



Национальная академия наук Беларуси
ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ИНСТИТУТ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ»
(Институт природопользования НАН Беларуси)

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер-первый
заместитель директора ИООО
«Славкалий»

_____ А.В. Александров
2020 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор Института
природопользования НАН
Беларуси



_____ С. А. Лысенко
2020 г.

ОТЧЕТ
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ


«Проведение оценки воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной деятельности по объекту «Строительство горно-обогатительного комплекса мощностью от 1.1 до 2.0 млн. тонн хлорида калия в год на сырьевой базе Нежинского (восточная часть) участка Старобинского месторождения калийных солей».

КОРРЕКТИРОВКА

**ТОМ 1
Текстовая часть**

по договору № 85 П – 2020

Руководитель темы

_____ 
2020 г.

Н. М. Томина

Минск 2020

Список исполнителей

Заведующая сектором
прикладной экологии


октября 2020

Н. М. Томина

Исполнители темы:
Мл. науч. сотр.


октября 2020


Е. В. Лаптык

Вед. сотр.,
канд. техн. наук


октября 2020

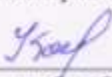
Е. В. Гапанович

Науч. сотр.


октября 2020

Н. В. Полкова

Науч. сотр.


октября 2020


Л. Г. Капелько

Старший науч. сотр.
канд. геогр. наук


октября 2020

О. Г. Савич-Шемент

Науч. сотр.


октября 2020

А. А. Захаров

Мл. науч. сотр.


октября 2020

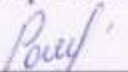
Ю. П. Анисух

Мл. науч. сотр.


октября 2020

И. И. Гавриленко

Мл. науч. сотр.


октября 2020

Е. В. Романова

Содержание ТОМ 1

Нормативные ссылки	9
Определения	11
Введение	12
1 Общая характеристика планируемой хозяйственной деятельности	13
1.1 Сведения о заказчике планируемой деятельности	13
1.2 Общие сведения о проектируемом объекте	13
1.3 Общие сведения о полезном ископаемом	17
2 Первая очередь строительства	20
2.1 Технологические решения	20
2.1.1 Горная часть	20
2.1.2 Поверхностный комплекс. Основное производство	21
2.1.3 Поверхностный комплекс. Вспомогательные цеха	23
2.2 Водоснабжение	29
2.2.1 Источника водоснабжения	30
2.2.2 Описание принятой схемы водоснабжения	32
2.2.3 Водопотребление	33
2.2.4 Основные проектные решения по оборотным системам водоснабжения	34
2.3 Основные проектные решения по водоотведению	35
2.3.1 Система хозяйственно – бытовой канализации	35
2.3.2 Очистные сооружения хозяйственно – бытовой канализации	37
2.3.3 Система дождевой канализации	40
2.4 Внеплощадочные инженерные сети. Водозабор. Железная дорога	45
2.5 Восстановление нарушенных мелиоративных земель	51
3 Вторая очередь строительства	54
3.1 Поверхностный комплекс. Основное производство	55
3.2 Поверхностный комплекс. Здания и сооружения вспомогательного производства	63
3.3 Шламохранилище	76
3.4 Солеотвал	80
3.4.1 Конструктивные решения	80
3.4.2 Технологические решения	84
3.5 Пруд технической воды	87
3.6 Водоснабжение и водоотведение	88
4 Третья очередь строительства	92
5 Четвертая очередь строительства	93
5.1 Жилые дома	93
5.2 Блочно-модульная котельная	95
5.3 Водозаборные сооружения	97
5.4 Канализационные сооружения	98
5.4 Пожарное депо	109
6 Альтернативные варианты реализации планируемой хозяйственной деятельности	115
6.1 Обоснование способа разработки Нежинского участка (восточная часть) Старобинского месторождения	115
6.2 Обоснование выбора месторасположения промышленной площадки будущего калийного предприятия	116
6.3 Обоснование способа обогащения руды	123
6.4 Анализ современного состояния проблемы складирования отходов калийных предприятий в мировой практике	124

6.5 Обоснование способа складирования отходов для горно-обогатительного комплекса Нежинского участка Старобинского месторождения	130
7 Оценка соответствия (несоответствия) технологического процесса (цикла, производственной операции), технологических нормативов наилучшим доступным техническим методам.....	132
8 Оценка существующего состояния окружающей среды.....	135
8.1 Климатические и метеорологические условия	135
8.2 Радиационная обстановка.....	136
8.3 Атмосферный воздух.....	138
8.4 Шум и вибрация от существующих железнодорожных путей в г.п. Уречье	140
8.5 Поверхностные воды	142
8.6 Рельеф. Ландшафт.	148
8.7 Геолого-гидрогеологические условия	148
8.7.1 Геолого-литологическое строение участка	148
8.7.2 Структурно-тектоническое строение участка	159
8.7.3 Физико-механические свойства грунтов и горных пород	164
8.7.4 Современные геологические процессы и особенности их проявления (эндогенные процессы, сейсмичность района, экзогенные процессы).....	166
8.7.5 Гидрогеологические условия района месторождения.	171
8.7.6 Гидрогеологические условия объекта исследований (площадка ГОКа)	183
8.7.7 Гидрогеологические условия участка, испрашиваемого под технологический пруд	187
8.7.8 Гидрогеологические условия участка «Костюки» (водозабор г.Любань).....	188
8.8 Почвы	193
8.9 Растительный мир.....	195
8.9.1 ГОК. Дополнительные участки под солеотвал и шламохранилище (обследование 2019 года)	195
8.9.1.2 Луговая растительность.....	209
8.9.1.3 Виды растений, включенные в Красную книгу Республики Беларусь, подлежащие строгой охране.....	210
8.9.1.4 Виды растений, нуждающиеся в профилактической охране (дополнительном изучении, наблюдении, контроле)	215
8.9.1.5 Инвазионные виды на территории строительства объекта	215
8.9.2 Растительный мир участка под размещение пруда технической воды и в зоне образования депрессионной воронки вследствие его эксплуатации	216
8.9.3 Растительный мир участка под строительство стоянки.....	241
8.9.4 Инфраструктура г.Любань	243
8.10 Животный мир	246
8.10.1 ГОК. Солеотвал и шламохранилище (обследование 2019 года)	246
8.10.1.2 Состояние батрахо- и герпетофауны на площадке перспективного строительства.....	249
8.10.1.3 Состояние орнитофауны на площадке перспективного строительства.....	251
8.10.1.4 Состояние териофауны на площадке перспективного строительства	256
8.10.2 Животный мир в границах строительства пруда технической воды.....	260
8.10.2.1 Энтомофауна	260
8.10.2.2 Батрахо- и герпетофауна.....	265
8.10.2.3 Орнитофауна	265
8.10.2.4 Териофауна.....	268
8.10.3 Животный мир в границах строительства стоянки	272
8.10.3.1 Энтомофауна	272
8.10.3.2 Батрахо-герпетофауна.....	273

8.10.3.3 Ихтиофауна	273
8.10.3.4 Орнитофауна	274
8.10.3.5 Териофауна.....	275
8.10.4 Инфраструктура г.Любань	278
8.11 Земельные ресурсы	280
8.12 Природные территории подлежащие специальной охране. Особо охраняемые природные территории.....	282
8.13 Историко-культурные ценности	283
9 Природоохранные и иные ограничения	284
10 Социально-экономические условия района.....	285
11. Источники возможного воздействия на окружающую среду при реализации планируемой хозяйственной деятельности.....	287
11.1 Первая очередь строительства	287
11.1.1 Источники воздействия на атмосферный воздух	287
11.1.1.1. Характеристика предприятия, как источника загрязнения атмосферы.	287
11.1.1.2. Перечень загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу от проектируемых источников	293
11.1.2 Источники шумового воздействия	296
11.1.3 Источники воздействия на почвы	296
11.1.4 Источники воздействия на поверхностные воды.....	296
11.1.5 Источники воздействия на подземные воды.....	296
11.1.6 Источники воздействия на растительный мир	296
11.1.7 Источники воздействия на животный мир	297
11.2 Вторая очередь строительства.....	298
11.2.1 Источники воздействия на атмосферный воздух.	298
11.2.1.1 Характеристика предприятия, как источника загрязнения атмосферы	298
11.2.1.2. Перечень загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу от проектируемых источников	303
11.2.2 Источники шумового воздействия	305
11.2.3 Источники воздействия на недра, рельеф	306
11.2.4 Источники воздействия на почвы	306
11.2.5 Источники воздействия на поверхностные воды.....	306
11.2.6 Источники воздействия на подземные воды	306
11.2.7 Источники воздействия на растительный мир	306
11.2.8 Источники воздействия на животный мир	307
12 Оценка возможного воздействия на окружающую среду при реализации планируемой хозяйственной деятельности. ГОК	308
12.1 Оценка воздействия на атмосферный воздух.	308
12.1.1 Расчет рассеивания загрязняющих веществ. Площадка ГОКа	308
12.1.2 Расчет рассеивания загрязняющих веществ. Газопровод высокого давления	314
12.1.3 Расчет рассеивания загрязняющих веществ от проектируемого участка железной дороги ст.Славкалий – ст.Уречье	314
12.2 Оценка воздействия шума	331
12.2.1 Оценка воздействия шума. ГОК.....	331
12.2.2 Оценка влияния шума и вибрации. Проектируемая железная дорога	340
12.3 Оценка воздействия на недра, рельеф.	341
12.4 Воздействие на подземные воды.....	351
12.4.1 Влияние деформации земной поверхности на изменение уровня режима грунтовых вод.	351

12.4.2 Загрязнения горизонта подземных вод	357
12.5 Прогноз изменения гидрогеологических условий на прилегающей к техническому пруду территории методом математического моделирования.....	361
12.5.1 Построение геофильтрационной математической модели территории исследований	361
12.5.1.2 Математическая постановка задачи	362
12.5.1.3 Этапы построения модели	362
12.5.1.4 Исходные данные для построения модели	363
12.5.1.5 Определение границ модели и схематизация геолого-гидрогеологических условий	363
12.5.1.6 Калибровка модели.....	368
12.5.2 Анализ формирования гидродинамических условий в районе исследований под влиянием строительства и эксплуатации технического пруда.....	368
12.5.2.1 Анализ формирования гидродинамических условий в районе исследований при установившемся режиме фильтрации близком к естественному.....	368
12.5.2.2 Анализ формирования гидродинамических условий в районе исследований при строительстве и эксплуатации технического пруда	371
12.5.3 Оценка снижения уровня подземных вод на прилегающей к техническому пруду территории	378
12.6 Оценка воздействия на земли, включая почвы.....	382
12.6.1 Срезка почв	382
12.6.2 Нарушение водно-воздушного режима	384
12.7 Оценка воздействия на поверхностные воды	385
12.8 Оценка воздействия на растительный мир	386
12.8.1 Дополнительные участки территория шламохранилища и солеотвала	386
12.8.2 Участок строительства пруда технической воды	390
12.9 Оценка воздействия на животный мир	397
12.9.1 Дополнительные участки под солеотвал и шламохранилище	397
12.9.2 Участок под пруд технической воды	398
12.9.3 Участок под строительство стоянки	400
12.10 Оценка воздействия на окружающую среду при обращении с отходами	401
12.11 Прогноз и оценка возможных изменений социально-экономических условий	410
13 Четвертая очередь строительства . Инфраструктура г.Любань.....	412
13.1 Оценка воздействия на атмосферный воздух	412
13.1.1. Инженерное обеспечение (котельная, парковки)	412
13.1.2. Канализационные очистные сооружения	415
13.1.1.Пожарное депо	418
13.2 Оценка воздействия источников шума	420
13.2.1. Инженерное обеспечение (котельная, парковки)	420
13.2.2. Канализационные очистные сооружения.....	421
13.2.3. Пожарное депо	422
13.3 Оценка воздействия на почвы	423
13.4 Оценка воздействия на поверхностные воды	424
13.5 Оценка воздействия на подземные воды.....	425
13.6 Оценка воздействия на растительный мир	425
13.8 Оценка воздействия на животный мир	427
13.9 Оценка воздействия на окружающую среду при обращении с отходами	428
13.9.1 Жилой квартал	428
13.9.2 Очистные сооружения	430
13.9.3 Водозаборные сооружения	431
13.9.4 Пожарное депо	432

14 Оценка значимости воздействия планируемой деятельности на окружающую среду	435
15 Прогноз и оценка последствий возможных проектных и запроектных аварийных ситуаций	436
16 Оценка возможного трансграничного воздействия.....	438
17 Программа послепроектного анализа (локального мониторинга).....	439
17 Оценка достоверности прогнозируемых последствий. Выявление неопределенностей	444
18 Мероприятия по предотвращению или снижению неблагоприятного воздействия на окружающую среду	445
18.1 Мероприятия по предотвращению или снижению потенциальных неблагоприятных воздействий на атмосферный воздух.....	445
18.2 Мероприятия по снижению физического воздействия	448
18.3 Мероприятия по предотвращению или снижению потенциальных неблагоприятных воздействий на поверхностные и подземные воды.....	449
18.4. Мероприятия по рациональному использованию и охране недр	451
18.5 Мероприятия по защите от подтопления и заболачивания земель, подрабатываемых горными работами	455
18.6 Мероприятия по рациональному использованию и охране почв	455
18.7 Мероприятия по охране растительного мира.....	455
18.8 Мероприятия по охране животного мира	457
18.9 Мероприятия по предотвращению или снижению потенциальных неблагоприятных воздействий отходов производства и потребления.....	458
19 Выводы по результатам ОВОС.....	460
Список использованных источников	468

Содержание. ТОМ 2

Содержание. ТОМ 2

Приложение А Письмо ИООО «Славкалий»	3
Приложение Б Таблица параметров выбросов загрязняющих веществ от проектируемых источников (ГОК, 1,2- очередь)	4
Приложение В Расчет рассеивания загрязняющих веществ (газ). ГОК	78
Приложение Г Расчет рассеивания загрязняющих веществ (дизель). ГОК	248
Приложение Д Расчет рассеивания загрязняющих веществ в атмосферный воздух от проектируемой железной дороги	417
Приложение Е Карта-схема. Железная дорога	481
Приложение Ж Карты-схемы приземных концентраций. Железная дорога	482
Приложение И Карты-схемы. Зона возможного значительного воздействия. Зона возможного вредного воздействия	515
Приложение К Карта-схема. Шум. ГОК	517
Приложение Л Таблица параметров источников выбросов. Любань	519
Приложение М Карта-схема источников выбросов. Жилой квартал. Любань	531
Приложение Н Карта-схема источников выбросов. Очистные сооружения. Любань	532
Приложение П Карта-схема источников выбросов. Пождепо. Любань	533
Приложение Р Карта-схема.Шум. Жилой квартал. Любань	534
Приложение С Санитарно-гигиеническое заключение	535
Приложение Т Карта-схема.Шум. Любань. Пожарное депо	540
Приложение У Условия на проектирование	541
Приложение Ф Письмо ГНПО "НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам"	544

Нормативные ссылки

В настоящем отчете о НИР использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ТКП 17.02-08-2012 Охрана окружающей среды и природопользование. Правила проведения оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) и подготовки отчета

СТБ 17.06.03-01-2008 Охрана окружающей среды и природопользование. Гидросфера. Охрана поверхностных вод от загрязнения. Общие требования

СТБ 17.1.3.06-2006 Охрана природы. Гидросфера. Охрана подземных вод от загрязнения. Общие требования

СТБ 17.08.02-01-2009 Охрана окружающей среды и природопользование. Атмосферный воздух. Вещества, загрязняющие атмосферный воздух. Коды и перечень

СанНиП «Требования к атмосферному воздуху населенных пунктов и мест массового отдыха населения», утвержденные постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 30.12. 2016 № 148;

СанПиН «Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки», утвержденных постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 16.11.2011 №115.

Постановление Совета Министров Республики Беларусь «Об утверждении специфических санитарно-эпидемиологических требований» от 11.12.2019 № 847

ЭкоНиП 17.01.06-001-2017 «Охрана окружающей среды и природопользование. ТРЕБОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»

ТКП 17.12-01-2014 (02120). Охрана окружающей среды и природопользование. Растительный мир. Правила охраны дикорастущих растений, относящихся к видам, включенным в Красную книгу Республики Беларусь, и мест их произрастания.

ТКП 17.12-06-2014 (02120) Охрана окружающей среды и природопользование. Растительный мир. Территории. Правила выделения и охраны типичных и редких биотопов, типичных и редких природных ландшафтов.

ТКП 17.06-01-2007 Охрана окружающей среды и природопользование. Гидросфера. Правила размещения пунктов наблюдений за состоянием подземных вод для проведения локального мониторинга окружающей среды

ТКП 17.04-44-2012 (02120) «Правила охраны недр при разработке месторождений твердых полезных ископаемых»

Гигиенический норматив «Предельно допустимые и допустимые уровни нормируемых параметров при работах с источниками производственной вибрации, вибрации в жилых помещениях, помещениях административных и общественных зданий» от 26.12.2013 №132

СанПиН от 26.12.2013 №132 Санитарные нормы и правила «Требования к производственной вибрации, вибрации в жилых помещениях, помещениях административных и общественных зданий»

ТКП 17.08-12-2008 (02120) «Охрана окружающей среды и природопользование. Атмосфера. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Правила расчета выбросов предприятий железнодорожного транспорта».

ГОСТ 23337-2014 «Шум. Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий»;

ГОСТ 31296.1-2005 (ИСО 1996-1:2003) «Шум. Описание, измерение и оценка шума на местности. Часть 1. Основные величины и процедуры оценки»;

ГОСТ 31296.2-2006 (ИСО 1996-2:2007) «Шум. Описание, измерение и оценка шума на местности. Часть 2. Определение уровней звукового давления»;

СанПиН от 16.11.2011 №115 «Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».

ТКП 45-2.04-154-2009 «Защита от шума. Строительные нормы проектирования»

ГОСТ 12.1.012-2004 «Вибрационная безопасность. Общие требования»,

ГОСТ Р 53964-2010 «Вибрация. Измерения вибрации сооружений. Руководство по проведению измерений»,

ГОСТ Р ИСО 14837-1-2007 «Вибрация. Шум и вибрация, создаваемые движением рельсового транспорта. Часть 1. Общее руководство»,

Определения

В настоящем отчете об ОВОС применяются следующие термины с соответствующими определениями:

Авария - опасная ситуация техногенного характера, которая создает на объекте, территории или акватории угрозу для жизни и здоровья людей и приводит к разрушению зданий, сооружений, коммуникаций и транспортных средств, нарушению производственного или транспортного процесса или наносит ущерб окружающей среде, не связанная с гибелью людей.

Водоносный горизонт - толща пористых или трещиноватых пород, содержащих воду и обладающих гидравлической сплошностью.

Горно-обогатительный комплекс (ГОК) – комплексное горное предприятие по добыче и переработке твёрдых полезных ископаемых.

Горный отвод – участок недр, предоставляемый недропользователю для добычи полезных ископаемых, использования геотермальных ресурсов недр, строительства и (или) эксплуатации подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых.

Горные породы – естественные минеральные образования определенного состава и строения, сформировавшиеся в результате геологических процессов и залегающие в земной коре в виде самостоятельных тел.

Дренажные воды - воды, собираемые гидротехническими сооружениями и устройствами в целях понижения уровня вод, осушения территорий (земель) и сбрасываемые в окружающую среду.

Земли – земная поверхность, включая почвы, рассматриваемая как компонент природной среды, средство производства в сельском и лесном хозяйстве, пространственная материальная основа хозяйственной и иной деятельности.

Зона возможного значительного воздействия – территория (акватория), в пределах которой по результатам ОВОС могут проявиться прямые или косвенные значительные изменения окружающей среды и (или) отдельных ее компонентов в результате реализации планируемой деятельности.

Недра – часть земной коры, расположенная ниже почвенного слоя, а при его отсутствии – ниже земной поверхности, дна водоемов, водотоков

Потенциальная зона возможного воздействия – территория (акватория), в пределах которой по данным опубликованных источников и (или) фактическим данным по объектам-аналогам могут проявляться прямые или косвенные изменения окружающей среды и (или) отдельных ее компонентов в результате реализации ее деятельности.

Разубоживание – произошедшие в процессе добычи полезного ископаемого потеря его качества вследствие примешивания к нему горных пород или несоответствующего установленным кондициям полезного ископаемого и (или) потеря части его полезного компонента или полезной составляющей.

Целик - часть пласта (залежи) полезного ископаемого, не извлеченная или временно не извлекаемая из недр в процессе разработки месторождения в целях обеспечения сохранности горной выработки и на земных ооружений.

Хвостохранилище – сооружение для приема и хранения отходов обогащения полезных ископаемых (хвостов).

Введение

Оценка воздействия на окружающую среду объекта «Строительство горно-обогатительного комплекса мощностью от 1.1 до 2.0 млн. тонн хлорида калия в год на сырьевой базе Нежинского (восточная часть) участка Старобинского месторождения калийных солей» проводится в соответствии с пунктом 1.1. статьи 7 закона Республики Беларусь «О государственной экологической экспертизе, стратегической экологической оценке и оценке воздействия на окружающую среду» как для объекта, у которого базовый размер санитарно-защитной зоны составляет более 300 метров, а так же как объект добычи полезных ископаемых подземным способом при общем объеме извлекаемой горной породы 250 тысяч кубических метров в год и более (пункт 1.18).

В 2013 году был разработан отчет об оценке воздействия на окружающую среду по объекту «Строительство горно-обогатительного комплекса мощностью от 1,1 до 2,0 млн. тонн хлорида калия в год на сырьевой базе Нежинского (восточная часть) участка Старобинского месторождения калийных солей» (далее – отчет об ОВОС), разработчик ОАО «Белгорхимпром».

В 2019 году Институтом природопользования НАН Беларуси проводилась корректировка отчета об ОВОС, разработанного ранее ОАО «Белгорхимпром», в связи с возникшими изменениями проектных решений, в том числе и выделением дополнительных земельных участков для строительства солеотвала и шламохранилища.

Настоящий отчет разработан в связи с изменениями проектных решений, в том числе связанных с решением по водоснабжению фабрики ГОКа - созданием пруда для водоснабжения, повлекшего за собой выделение дополнительного земельного участка. Отведение дополнительного участка потребовалось и для строительства автостоянки.

В соответствии с разработанной Программой проведения ОВОС решены следующие задачи:

- проведены исследование территории в границах земельных отводов для строительства технологического пруда, стоянки для легковых автомобилей на 600 м/м, дополнительных машиномест и коллектора хоз-бытовой канализации в жилом квартале г.Любань на предмет наличия охраняемых видов растений и животных, занесенных в Красную Книгу Республики Беларусь, путей миграции животных, разработки мер по минимизации влияния строительства и эксплуатации объекта;
- оценено возможное негативное воздействие при строительстве и эксплуатации дополнительных объектов на состояние основных компонентов окружающей среды;
- выполнен прогноз и оценка возможного изменения состояния окружающей среды при реализации планируемой хозяйственной деятельности;
- выполнено гидроэкологическое обоснование возможности строительства и эксплуатации технологического пруда;
- выполнен расчет компенсационных выплат за вредное воздействие на объекты животного мира и (или) среду их обитания.
- разработан состав мероприятий по предотвращению или снижению возможного неблагоприятного воздействия на окружающую среду.

Исходными данными для выполнения НИР являлись: ранее разработанный отчет об ОВОС ОАО «Белгорхимпром», проектные материалы Заказчика по объекту «Строительство горно-обогатительного комплекса мощностью от 1,1 до 2,0 млн. тонн хлорида калия в год на сырьевой базе Нежинского (восточная часть) участка Старобинского месторождения калийных солей»; архивные материалы Института природопользования НАН Беларуси; опубликованные материалы по изучаемым вопросам; картографический материал, в том числе, предоставляемый источниками сети Интернет (ресурсы [google.maps.com](https://www.google.com/maps), Google Earth); законодательно-нормативная документация; результаты натурного обследования и др.

1 Общая характеристика планируемой хозяйственной деятельности

1.1 Сведения о заказчике планируемой деятельности

Заказчик планируемой хозяйственной деятельности - ИООО «Славкалий». Юридический адрес: Минская область, г. Любань, ул. Первомайская, д.35, каб.3.1. Почтовый: 220030 г. Минск, пл. Свободы, д.17, 10-й этаж тел.: +375 (17) 336-94-93; факс: +375 (17) 336-94-94. E-mail: info@slavkaliy.com; <http://slavkaliy.com>.

1.2 Общие сведения о проектируемом объекте

Площадка для размещения Нежинского горно-обогатительного комбината, находится в 6 км юго-западнее г. Любань, в 2 км западнее дер. Шипиловичи, в Любанском районе Минской области. В 3 км восточнее площадки проходит автомобильная дорога Республиканского значения Р57 «Кучино-Любань-Ветчин», до ближайшей железнодорожной станции Уречье - 25 км (рис. 1.1.).



Рисунок 1.1. – Обзорная схема территории размещения объекта (границы отрисованы по данным Геопортала ЗИС)

Ближайшая жилая застройка (усадебного типа) (п. Белый Слуп) находится на расстоянии порядка 1,02 км от границы проектируемой производственной площадки.

Нежинский участок Старобинского месторождения калийных солей примыкает к восточной части шахтного поля рудника 4 РУ ОАО «Беларуськалий». Площадь участка составляет около 500 км².

Площадка Нежинского ГОКа разделена на 3 очереди строительства. Планировочные решения генерального плана промплощадки выполнены с учетом основных архитектурно-планировочных принципов:

- обеспечение поточности технологического процесса и кратчайших

технологических связей;

- группирование объектов по функциональному назначению и зонирование территории;
- сокращение протяженности инженерных коммуникаций;
- размещение зданий и сооружений с учетом условий пожарной безопасности и санитарных разрывов.

Инженерная подготовка территории промплощадки была выполнена в подготовительном периоде и включала следующие виды работ:

- снятие и складирование растительного слоя грунта;
- срезка и выкорчевка деревьев и мелколесья;
- выторфовка площадки с замещением изымаемого торфа минеральным грунтом;
- отсыпка площадки до отметки +138,00 м.

Мощность производства по минеральным удобрениям в натуре с массовой долей калия хлористого не менее 95% - от 1,1 до 2 млн. тонн в год.

Режим работы рудника 330, 3 смены, в т. ч. две по добыче руды и одна смешанная ремонтно-добычная. На горных участках общая продолжительность добычных работ в сутки - 18 часов.

В соответствии с заданием на проектирование предусматривается выпуск калия хлористого:

- калий хлористый технический обеспыленный (98%) - 0,5 млн. т/год;
- калий хлористый марка «С» (95%) – 0,5 млн. т/год;
- калий хлористый мелкий, калий хлористый мелкий технический (98%) – до 1 млн. т/год;
- калий хлористый марка «Г» - до 1 млн. т/год.

Режим работы рудника: 330 дней в году. Общее число рабочих смен в сутки – четыре (по 6 часов), в том числе три по добыче руды и одна смешанная ремонтно-добычная.

Отделение дробления – 330 дней в году, 2 смены в сутки, 12 часов в смену.

Проектом предусматривается вскрытие данного участка месторождения двумя вертикальными шахтными стволами диаметром 8,0 м – скиповым и клетевым. Шахтные стволы расположены в восточной части промплощадки Нежинского ГОКа. Расстояние между стволами 180м.

Проектируемая промышленная площадка Нежинского ГОКа обеспечена транспортными подъездами:

- проектируемым железнодорожным путем, связанным с существующей станцией Уречье;
- проектируемой автомобильной дорогой.

Подъездная дорога примыкает к автомобильной дороге республиканского значения Р57-Кучино-Любань-Ветчин.

В составе объекта выделяется 4 очереди строительства.

Первая очередь строительства

- АБК рудника. Корпус 1 с переходной галереей;
- АБК рудника. Корпус 2;
- автотранспортный цех;
- площадка хранения автомобильной техники;
- блок ремонтных цехов с АБК;

- площадка для складирования с козловым краном;
- блок складских помещений;
- склад баллонов с пропаном;
- склад баллонов с кислородом;
- здание подъемных машин клетового ствола;
- здание подъемных машин № 1 скипового ствола;
- здание подъемных машин №2 скипового ствола;
- надшахтное здание скипового ствола
- надшахтное здание клетового ствола;
- скиповой, клетовой ствол;
- цех дробления;
- склад руды;
- центральная проходная;
- автостоянки, парковки (поз. по г.п. №42.1, 42.2, 42.3, 46.5, 28.1.2, 28.2.1)
- ВГСО (военизированный горноспасательный отряд);
- здание вентиляторных установок главного проветривания;
- калориферная;
- галереи №1-5;
- перегрузочные узлы №1, №2, №8;
- насосная станция второго подъема хозяйственно-питьевого и производственно-противопожарного и станции водоподготовки;
- очистные сооружения хозяйственно-бытовой и дождевой канализации;
- бульдозерный отвал;
- трансформаторные подстанции (№ 1-3; № 4.1, №5.1;5.7; № 9.2№ 9.3);
- канализационные насосные станции №1-2, №4;
- главная дождевая насосная станция;
- насосные станции перекачки поверхностных сточных вод № 2-4;
- канализационные насосные станции №1,2,4;
- площадка для хранения оборудования;
- площадка для хранения шахтных подъемов;
- газорегуляторный пункт (ГРП);
- транспортная проходная №1;
- площадка для оборудования;
- площадка импортного оборудования;
- надземный переход №1;
- временный конвейерный тракт породы на солеотвал;
- пункт подключения ПП-СС 10кВ;
- вентиляционный канал с конфузором;
- площадка для АЦТ;
- блочно-модульная котельная установка;
- блочно-модульная станция дизельного топлива;
- аварийный резервуар;
- насосная станция дождевых вод;
- локальные очистные сооружения дождевых вод;
- пункт подключения ПП-КС 10кВ;

- шахта летнего воздухозабора.

В рамках первой очереди строительства проектировались ПС 110кВ Нежинская, линия электропередач ВЛ 110 кВ Калийная –Нежинская, предусмотрена реконструкция ПС 330кВ Калийная. Строится водозабор (6 скважин).

Осуществляется строительство подъездной автомобильной дороги, железнодорожного перегона станция Уречье - станция Славкалий, реконструкция ст.Уречье.

К первой очереди относятся горнокапитальные работы, монтаж оборудования в камерах околоствольного двора, монтаж конвейерного оборудования и оборудования загрузочного комплекса, монтаж подземных вентиляторов.

Кроме того в состав работ по первой очереди входит восстановление мелиоративных систем в зоне строительства промплощадки; подъездной автомобильной дороги; по трассе железной дороги, а так же по каналам между промплощадкой и солеотвалом и шламохранилища.

Вторая очередь строительства

- главный корпус галургической фабрики;
- цех сушки;
- цех грануляции;
- склад готовой продукции №1;
- склад готовой продукции №2;
- компрессорная;
- корпус приготовления реагентов;
- склад жидких реагентов;
- цех погрузки;
- пункт подготовки вагонов;
- площадка складирования отходов;
- блок очистных сооружений с насосной возле ж/д пути;
- автоматизированная лаборатория
- АБК фабрики с автостоянкой;
- гараж-стоянка для автомобильной техники с пунктом хранения инструмента
- надземный переход №2;
- узел системы водоснабжения оборотной минерализованной воды;
- ТЭЦ в составе:
 - ✓ главный корпус ТЭЦ;
 - ✓ инженерно-бытовой корпус со столовой;
 - ✓ здание химводоочистки с баковым хозяйством;
 - ✓ пункт подготовки газа (ППГ);
 - ✓ модульная компрессорная установка сжатого воздуха;
 - ✓ дизель- генераторная станция;
 - ✓ склад тарного хранения масел;
 - ✓ контрольно-пропускной пункт.
- автовесовая;
- транспортная проходная №2;
- эстакада нижнего слива масел и реагентов;
- галереи №7- №14

- сторожевой пост;
- участок фасовки;
- перегрузочные узлы №3-№7;
- трансформаторные подстанции № 9.4, № 9.6;
- насосные станции перекачки поверхностных сточных вод №5-7;
- канализационные насосные станции №3, №6-7;
- ж/д станция «Славкалий»;
- вертолетная площадка;
- солеотвал;
- шламохранилище;
- пруд технической воды

В состав второй очереди входит ликвидация мелиоративного канала на промплощадке ГОКа, строительство путей ГОКа, строительство станции Славкалий, а также строительство автомобильной дороги, обеспечивающей подъезд к станции Славкалий с автодороги Н/8887 Обчин-Шипиловичи.

Так же будет осуществляться строительство выработок и камер служебного назначения околоствольного двора, подготовительные выработки панелей, выработки околоствольного двора и монтаж очистных комплексов на производительность 1,1 млн.тонн по готовому продукту.

Третья очередь строительства

- подготовительные выработки и монтаж оборудования на производительность 2,0 млн.тонн по готовому продукту.

Четвертая очередь строительства. Инфраструктура в г.Любань

- строительство 4 жилых зданий;
- инженерное обеспечение (включая котельную);
- общеплощадочные работы;
- строительство водозаборных сооружений в г.Любань;
- строительство канализационных сооружений в г.Любань и перекладкой хозяйственного коллектора;
- строительство пожарного депо.

1.3 Общие сведения о полезном ископаемом

Полезным компонентом на месторождении является хлорид калия КС1, основной вредной примесью - нерастворимый остаток.

Выкопировка с геологической карты Старобинского месторождения калийных солей приведена на рисунке 1.2.

Соленосная свита сложена пластами каменной соли, многократно чередующейся с пачками глинисто-карбонатных пород. Внутреннее строение калийных горизонтов обусловлено чередованием прослоев сильвинита (полезного ископаемого), соли каменной, в меньшей степени, глинисто-карбонатной породы. В разрезе соленосной толщи в диапазоне скважин установлено четыре калийных горизонта: Первый, Второй, Третий и Четвертый.

Глубина залегания всех промышленных калийных горизонтов возрастает в северо-восточном направлении и изменяется: по Первому горизонту - от 438 до 1096 м, по Второму горизонту - от 455 до 1200 м, по Третьему горизонту - от 477 до 1387 м.

Продуктивными, наиболее выдержанными по площади распространения и мощности Первого калийного горизонта являются сильвинитовые слои 3, 4 и 5, разделенные слоями каменной соли 3-4 и 4-5.

Продуктивный пласт Второго калийного горизонта состоит из двух сильвинитовых слоев 1 и 2, разделенных слоем каменной соли 1-2.

Промышленный интерес на Третьем калийном горизонте представляют 4-й сильвинитовый слой, а также продуктивная пачка, состоящая из сильвинитовых слоев 2, 3 и слоя каменной соли 2-3.

Четвертый калийный горизонт скважинами, пройденными в пределах Нежинского участка, не вскрыт. Этот горизонт был вскрыт в скважинах №№ 163, 191 (следы) и 218, расположенных в восточной и северо-восточной частях шахтного поля 4 РУ, на глубине от 952 до 1335 м. Из-за значительной глубины залегания и малой площади развития Четвертый калийный горизонт на Нежинском участке не представляет промышленного интереса. Запасы Четвертого калийного горизонта в настоящее время отнесены к забалансовым и в обозримом будущем к отработке не предусматриваются.

Рассматриваемые калийные горизонты имеют различную площадь распространения. Третий калийный горизонт имеет наибольшую площадь развития и отмечен практически на всей площади участка. Первый и Второй калийные горизонты развиты на меньших площадях, отсутствуя в южной части площади.

Недропользователю предоставлены горные отводы для добычи полезных ископаемых на Нежинском участке (восточная часть) Старобинского месторождения калийных солей, что подтверждено актами, удостоверяющими горный отвод:

- по I калийному горизонту площадь горного отвода - 10189,5 га, балансовые запасы - 105764,4 тыс. т сырых солей ;

- по II калийному горизонту площадь горного отвода - 12604,2 га, запасы - 281474,2 тыс. т сырых солей;

- по III калийному горизонту площадь горного отвода - 13758 га, запасы - 440927 тыс. т сырых солей.

Горный отвод предоставлен на основании распоряжения Президента Республики Беларусь от 13.11.2014 № 221рп.



- 1 Промплощадки действующих калийных рудников
- Границы шахтных полей
- Разрывные тектонические нарушения, выделенные по данным сейсморазведки
- 173 Геологоразведочные скважины
- III Границы распространения калийных горизонтов
- II Границы распространения соленосных отложений
- Площади, на которых отсутствуют соленосные отложения

Рисунок 1.2- Выкопировка с геологической карты Старобинского месторождения калийных солей

2 Первая очередь строительства

Инженерная подготовка территории промплощадки была выполнена в подготовительном периоде и включала следующие виды работ:

- снятие и складирование растительного слоя грунта;
- срезка и выкорчевка деревьев и мелколесья;
- выторфовка площадки с замещением изымаемого торфа минеральным грунтом;
- отсыпка площадки до отметки +138,00 м.

Проектом предусматривается закрытая ливневая система водоотвода, с выпуском в очистные сооружения. Проектом предусматривается устройство проездов следующих типов:

- проезды с асфальтобетонным покрытием;
- покрытие из монолитного цементобетона;
- проезды и площадки из дорожных плит.

В проекте предусмотрены следующие виды работ по благоустройству:

- устройство покрытия тротуаров из плитки мелкогабаритной серого цвета;
- подсыпка площадки растительным грунтом слоем $h=0,15$ м;
- установка малых архитектурных форм;
- озеленение территории посевом газона площадью 194773 м^2 .

Все работы по благоустройству выполняются в границах первой очереди строительства.

Подъезд пожарных автомобилей к площадке ГОКа обеспечен по дорогам с твердым покрытием. По периметру промплощадки предусмотрено железобетонное ограждение высотой 2,0 м с колючей проволокой (егазой).

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Наименование	Количество
Площадь территории в условных границах работ первой очереди, га	77,07
в т.ч. бульдозерный отвал, га	31,0
Площадь застройки, м^2	57712
Плотность застройки (коэффициент застройки), %	7,8
Площадь автодорог, подъездов, площадок, м^2	176686
Площадь озеленения, м^2	194773

2.1 Технологические решения

Проектом первой очереди Нежинского ГОКа предусматривается строительство зданий и сооружений основного производства, вспомогательного производства и сооружений инженерного обеспечения предприятия, включенных в первую очередь.

2.1.1 Горная часть

Годовая проектная производительность рудника по исходной руде в соответствии с основными техническими решениями по руднику составляет 4,6 млн. тонн.

Режим работы – 330 дней в году. Общее число рабочих смен в сутки – четыре (по 6 часов), в том числе три по добыче руды и одна смешанная ремонтно-добычная.

Проектом предусматривается вскрытие данного участка месторождения двумя вертикальными шахтными стволами диаметром 8,0 м – скиповым и клетевым. Шахтные стволы расположены в восточной части промплощадки Нежинского ГОКа. Расстояние между стволами 180м.

Для вскрытия запасов восточной площади участка месторождения, учитывая глубину залегания калийных пластов и гидрогеологические условия, принят вариант вскрытия вертикальными шахтными стволами. Проходка шахтных стволов осуществляется с применением стволопроходческого комплекса Shaft Boring Roadheader (SBR) компании Herrenknecht AG (Германия).

Для предприятия минимальное количество шахтных стволов обеспечивающих выполнение технологического регламента добычи и безопасность выхода из рудника – два.

Скиповой ствол №1 предназначен для подъема калийной руды, аварийного выхода людей и подачи свежей струи воздуха в рудник. Клетевой ствол №2 – для спуска-подъема людей, грузов, выдачи породы и выдачи исходящей струи воздуха. Основные параметры по шахтным стволам рудника представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Основные параметры по шахтным стволам

Наименование показателей	Скиповой ствол (ствол №1)	Клетевой ствол (ствол №2)
Назначение ствола	Выдача руды и породы, воздухоподающий, аварийный выход	Перевозка людей и грузов, воздуховыдающий
Диаметр ствола в свету, м	8,0	8,0
Глубина ствола, м	725,0	697,1
Абсолютная отметка устья ствола, м	+140,570	+140,570
Расстояние между осями стволов, м	180	

Строительство стволов, учитывая гидрологические условия месторождения, до глубины -159,46 м осуществляется специальным способом с замораживанием горных пород. Ниже заморозки проходка стволов ведется обычным способом.

Для заморозки пород выполняют бурение замораживающих скважин. Бурение скважин ведется с бетонной плиты. По завершению бурения, в пробуренных скважинах монтируются замораживающие колонки из труб, в которые опускаются ставы питающих труб и оборудуются рассольной сетью. После монтажа замораживающей станции и трубопроводов рассола, начинается заморозка горной породы.

Контроль процесса замораживания осуществляется замерами температур рассола при выходе из каждой замораживающей скважины, в контрольно- термических скважинах, а также по скважинам, для проведения замеров прибором ультразвукового контроля, который определяет внешнюю границу ЛПО.

После монтажа, опробования и приемки в эксплуатацию всего комплекса для проходки шахтных стволов приступают к выполнению технологических процессов по проходке стволов на всю глубину.

В обводненных породах проходка ведется по совмещенной схеме с передовой бетонной крепью, ниже по параллельной схеме, позволяющая параллельное ведение работ по выемке породы и возведению тюбинговой колонны. На поверхности для складирования породы от проходки стволов проектом предусматривается бульдозерный отвал.

2.1.2 Поверхностный комплекс. Основное производство

Здания и сооружения основного производства

Надшахтное здание скипового ствола (поз. по г/п №1)

Для выдачи калийной руды/породы из бункера надшахтного здания скипового ствола проектом предусматриваются две конвейерные линии транспортирования.

Порода/калийная руда из скипов, по лоткам поступает в бункер, а из бункера на пластинчатые питатели и затем на ленточные конвейеры. Производительность питателей 1400м³/час. Угол транспортирования породы/руды составляет 12°.

Порода поступает на конвейер №1 для дальнейшей пересыпки на ленточный конвейер, транспортирующий ее на солеотвал. Конвейер №2 транспортирует калийную руду и перегружает ее на конвейер, который поставляет материал в цех дробления обогатительной фабрики. Узел перегрузки руды оборудован укрытием и породным лотком.

Надшахтное здание клетового ствола (поз. по г/п №2)

Надшахтное здание клетового ствола в плане имеет прямоугольную конфигурацию с габаритными размерами 64,84х17,8м. Для герметизации предусматриваются шлюзовые тамбуры с термодверями. Для погрузки и разгрузки оборудования надшахтное здание оборудуется лебедками, талями и кранами.

Здания подъемных машин №1, №2 скипового ствола (поз. по г/п №5.1, 5.2), здание подъемных машин клетового ствола (поз. по г/п №6)

Здания подъемных машин №1, №2 скипового ствола имеют прямоугольную в плане форму с размерами 45х20,5 м. Здание подъемных машин клетового ствола имеет прямоугольную в плане форму с размерами 49,8х26,9 м. Здания предназначены для размещения подъемных машин и инженерного оборудования.

Здание вентиляторных установок главного проветривания (поз. по г/п №10)

Здание имеет размеры в плане 16х21,51 м. Установка состоит из осевых вентиляторов. Для ремонта и обслуживания вентиляторов в здании предусматривается установка ручных талей.

Цех дробления (поз. по г/п №12)

Недробленая руда подается ленточными конвейерами на верхнюю площадку цеха. Конвейера разгружают руду в расходный бункер. Бункер разделен на две секции по 200 тонн каждая. Руду может одновременно отгружать только один из конвейеров (один конвейер рабочий, второй – резервный). На течах разгрузки конвейеров предусмотрена установка многопозиционных переключателей потока с пневмоприводами для возможности выбора секции.

Далее из каждой секции расходного бункера руда двумя дозаторами ленточными (производительность каждого 800 т/ч) подается на классификацию.

Для классификации руды предусмотрена установка двух параллельно работающих виброгрохотов. Из виброгрохотов надрешетный продукт направляется на стадию дробления (грансостав подаваемой руды: +100... +5,0 мм), подрешетный продукт (грансостав подаваемой руды-5,0мм) подается на сборные конвейера (один рабочий, второй – резервный), которые транспортируют руду из склада.

Стадия дробления руды проводится двумя молотковыми дробилками, работающими параллельно. После дробилок руда подается на ленточные конвейеры, уходящие в склад руды или в главный корпус галургической фабрики.

Техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования, установленного в цехе дробления, производится с помощью грузоподъемного оборудования соответствующей грузоподъемности.

Склад руды (поз. по г/п №13)

Объем склада рассчитан на двухсуточный запас руды и составляет 55 тыс. тонн. Для расчета объема склада принята объемная плотность руды 1,35 т/м³, угол естественного откоса 37°. Длина бурта 145,5 общая длина склада составляет 166,5 м (без учета габаритов перегрузочных узлов).

Руда в склад подается из перегрузочного узла №2 ленточным конвейером, размещенным в закрытой галерее. Загрузка руды в склад осуществляется ленточным конвейером с разгрузочной тележкой. Конвейер загрузки склада размещен на подвесной галерее в коньке склада. Руда засыпается в склад через проемы, выполненные в подвесной галерее, формируясь в штабель.

Разгрузка штабеля руды из склада выполняется полнопортальным реклаймером (производительность реклаймера – 1500 т/ч). Реклаймер перегружает руду из штабеля на ленточный конвейер, который размещается по бровке склада. Руда транспортируется конвейером из склада и перегружается на ленточный конвейер, который транспортирует ее в перегрузочный узел №2.

Калориферная (поз. по г/п №14)

Калориферная представляет собой отдельно стоящее промышленное здание, соединенное с воздухоподающим стволом подземным каналом. Калориферная обеспечивает поддержание постоянной температуры воздуха (не менее +2°C) в воздухоподающем стволе. Технологическая схема калориферной не предусматривает постоянное присутствие обслуживающего персонала.

Расход воздуха, подаваемого по воздухоподающему стволу в шахту, составляет 997200 м³/час. Температура смеси воздуха в 5 м ниже точки сопряжения калориферных каналов со стволом составляет не менее +2°C. Достижение данного количества воздуха и требуемой температуры осуществляется путем прямого нагрева необходимого количества наружного воздуха в водяных калориферах до температуры не менее +4°C и поступает по калориферному каналу в ствол шахты за счет разряжения вентиляторов главного проветривания. Теплоносителем для теплоснабжения калориферов является перегретая вода.

Перегрузочные узлы №1, №2, №8 (поз. по г/п №69.1, 69.2, 69.8)

Перегрузочный узел №1 служит для перегрузки калийной руды на конвейера подачи руды в цех дробления. Перегрузочный узел №2 служит для перегрузки руды либо на конвейер подачи руды в склад руды либо на конвейера подачи руды на обогащение в главный корпус галургической фабрики.

Перегрузочный узел №8 служит для перегрузки пустой породы с временного конвейерного тракта, который транспортирует пустую породу из скипового ствола №1 на солеотвальный конвейер либо перегрузки галитовых отходов с галургической фабрики на солеотвальный конвейер (вторая очередь строительства). Узлы перегрузки оборудованы укрытиями и породными лотками.

Галереи №1-5 (поз. по г/п №№65.1-65.5)

Галереи служат для транспортирования руды между перегрузочными узлами и производственными цехами, складом.

2.1.3 Поверхностный комплекс. Вспомогательные цеха

АБК рудника. Корпус 1 с переходной галереей (поз. по г/п №28.1)

Проектом предусматриваются следующие технологические решения:

- на 1-ом этаже размещаются лаборатории для контроля сырья и подготовки проб, электролаборатория подземного ремонтно-монтажного участка (ПРМУ), помещения для хранения проб и керна;

- на этажах выше предусматриваются кабинеты для размещения управленческого персонала и персонала служб, необходимых для функционирования горно-обогатительного комплекса.

Электролаборатория (ПРМУ) предназначена для выполнения работ по проверке и настройке реле защиты, тестирования и программирования бортовых компьютеров и других работ, относящихся к подземному ремонтно-монтажному участку. Для хранения измерительных приборов, стендов для проверки и запасных частей, применяемых в лаборатории предусмотрена, кладовая.

Лаборатория радиометрического контроля предназначена для выполнения работ по проверке, настройке и ремонту приборов радиометрического контроля содержания КСІ в руде.

Проборазделочная лаборатория предназначена для подготовки руды из забоев с последующей ее передачи в центральную лабораторию для полного химического анализа.

Для обеспечения бесперебойной работы ЦОД в качестве аварийного источника электроснабжения центра обработки данных предусматривается блочно-модульная дизель-генераторная установка (ДГУ) Caterpillar 3406 мощностью 280кВт, устанавливаемая на мобильную передвижную тележку. Режим работы ДГУ в качестве аварийного источника электроснабжения предусмотрен не более 180 часов в год.

АБК рудника. Корпус 2 (поз. по г/н №28.2)

Проектом предусматриваются следующие технологические решения:

1) размещение на первом, втором, третьем, четвертом и цокольном этажах АБК административных, бытовых и гардеробных помещений для персонала рудника;

2) размещение на цокольном этаже АБК отдельных помещений для обучения персонала;

3) размещение на третьем этаже АБК:

- помещения ламповой для хранения, зарядки и выдачи ламп и самоспасателей для работников рудника;

- помещения для хранения и выдачи дистанционных пультов управления проходческими комбайнами;

- помещения для хранения, проверки и зарядки газоанализаторов для работников рудника;

- мастерской для ремонта КиМ (контрольно измерительных механизмов);

4) размещение на первом, втором, третьем, четвертом и цокольном этажах АБК кладовых грязной и чистой спецодежды (в том числе на 1 этаже предусмотрены помещения по сортировке, упаковке грязной спецодежды и помещение для выдачи чистой спецодежды);

5) размещение на четвертом этаже АБК отдельных помещений для субподрядных организаций.

Центральная проходная (поз. по г/н №29)

Центральная проходная предназначена для организации процесса пропуска работников и посетителей горнообогатительного комбината, входящих на территорию предприятия и выходящих с территории предприятия, а также размещения кабинетов и необходимых служебных и хозяйственных помещений отдела охраны.

Для работников отдела охраны, выполняющих работы на открытом воздухе предусмотрены комната обогрева и отдыха, а также помещение для сушки одежды и обуви. В центральной проходной предусмотрены рабочие кабинеты отдела безопасности,

начальника охраны и заместителя начальника охраны, оснащённые необходимой мебелью, персональными компьютерами и средствами связи.

В здании предусмотрены и оборудованы гардеробы, комната приема пищи, санузлы и душевые.

Автотранспортный цех (поз. по г/н №33.1)

Проектом предусматривается строительство автотранспортного цеха для мойки, ремонта и технического обслуживания автомобильной техники горно-обогатительного комплекса. Также проектом предусмотрен пристроенный гараж-стоянка автотранспорта для хранения 4 грузовых и 4 легковых автомобилей.

В автотранспортном цеху предусмотрено выполнение следующих видов работ:

- мойка грузового и легкового автотранспорта;
- постовые работы ТО и ТР на три поста, разборочно-сборочные и регулировочные работы (на постах ТО и ТР проектом предусмотрены отсосы от двигателей автомобилей с помощью устройств вытяжных подкатных в количестве трех единиц);
- ремонт электрооборудования и топливной аппаратуры;
- ремонт гидромеханических трансмиссий и гидроаппаратуры;
- общее диагностирование;
- зарядка аккумуляторных батарей;
- шиномонтажные и вулканизационные работы;
- сварочные работы.

Персонал автотранспортного цеха в достаточном количестве обеспечен необходимыми бытовыми помещениями, расположенными в АБК ремонтно-механического цеха находящегося рядом с автотранспортного цеха.

Площадка для хранения автомобильной техники (поз. по г/н №33.2)

Для хранения автомобильной техники на территории автотранспортного цеха проектом предусматривается открытая площадка.

Блок ремонтных цехов с АБК (поз. по г/н №34)

Проектом в блоке ремонтных цехов с АБК предусматриваются:

- электроцех;
- ремонтно-механический цех;
- АБК ремонтно-механического цеха.

Электроцех предназначен для технического обслуживания, мелкого ремонта, подготовки к сдаче в ремонт, приемки электродвигателей, а также для технического обслуживания и ремонта другого электротехнического оборудования горно-обогатительного комплекса.

Ремонтно-механический цех предназначен для технического обслуживания, мелкого ремонта оборудования используемого на горно-обогатительном комплексе.

АБК ремонтно-механического цеха предназначены для размещения:

- помещений для управленческого персонала блока ремонтных цехов;
- гардеробных помещений персонала ремонтных цехов;
- помещений складирования и выдачи спецодежды (для персонала горно-обогатительного комплекса);
- кладовой приборов КИП и А.

Площадка для складирования с козловым краном (поз. по г/н №36)

Площадка для складирования с козловым краном предназначена для разгрузки и загрузки железнодорожных полувагонов, автотранспорта, складирования грузов.

На территории площадки для складирования предусмотрена установка козлового крана. Габаритные размеры площадки складирования – 166х25м.

Площадка предназначена для хранения крупногабаритного и тяжеловесного оборудования и его частей используемого при строительстве и эксплуатации горно-обогатительного комбината. Также в составе площадки складирования предусмотрена отдельно выгороженная площадка для хранения металлопродукции (швеллеры, двутавровые балки, сортовая сталь, трубы), пиломатериалов (до 100 м³) и канатов стальных. Объем склада до 1000м³.

Блок складских помещений (поз. по г/п №38)

Проектом предусматривается строительство блока складских помещений для хранения материально-технических ресурсов горно-обогатительного комплекса, поступающих с площадки складирования с козловым краном. Материально-технические ресурсы используются по мере необходимости, во время проведения плановых и внеплановых ремонтных работ, модернизации и т.п.

Склад баллонов с пропаном (поз. по г/п №38.1)

Склад представляет собой полужакрытый навес, оснащенный кранбалкой (взрывозащищенного исполнения) и зоной для разгрузки-погрузки баллонов из автотранспорта. Склад выполнен из легких металлоконструкций и разделен на складскую зону (6мх6м) и зону разгрузки-погрузки (6мх6м). Хранение заполненных и пустых газовых баллонов производится в вертикальном положении в кассетах по 8шт.

Доставка баллонов в склад осуществляется автотранспортом. В проектируемом складе отсутствуют постоянные рабочие места, обслуживание склада выполняется силами ремонтно-технических служб АБК ремонтно-механического цеха.

Склад баллонов с кислородом (поз. по г/п №38.2)

Склад представляет собой полужакрытый навес, оснащенный кран-балкой и зоной для разгрузки-погрузки баллонов из автотранспорта.

Склад выполнен из легких металлоконструкций и разделен на складскую зону (6мх6м) и зону разгрузки-погрузки (6мх6м). Хранение заполненных и пустых газовых баллонов производится в вертикальном положении в кассетах по 8шт.

Доставка баллонов в склад осуществляется автотранспортом. В проектируемом складе отсутствуют постоянные рабочие места, обслуживание склада выполняется силами ремонтно-технических служб АБК ремонтно-механического цеха.

Блочно-модульная котельная установка (поз. по г.п. №40.5)

Проектом предусматривается отдельно стоящая блочно-модульная котельная установка, предназначенная для отпуска тепла потребителям ГОКа.

Теплоносителем для системы отопления, вентиляции и горячего водоснабжения является горячая вода с температурой в подающем трубопроводе 105⁰ С, а в обратном -70⁰ С. Горячая вода готовится в ИТП. Теплоносителем является вода питьевого качества по ГОСТ 2874-82 с расчетной температурой 55⁰С.

Водоснабжение котельной осуществляется от проектируемого водопровода. Давление воды в точке подключения - 0,3МПа. Потребление тепла на отопление и вентиляцию происходит в течение отопительного периода - 194 суток.

Основным видом топлива является природный газ давлением на вводе в котельную -0,6Мпа (годовой расход 638,4 тыс.м³/год). Резервным (аварийным) топливом является – дизтопливо (годовой расход 506,7 т/год).

Покрытие расчетных тепловых нагрузок обеспечивается установкой в отдельно стоящей котельной двух высокотемпературных водогрейных газовых котлов Термотехник ТТ100-01 фирмы Энтророс (Россия), расчетной производительностью по 1750 кВт и со следующими техническими характеристиками:

- температура воды на входе -75⁰ С;

- температура воды на выходе -115⁰ С;
- расход топлива котлом - 204 м³/ч;
- КПД котла -92%;
- температура уходящих газов -217 °С.

Установленная мощность котельной – 3,009 Гкал/ч, или 3,5 МВт. Отвод дымовых газов из котельной осуществляется через индивидуальные для каждого котла проектируемые дымовые трубы из двухстенных коробов Белвент диаметром 500мм, Н=18,0м от условного пола котельной, установленные снаружи котельной.

Режим работы котельной: лето – работает 1 котел, зима – работают 2 котла. В котельной предусматриваются места для отбора проб и проведения измерений на прямых участках газоходов за котлами и на участках дымовых труб.

Блочно-модульная станция дизельного топлива (поз. по г.п. №40.7)

Для обеспечения котельной дизельным топливом предусматривается устройство отдельно стоящего склада. Основное оборудование на складе представлено двустенным надземным сдвоенным баком V=40 м³ по 20 м³ каждый. Бак обеспечивает подачу и хранение топлива при необходимой температуре эксплуатации 10 °С. Поддержание температуры в баке обеспечивается за счёт постоянного подогрева сетевой водой подаваемой из котельной. Дизельное топливо доставляется автотранспортом.

Насосами подачи топлива обеспечивается бесперебойная работа котельной и подача топлива на горелки, поддержание необходимого расхода и напора для надежной эксплуатации. Для аварийного слива топлива из резервуара хранения топлива, установленного в помещении склада топлива, проектом предусмотрен слив топлива в подземный резервуар аварийного слива топлива. Баки, размещенные в блочно-модульной станции дизельного топлива, подключены к резервуару аварийному для слива дизтоплива в аварийной ситуации.

Рассматриваемое оборудование работает без постоянного обслуживающего персонала.

Автостоянки, парковки (поз. по г.п. №42.1, 42.2, 42.3, 46.5, 28.1.2, 28.2.1)

Для хранения автотранспорта проектом предусматриваются открытые стоянки, парковки.

Для проектирования автостоянки № 42.3 выделен отдельный земельный участок с восточной стороны от существующей площадки ГОКа. Автостоянка проектируется на 600м/м.

ВГСО (поз. по г/п №46)

Подразделение ВГСО размещается в отдельно стоящем здании. В комплекс здания и сооружений ВГСО входят:

- ВГСО;
- дымный штрек (учебная шахта);
- спортивная площадка;
- парковка.

Основными задачами ВГСО являются спасение людей, застигнутых авариями в шахтах (рудниках) и выполнение работ по ликвидации этих аварий и их последствий. Служебно-техническое здание предназначено для базирования отделений горноспасателей, горноспасательного оборудования и лабораторного комплекса.

Для размещения каждого подразделения ВГСО и обеспечения его нормальной деятельности в служебно-техническом здании предусмотрены следующие помещения:

- гараж для оперативных автомобилей, с отдельным боксом для проведения технического обслуживания;
- комната дежурного у телефона (диспетчерская);
- аппаратный зал для хранения и проверки кислородно-дыхательной аппаратуры;
- помещение для хранения ХП-И и переснаряжения регенеративных патронов;
- мастерские по ремонту и наладке горноспасательного оборудования;
- помещение кислородной компрессорной для заполнения малолитражных кислородных баллонов;
- помещение базы взвода для размещения оборудования и материалов взвода, хранящиеся на базе в соответствии с табелем оснащения;
- помещения сушки спецодежды;
- тренажерный зал для проведения физической подготовки персонала ВГСО;
- комната отдыха личного состава дежурной смены;
- кабинеты командира взвода и его помощников;
- приборазделочная для приема проб шахтного воздуха, а также хранения и выдачи табельных средств их отбора;
- весовая для хранения запаса сыпучих реактивов и подготовки их к анализу;
- термическая лаборатория для подсушки используемых реактивов и лабораторной посуды, подготовки стандартных растворов, проведения анализа процентного содержания кислорода, определения содержания углекислоты в ХП-И и влажности;
- аналитическая лаборатория для анализа проб воздуха с помощью хроматографа.

Дымный штрек служит для отработки горноспасателями элементов ведения горноспасательных работ в нормальных условиях, а также в задымленной и непригодной для дыхания человека атмосфере.

Спортивная площадка предназначена для проведения физической подготовки, строевых занятий и спортивной работы.

Работающие ВГСО в достаточном количестве обеспечены необходимыми бытовыми помещениями, расположенными в административной части здания.

Бульдозерный отвал (поз. по г/п №100)

Бульдозерный отвал планируется разместить в границах будущего солеотвала, предназначенного для складирования солеотходов, поступающих с солеобогатительной фабрики (вторая очередь строительства). Бульдозерный отвал оконтуривается ограждающими дамбами и оборудуется подъездными путями. Габаритные размеры бульдозерного отвала (по верхней бровке):

- длина до 654,0м;
- ширина до 150,0м.

Бульдозерный отвал предусматривает складирование пород от проходки стволов и околоствольных сооружений. Общий объем породы, направляемый в отвал, составит 720,0 тыс. м³. Срок существования бульдозерного отвала 4 года.

В состав горных пород, складироваемых на бульдозерном отвале, входят солесодержащие породы, в связи с этим при строительстве ограждающей дамбы и обустройстве ложа бульдозерного отвала проводятся специальные мероприятия, предотвращающие проникновение рассолов в грунтовые воды.

В состав гидротехнических сооружений бульдозерного отвала входят ограждающие дамбы Д-1, Д-2, ложе бульдозерного отвала. Площадь по внешнему контуру ограждающих дамб составляет 28,5 га.

Ограждающие дамбы

В целях исключения выхода засоленных вод за периметр бульдозерного отвала, а также исключения попадания паводковых вод с прилегающего водосбора устраиваются ограждающие дамбы Д-1, Д-2.

Дамбы возводятся из привозных минеральных грунтов. При отсыпке дамбы Д-2 используется несвязный незасоленный грунт, разрабатываемый при проходке скипового и клетьевого ствола. Перед началом отсыпки тела производится полная разработка торфа под основанием дамб.

Дамба Д-1 является частью ограждающей дамбы солеотвала. Длина дамбы 1507 м. Высота дамбы от 1,5 до 2,6 м. Абсолютные отметки гребня от 139,00 до 140,80 м. Заложение низового откоса 1:2, верхового 1:3. На верховой спланированный и укатанный откос укладывается противофильтрационный экран из геомембраны ПЭНД толщиной 1,5 мм. Верх экрана не опускается ниже отметки 138,50 м. Над экраном вдоль откоса устраивается защитный слой из минерального грунта без острых включений. Толщина защитного слоя – 0,80 м. Откосы дамбы крепятся посевом семян трав по растительному грунту слоем 0,20 м. Ширина гребня дамбы – 6,5 м. На гребне устраивается дорожное покрытие из песчано-гравийной смеси толщиной 0,20 м.

Дамба Д-2 возводится на период существования бульдозерного отвала. Длина дамбы 974 м. Высота дамбы от 1,5 до 2,5 м. Абсолютные отметка гребня от 139,09 до 140,50 м. Заложение низового откоса 1:2, верхового 1:3. На верховой спланированный и укатанный откос укладывается противофильтрационный экран из геомембраны ПЭНД толщиной 1,5 мм.

Верх экрана не опускается ниже отметки 138,50 м. Над экраном вдоль откоса устраивается защитный слой из минерального грунта без острых включений. Толщина защитного слоя – 0,80 м. Откосы дамбы крепятся посевом семян трав по растительному грунту слоем 0,20 м. Ширина гребня дамбы – 6,5 м. На гребне устраивается дорожное покрытие из песчано-гравийной смеси толщиной 0,20 м.

Ложе бульдозерного отвала

Ложе бульдозерного отвала выполнено в «выемке-насыпи». Предварительно производится полная разработка торфа на всей площади ложа. Абсолютная отметка дна 137,50 м запроектирована исходя из условий:

- залегания безнапорных грунтовых вод, которые вскрыты на абсолютных отметках от 126,18 до 137,17 м;
- объемов выемки минерального грунта для строительства.

Дно ложа конструктивно состоит из спланированной поверхности, экрана из геомембраны ПЭНД 1,5 мм, защитного слоя из минерального грунта толщиной 0,50 м без острых включений.

Противофильтрационный экран

Для предотвращения загрязнения грунтовых вод от проникновения в них рассолов на площадке бульдозерного отвала предусматривается устройство противофильтрационного экрана из геомембраны ПЭНД (полиэтилена низкого давления) толщиной 1,5 мм [1].

2.2 Водоснабжение

В районе строительства Нежинского горно-обогатительного комбината отсутствуют централизованные системы хозяйственно-питьевого, производственного и противопожарного водоснабжения.

Минским областным комитетом природных ресурсов и охраны окружающей среды разрешено использование подземных вод для производственных нужд, так как

территориально зона Нежинского горно-обогатительного комбината удалена от надежных естественных поверхностных источников для технического водоснабжения (письмо № 06.4-10/1714 от 31.05.2012).

Источником водоснабжения для хозяйственно-питьевого, производственного, противопожарного водоснабжения Нежинского горно-обогатительного комбината являются подземные воды из запроектированного собственного скважинного водозабора в составе 6 артезианских скважин (5 рабочих, 1 резервная) производительностью 6600 м³/сут.

Согласно проекту зон санитарной охраны, разработанному филиалом «Белорусская комплексная геологоразведочная экспедиция» ГП «НПЦ по геологии»), для водозабора установлены зоны санитарной охраны: первый пояс - радиусом 30 м; для всей линии водозабора длина второго пояса составляет 304 м; общая длина третьего пояса ЗСО составляет 2660 м, ширина третьего пояса – 1558 м (заключение ГУ «Любанского ЦГ и Э» 38-7/20 от 17.08.2017).

Проектными решениями предусматриваются эффективные способы использования воды в системах производственного водоснабжения проектируемого промышленного предприятия: применение оборотного и повторно-последовательного использования производственных, очищенных вод после очистных сооружений хозяйственно-бытовой канализации и после очистных сооружений дождевой канализации, прошедших доочистку и обеззараживание ультрафиолетовым излучением.

2.2.1 Источника водоснабжения

Подземная вода, забираемая из скважинного водозабора подается по водоводам системы подземной воды (от скважин) (система В9) диаметром 110-280 мм к станции обезжелезивания совмещенной с насосной станции второго подъема.

Потребность в воде Нежинского ГОКа для хозяйственно-питьевого, производственного и противопожарного водоснабжения составляет 6600 м³/сут. В состав артезианского водозабора входят разведочно-эксплуатационные скважины, насосные станции, сборные водоводы.

В составе водозабора предусматривается шесть скважин (пять рабочих и одна резервная). Глубины скважин изменяются от 59 до 69 м, дебиты скважин составляют от 68 до 80 м³/ч. Рекомендуемый водоотбор из скважины в процессе эксплуатации 58,3 м³/ч (1400 м³/сут).

Для забора воды и выдачи ее в сеть каждая скважина оборудуется насосной станцией первого подъема. Насосная станция представляет собой наземный павильон (блок-контейнер 3,0 х 2,3 м) из трехслойных металлических панелей с утеплителем, полной заводской готовности, комплектной поставки.

Насосная станция комплектуется насосным оборудованием, контрольно-измерительными приборами, системами электроснабжения и автоматизации, освещением, электроотоплением, вентиляцией, а также первичными средствами пожаротушения согласно нормам.

Насосные станции на водозаборных скважинах работают в автоматическом режиме от комплектных станций управления и защиты, без постоянного присутствия обслуживающего персонала. Предусматривается местное, дистанционное (из операторной станции 2-го подъема), автоматическое (по уровню воды в резервуарах запаса воды станции 2-го подъема) управление насосами.

Филиалом «Центральная лаборатория» республиканского унитарного предприятия «Научно-производственного центра по геологии» был проведен анализ воды

(водозаборной скважины №4). Подземные воды пресные без запаха и вкуса, сухим остатком до 176 мг/л.

Содержание компонентов в подземных водах комплекса приведено в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Содержание основных компонентов в подземных водах

Наименование показателей	Пределы содержания в мг/л			В с
	нормированное значение показателей установленных в ТНПА	фактическое значение показателей для каждого образца	выводы соответствия требованиям	
Натрий	<200,0	5,0	Соответствует	
Железо (общее)	<0,3	2,19	Не соответствует	
Хлориды	<350,0	5,0	Соответствует	
Сульфаты	<500,0	<2,0	Соответствует	
Нитраты	<45,0	0,23	Соответствует	
Нитриты	<3,0	<0,01	Соответствует	
Окисляемость, мг О ₂ /л	<5,0	4,0	Соответствует	
Сухой остаток	<1000	176	Соответствует	
Минерализация	<1000	270,2	Соответствует	
Мышьяк	<0,05	<0,005	Соответствует	
Селен	<0,01	<0,0002	Соответствует	
Фторид	<1,5	0,13	Соответствует	
Медь	<1,0	<0,00125	Соответствует	
Цинк	<5,0	0,0010	Соответствует	
Свинец	<0,03	0,0071	Соответствует	
Кадмий	<0,001	<0,001	Соответствует	
Ртуть	<0,0005	<0,0005	Соответствует	
Стронций	<7,0	0,5<	Соответствует	
Иодиды	<0,2	<0,2	Соответствует	
Бром	<0,2	<0,2	Соответствует	
Жесткость, мг-экв/л	<7,0	3,06	Соответствует	
Алюминий	<0,5	<0,02	Соответствует	
Бериллий	<0,0002	<0,0001	Соответствует	
Молибден	<0,25	<0,005	Соответствует	
Марганец	<0,1	0,17	Не соответствует	
Полифосфаты	<3,5	0,09	Соответствует	
Никель	<0,1	0,0031	Соответствует	
Водородный пок. рН	6,0-9,0	7,66	Соответствует	
Запах (баллы)	<2,0	0	Соответствует	
Вкус, привкус (баллы)	<2,0	0	Соответствует	
Цветность (градусы)	<20,0	34,54	Не соответствует	
Мутность (мг/л)	<1,5	<2,57	Не соответствует	
Бор	<0,5	<0,05	Соответствует	
Нефтепродукты	<0,1	<0,034	Соответствует	
СПАВ	<0,5	<0,025	Соответствует	
Фенольный индекс	<0,25	0,003	Соответствует	
Хром	<0,05	<0,002	Соответствует	
Кремний оксид	<23	13,1	Соответствует	
Кобальт	<0,1	0,0027	Соответствует	

Согласно приведенным данным анализа вода не соответствует требованиям СанПиН 10-124 РБ 99 по показателям железо, марганец, цветность, мутность.

С целью доведения показателей подземной воды до нормативных показателей, на основной площадке Нежинского ГОКа предусматривается станция обезжелезивания, совмещенная с насосной станцией второго подъема. На выходе со станции обезжелезивания концентрация по выше приведенным показателям составит: мутность - до 1,5 мг/л; цветность - до 20 градусов; железо - до 0,3 мг/л; марганец - 0,1 мг/л.

2.2.2 Описание принятой схемы водоснабжения

В соответствии с принятой схемой водоснабжения в составе поверхностного комплекса Нежинского ГОКа предусматриваются следующие основные элементы системы водоснабжения:

- водозаборные сооружения с наземными павильонами насосных станций первого подъема;
- трубопровод подземной воды (от водозаборных сооружений);
- станция обезжелезивания (в составе насосной станции второго подъема);
- трубопровод очищенной воды (от станции обезжелезивания, располагаемой в здании насосной станции второго подъема до резервуаров хранения чистой воды);
- резервуары чистой воды;
- насосная станция второго подъема;
- объединенный хозяйственно-питьевой, производственный и противопожарный водопровод.

Система объединенного хозяйственно-питьевого, производственного и противопожарного водоснабжения состоит:

- резервуары чистой воды;
- насосная станция второго подъема с установками по обеззараживанию воды ультрафиолетовым излучением;
- внутриплощадочные кольцевые сети водопровода (система В11).

Проектом предусматривается установка станции обезжелезивания, совмещенной с насосной станцией второго подъема комплектной поставки полной заводской готовности в блочно-модульном (контейнерном) исполнении совмещенной со всеми необходимыми технологическим оборудованием, коммуникациями, арматурой, средствами управления и автоматизации, а также системами инженерного обеспечения необходимыми для функционирования комплектной установки. Подземная вода проходит очистку на станции обезжелезивания на напорных скорых фильтрах.

Станция обезжелезивания принята общей производительностью 275 м³/час (6600 м³/сут). На период действия первой очереди строительства до ввода в эксплуатацию второй очереди строительства производительность станции обезжелезивания должна составлять 55 м³/час (260 м³/сут). При пожаре подача от водозабора предусматривается 220 м³/час.

Процесс очистки воды происходит безреагентным методом и основан на окислении содержащихся в исходной воде веществ кислородом воздуха. Соединения, полученные в результате окисления, нерастворимые и отфильтровываются в материале загрузки фильтров, а затем удаляются методом обратной промывки. Загрузка фильтров является нейтральной по отношению к воде и не оказывает отрицательного влияния на очищенную воду.

Работа системы аэрации и напорных фильтров полностью автоматизирована по расходомерам, предусматриваемым на вводах. Регенерация фильтров осуществляется

путем промывки слоя фильтрующего материала обратным током воды. Установка частоты и времени начала промывки производится с помощью блока управления. После промывки фильтров обезжелезивания образуется осадок в количестве 43 м³/год [1].

Отведение промывных вод от станции обезжелезивания предусматривается в накопительную ёмкость объемом 35 м³. Сброс отстоявшихся промывных вод от регенерации фильтров станции обезжелезивания предусматривается во внутриплощадочную сеть дождевой канализации. Согласно проектным решениям по наружным системам водопровода и канализации производственной площадки, в целом, предусматривается сбор дождевых, талых и хозяйственно-бытовых сточных вод с последующей очисткой на локальных очистных сооружениях. После очистки вся техническая вода направляется на повторное использование в технологии производства. Очистные сооружения дождевой канализации разрабатываются отдельным этапом.

После станции обезжелезивания очищенная вода поступает в резервуары чистой воды объемом 1500 м³ каждый. Резервуары выполняются отдельно стоящими, наземного исполнения с электрообогревом. Оборудуются подающими, всасывающими трубопроводами, а также трубопроводами опорожнения и перелива. Для очистки воздуха предусматривается установка воздушных фильтров на крыше резервуаров.

Очищенная вода насосами насосной станции второго подъема забирается из резервуаров и через блок обеззараживания на УФ лампах подаётся в кольцевые сети объединенного хозяйственно-питьевого, производственного и противопожарного водоснабжения (система В11) и далее по отдельным вводам в здания первой очереди строительства.

Насосная станция второго подъема принята максимальной производительностью 1101,0 м³/час и поставляется комплектно полной заводской готовности в блочно-модульном (контейнерном) исполнении наземной установки со всеми необходимыми технологическим оборудованием, коммуникациями, арматурой, средствами управления и автоматизации, системами инженерного обеспечения необходимыми для функционирования комплектной установки.

Насосная станция второго подъема со станцией обезжелезивания предусматривается без наличия постоянного обслуживавшего персонала с работой в автоматическом режиме по заданным параметрам. Работа насосов предусмотрена в автоматическом режиме из условия поддержания необходимого давления на напорном сборном коллекторе.

Площадка водопроводных сооружений насосной станции со станцией обезжелезивания и наземными стальными цилиндрическими резервуарами располагается на территории промплощадки и огораживается в границах первого пояса санитарной охраны на расстоянии 30м от наружных стен резервуаров хранения питьевой воды и 30-12м от наружных стен насосной станции второго подъема.

Опорожнение сетей предусматривается в сети дождевой канализации и в мокрые колодцы с последующей откачкой [1].

2.2.3 Водопотребление

В составе объектов, размещаемых на промплощадке Нежинского ГОКа, первой очереди строительства предусматривается одна система объединенного хозяйственно-питьевого, производственного и противопожарного водоснабжения (система В11), с насосной станцией второго подъема и резервуарами чистой воды. Вода в систему поступает от насосных станций первого подъема (водозабор) с очисткой на станции обезжелезивания, входящей в состав насосной станции второго подъема. После водоподготовки вода, направляемая в систему объединенного хозяйственно-питьевого, производственного и противопожарного водоснабжения, по своим физико-химическим и

бактериологическим показателям соответствует требованиям СанПиН 10-124 РБ 99 «Вода питьевая».

Вода из системы В11 используется на хозяйственно-питьевые, душевые нужды, на нужды лаборатории, котельной, на внутреннее, наружное, автоматическое пожаротушение объектов подземного и наземного комплексов рудника, а также на производственные нужды объектов, входящих в состав первой очереди архитектурного проекта (промывка вентсистем, приготовление эмульсии для проходческого комплекса).

Объем водопотребления объектов первой очереди составляет 260,0 м³/сут (121,0 м³/час). В том числе на производственные нужды – 50 м³/сут (15 м³/час).

Годовой объем водопотребления на хозяйственно-питьевые нужды производственной площадки Нежинский ГОК для объектов первой очереди строительства составит 27 310 м³/год.

Годовой объем водопотребления на производственные нужды производственной площадки Нежинский ГОК для объектов первой очереди строительства составит 5 770 м³/год.

Основные потребители на хозяйственно-питьевые нужды - АБК рудника (в т.ч. души), блок ремонтных цехов с АБК (в т.ч. души), площадка ВГСО (в т.ч. души). Основные потребители на производственные нужды – автотранспортный цех, блочно-модульная котельная.

2.2.4 Основные проектные решения по оборотным системам водоснабжения

В рамках первой очереди строительства предусматривается оборотная система водоснабжения для здания автотранспортного цеха для внутренней мойки автомобилей.

Система оборотного водоснабжения мойки автомобилей

Оборотная система мойки автомобилей предусматривается в составе сооружений автотранспортного цеха. В здании автотранспортного цеха предусмотрен пост ручной мойки автотранспорта аппаратом высокого давления (АВД).

Для мойки автотранспорта предусмотрена система оборотного водоснабжения. Использование воды из системы хозяйственно-питьевого водопровода (В11), в объеме необходимом для пополнения системы оборотного водоснабжения (в размере 10% от общей потребности воды), предусматривается на заключительной стадии моечного процесса.

Согласно технологическим данным приняты следующие параметры работы поста мойки:

Расход оборотного водоснабжения – 4,0 м³/сут; 0,5 м³/час; 0,14 л/с;

Расход свежей воды – 0,4 м³/сут; 0,05 м³/час; 0,14 л/с;

Технологические потери воды на испарение и унос приняты 10% от объема оборотного водоснабжения, что составляет 0,4 м³/сут; 0,05 м³/час.

В систему оборотного водоснабжения также предусматривается сброс от ванны герметичности колёс с расходом 0,28 м³/сут (1 раз в месяц).

Очистные сооружения оборотной системы водоснабжения мойки

Загрязненные в процессе мойки стоки собираются в сборный лоток в полу участка мойки автотранспорта. Лоток выполнен с уклоном 3% в сторону приемка и перекрыт съемной решеткой. Из приемка стоки поступают в резервуар-отстойник подземного типа, изготовленный из полимерных материалов объемом 8м³ (1-я ступень очистки), размещенный за пределами участка мойки автотранспорта. В отстойнике происходит первичное осаждение грубых механических примесей и задержание залповых сбросов нефтепродуктов. Из отстойника стоки подаются погружным насосом на комплекс очистных сооружений (2-я ступень очистки), размещенных в помещении очистных

сооружений в здании автотранспортного цеха. В камере осветлителя происходит укрупнение взвеси примесей и их гравитационное осаждение. Из осветлителя вода поступает на фильтр с плавающей загрузкой, где происходит контактное доосветление в процессе коагуляции и фильтрации в слое синтетического материала. Регенерация фильтрующей загрузки происходит путем обратной промывки нисходящим потоком. Промывная вода через распределительную систему отводится в отстойник.

Количество сточных вод, направляемых на очистку, составляет: 3,6 м³/сут; 0,45 м³/час. Количество стоков от ванны проверки герметичности колес - 0,28 м³/сут (1 раз в месяц).

Расчетные концентрации загрязняющих веществ в сточных водах от мойки автотранспорта составляют:

Взвешенные вещества – 2800 мг/л; нефтепродукты – 100мг/л; pH – 6.5-8; БПК полн. -140 мг/л.

Концентрация загрязняющих веществ в очищенной воде, подаваемой после очистных сооружений автомойки, составляет:

Взвешенные вещества – 40мг/л; нефтепродукты – 15 мг/л; pH-6.5-8; БПК полн. -80 мг/л.

Комплекс очистных сооружений (блочно-модульная установка очистки стоков) состоит из: модуля-электрореактора, сорбционного фильтра-модуля с плавающей загрузкой, технологических трубопроводов с запорно-регулирующей арматурой, щита управления с блоком автоматики, двух резервуаров очищенной воды общим объемом 3 м³, насосной установки подачи очищенных стоков. В комплекс очистных сооружений входит и резервуар-отстойник объемом 8 м³, диаметром 1,6 м с погружным насосом подачи оборотных вод на очистку.

Первоначальное заполнение очистных сооружений осуществляется из хозяйственно-питьевого водопровода (В11).

Опорожнение системы оборотного водоснабжения осуществляется илососной машиной через резервуар-отстойник, располагаемой снаружи здания (подземный). Осадок, собранный в резервуаре-отстойнике один раз в неделю, удаляется ассенизационным автотранспортом.

Оборотное водоснабжение

Очищенная вода после фильтра поступает в емкости очищенной воды, откуда насосом с напором 31м подается на моечную установку.

Расход очищенной воды составляет: 4,0 м³/сут; 0,5 м³/час; 0,14л/с.

Для пополнения системы оборотного водоснабжения, на заключительной стадии моечного процесса, для финишной обмывки используется вода из системы хозяйственно-питьевого водопровода.

Расход воды из системы хозяйственно-питьевого водопровода составляет: 0,4 м³/сут; 0,05 м³/час; 0,14л/с.

Необходимое количество воды из системы хозяйственно-питьевого производственно-противопожарного водопровода для первоначального заполнения системы оборотного водоснабжения составляет 4,0 м³ (по мере мойки автомобилей в течение суток).

2.3 Основные проектные решения по водоотведению

2.3.1 Система хозяйственно – бытовой канализации

Для производственной площадки предусматривается полная раздельная схема канализования. В составе систем водоотведения производственной площадки

поверхностного комплекса Нежинского ГОКа в целом и первой очереди строительства, в частности, предусматриваются две основные отдельные системы канализации, отличающиеся между собой по условиям образования сточных вод: система хозяйственно-бытовой канализации и система дождевой канализации.

Хозяйственно-бытовая система канализации производственной площадки предусматривается для приёма хозяйственно-бытовых стоков от административно-управленческого персонала, рабочих поверхностного комплекса и рудника, от душевых сеток, располагаемых в гардеробных, а также стоков от периодических промывок венткамер вентсистем, промывки и регенерации фильтров блочно-модульной котельной и стоков от умывальников в производственных помещениях.

Согласно очередности строительства, до ввода второй очереди строительства, предусматривается сброс очищенных сточных вод в мелиоративный канал с последующим поступлением его в р.Оресса. При этом в систему хозяйственно-бытовой канализации предусматривается отвод хозяйственно-бытовых сточных вод без специфических дополнительных загрязнений. Основными источниками стоков является административно-управленческий персонал предприятия, рабочие поверхностного и части подземного комплекса (с учетом приема души), стоки от периодических промывок венткамер вентсистем, промывки и регенерации фильтров котельной, а также стоков от умывальников в производственных помещениях со следами взвешенных веществ, KCl, NaCl.

После ввода второй очереди строительства вся очищенная вода направляется на вторичное использование в технологическом процессе (будет рассматриваться во второй очереди). В исключительных случаях, в период остановки основного технологического потребителя (фабрики) сброс очищенных сточных вод будет выполняться также в мелиоративный канал с последующим поступлением его в р.Оресса.

Система хозяйственно-бытовой канализации (система -K1-) включает:

- внутриплощадочные самотечные сети хозяйственно-бытовой канализации (-K1-);
- канализационные насосные станции (КНС);
- напорные сети канализации (-K1Н-);
- очистные сооружения хозяйственно-бытовой канализации;
- накопительный резервуар очищенных сточных вод (общий для всего комплекса очистных сооружений хозяйственно-бытовой и дождевой канализации);
- насосная станция (общая) подачи очищенных сточных вод на производственные нужды;
- локальные жирословители (сточные воды от столовой, предусматриваемой в объеме второй очереди строительства).

Ввиду высокоуровневого уровня грунтовых вод на промплощадке запроектированы самотечная и напорная система канализации. Система канализации разделена на три зоны сбора стоков, в пониженных местах промплощадки предусматриваются автоматические насосные станции перекачки хозяйственно – бытовых стоков которые по напорным линиям перекачивают стоки на очистные сооружения промплощадки.

На промплощадке запроектировано четыре основных подземных канализационных насосных станции. При этом на период первой очереди строительства предусматривается работа трёх насосных станций. При вводе в эксплуатацию второй очереди строительства в работу вводится дополнительно канализационная насосная станция от фабрики и станции «Славкалий».

Канализационные станции поставляются комплектно со всем необходимым технологическим оборудованием и оснащаются погружными насосными агрегатами, которые работают в автоматическом режиме без постоянного присутствия обслуживающего персонала [1].

Принятые в проекте в качестве аналогов очистные сооружения по очистке хозяйственно-бытовых сточных вод и поверхностных сточных вод обеспечивают необходимую степень очистки согласно установленным нормативам допустимого содержания загрязняющих веществ в очищенных сточных водах при их отведении в водный объект. Перечень контролируемых показателей и значения предельно-допустимых концентраций загрязняющих веществ принят согласно отчета РУП «ЦНИИКИВР» [2].

Объемы водоотведения объектов первой очереди составляет 215,0 м³/сут. В том числе производственных (приравненных к хозяйственно-бытовым сточным водам) – 9,0 м³/сут.

2.3.2 Очистные сооружения хозяйственно – бытовой канализации

Максимальная расчетная производительность очистных сооружений в условиях работы предприятия на полную мощность составляет 470-500 м³/сут. При этом предусматривается поэтапный выход на максимальную производительность комплекса очистных сооружений согласно очередности строительства предприятия.

Согласно календарному плану, первой очереди строительства (на период 1,5-2 года) соответствует максимальный расчетный приток хозяйственно-бытовых сточных вод 200-220 м³/сут. После ввода в эксплуатацию второй очереди строительства очистные сооружения выводятся на полную мощность с максимальным расчетным притоком 470-500 м³/сут. Перечень основных загрязняющих веществ, поступающих на очистные сооружения хозяйственно-бытовой канализации и их концентрации представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Перечень основных загрязняющих веществ, поступающих на очистные сооружения хозяйственно-бытовой канализации и их концентрации на входе в очистные сооружения

Наименование	Концентрация, мг/дм ³	
	после запуска первой очереди строительства	после запуска двух очередей строительства
Взвешенные вещества	400	210
БПК ₅ , мгО ₂ /дм ³	310	250
ХПК, мгО ₂ /дм ³	630	500
Аммоний-ион	45	40
Азот общий	60	50
Фосфор общий	6,5	10,5
Хлорид-ион	100,0	100,0
СПАВ	2	7
Нефтепродукты	1,5	2,0
Сульфат-ион	30	35
Минерализация	1000	1000
Температура стоков	13-20	13-20

Очистные сооружения хозяйственно-бытовой канализации поставляются комплектно со всем необходимым технологическим оборудованием, реагентами, внутренними сетями инженерного обеспечения, управления и автоматизации.

Очистные сооружения предусматриваются секционного типа (в две линии) с возможностью работы, при минимальной нагрузке по одной линии с гарантированным соблюдением предельно допустимых концентраций загрязнений на выходе очистных сооружений.

В состав комплекса очистных сооружений хозяйственно-бытовых сточных вод входят:

- главная канализационная насосная станция (ГКНС);
- блок механической очистки;
- блок биологической очистки;
- блок фильтрации;
- установка обработки осадка и избыточного активного ила;
- блок реагентного хозяйства;
- установка УФ-обеззараживания.

По технологической схеме исходная вода, под напором из проектируемой канализационной насосной станции (ГКНС) при помощи погружных канализационных насосов (2 раб., 1 рез.) поступает на установки механической очистки, расположенные в наземном утепленном контейнере.

После механической очистки вода самотеком поступает в усреднитель сточных вод. Из него при помощи насосов поступает в блок биологической очистки, где происходит удаление из обрабатываемой воды тонкодисперсных взвешенных веществ, снижение БПК, ХПК, аммонийного азота, фосфора. Процесс очистки проводится по технологии биологического удаления азота (нитрификация – денитрификация) с дозированием коагулянта для удаления фосфора.

При данной схеме очистки циркулирующий ил денитрифицируется в аноксидной зоне при подаче сточных вод. Используется двойная циркуляция ила: сначала в деоксидатор, а затем из него ил направляется в оксидную зону.

Предварительная денитрификация ила способствует более глубокому удалению общего фосфора и денитрификации. Более глубокое удаление азота и фосфора достигается при добавке реагента.

Образовавшийся в процессе очистки избыточный активный ил периодически, погружным насосом, установленным в зоне нитрификации, перекачивается на обезвоживание на фильтр-пресс.

Очищаемая вода, после биологической очистки и илоотделения, поступает в резервуар очищенной воды (объединенного назначения – для очищенных хозяйственно-бытовых и очищенных поверхностных сточных вод), проходя через лампы ультрафиолетового обеззараживания.

От резервуара предусматривается отведение очищенных стоков в мелиоративный канал с последующим поступлением его в р.Оресса, в рамках эксплуатации первой очереди строительства, а также в рамках эксплуатации в полном объеме при плановой остановке основного производственного потребителя (фабрики).

Перечень загрязнений и значения их предельного содержания в очищенных сточных водах после блока очистных сооружений хозяйственно-бытовой канализации приведен в таблице 2.3 [1].

Таблица 2.3 - Перечень загрязняющих веществ и значения их предельно допустимой концентрации в очищенных сточных водах после блока очистных сооружений хозяйственно-бытовой канализации.

№	Показатель	Единица измерения	Допустимые значения концентраций загрязняющих веществ в составе сточных вод, сбрасываемых в поверхностный водный объект (через мелиоративный канал)	
			Для первой очереди строительства	Для второй очереди строительства
1	рН		6,5-8,5	6,5-8,5
2	Взвешенные вещества	ед. рН	21,25	21,25
3	БПК ₅	мг/дм ³	21,25	17,00
4	ХПК _{Cr}	мгО ₂ /дм ³	102,00	85,00
5	СПАВ (анион.)	мгО ₂ /дм ³	0,33	0,33
6	Минерализация	мг/дм ³	1000,00	1000,00
7	Хлорид-ион	мг/дм ³	300,00	300,00
8	Сульфат-ион	мг/дм ³	100,00	100,00
9	Аммоний-ион	мг/дм ³	17,00	12,75
10	Азот общий	мгN/дм ³	-	21,25
11	Фосфор общий	мг/дм ³	3,80 ⁽¹⁾	3,80 ⁽¹⁾
12	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,30	0,30
13	Железо общее	мг/дм ³	0,175	0,175

(1) с учетом применения на очистных сооружениях биологической очистки технологии реагентного удаления соединений фосфора.

В таблице 2.4 представлены временные концентрации загрязняющих веществ в составе очищенных сточных вод производственной площадки ИООО «Славкалий», сбрасываемых через мелиоративный канал на период проведения пуско-наладочных работ соответствии с расчетами, выполненными РУП «ЦНИИКИВР» [2].

Таблица 2.4 - Сводные данные временных концентраций загрязняющих веществ в составе очищенных сточных вод производственной площадки ИООО «Славкалий», сбрасываемых через мелиоративный канал на период проведения пуско-наладочных работ

№	Показатель	Единица измерения	Допустимые значения концентраций загрязняющих веществ в составе сточных вод, сбрасываемых в поверхностный водный объект (через мелиоративный канал)	
			Для первой очереди строительства	Для второй очереди строительства
1	рН		6,5-8,5	6,5-8,5
2	Взвешенные вещества	ед. рН	25,00	25,00
3	БПК ₅	мг/дм ³	25,00	20,00
4	ХПК _{Cr}	мгО ₂ /дм ³	120,00	100,00
5	СПАВ (анион.)	мгО ₂ /дм ³	0,70	0,70
6	Минерализация	мг/дм ³	1000,00	1000,00
7	Хлорид-ион	мг/дм ³	300,00	300,00
8	Сульфат-ион	мг/дм ³	100,00	100,00
9	Аммоний-ион	мг/дм ³	20,0	15,00
10	Азот общий	мгN/дм ³	-	25,00

11	Фосфор общий	мг/дм ³	4,50	4,50
12	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,30	0,30
13	Железо общее	мг/дм ³	0,175	0,175

Допустимые концентрации загрязняющих веществ приняты в соответствии с отчетом РУП «ЦНИИКИВР» («Научное обоснование условий сброса сточных вод после очистных сооружений хозяйственно-бытовых и поверхностных сточных вод проектируемого объекта «Строительство горно-обогатительного комплекса мощностью от 1,1 до 2,0 млн. тонн хлорида калия в год на сырьевой базе Нежинского (восточная часть) участка Старобинского месторождения калийных солей. Очистные сооружения хозяйственно-бытовой и дождевой канализации» в водный объект с учетом проведенных гидрологических, гидрохимических измерений в створе выпуска сточных вод в водный объект»).

2.3.3 Система дождевой канализации

В районе строительства Нежинского ГОКа отсутствуют централизованные системы отведения поверхностных сточных вод. Для проектируемого объекта предусматривается локальная система дождевой канализации со сбором и дальнейшей очисткой поверхностных сточных вод на локальных очистных сооружениях.

Дождевая канализация запроектирована для отвода поверхностных сточных вод от проектируемых зданий, благоустроенных территорий и проездов первой очереди строительства Нежинского ГОКа (с учетом перспективного подключения объектов второй очереди строительства).

Прокладка самотечных трубопроводов предусматривается с учетом вертикальной планировки, в пониженных местах предусматривается установка канализационных насосных станций.

На территории производственной площадки располагаются промежуточные насосные станции по перекачке поверхностных сточных вод для уменьшения глубины залегания коллекторов дождевой канализации. Для подачи дождевого стока предусматривается главная дождевая насосная станция (ГДНС), располагаемая на сборных участках коллекторов дождевой канализации.

В сеть дождевой канализации производственной площадки предусматривается отведение поверхностных сточных вод в период выпадения дождей, талых сточных вод от внутренних водостоков зданий и территории в гранитах производственной площадки, условно-чистых производственных сточных вод от промывки фильтров станции водоподготовки (после предварительного отстаивания), а также замазученных сточных вод от зданий ТЭЦ, прошедших очистку (нефте-маслоуловителей) (вторая очередь). Также в систему дождевой канализации предусматривается отведение условно-чистых вод от опорожнения тепловых сетей и сети хозяйственно-питьевого водопроводов (-В11-).

К нефтесодержащим сточным водам от ТЭЦ относятся случайные проливы масла в главном корпусе и стоки с площадки хозяйства дизельного топлива (вторая очередь). Дождевые и талые сточные воды характеризуются наличием следов KCl и NaCl, попадающих из атмосферного воздуха, а также в результате смыва с покрытий, производственной техники, транспортеров и т.п.

Согласно очередности строительства до ввода второй очереди строительства предусматривается сброс очищенных поверхностных сточных вод в мелиоративный канал с последующим поступлением в р.Оресса. При этом в систему дождевой канализации

предусматривается отвод поверхностных (дождевых и талых) сточных вод без специфических дополнительных загрязнений.

После ввода второй очереди строительства вся очищенная вода направляется на вторичное использование в технологическом процессе (система оборотного водоснабжения будет рассматриваться во второй очереди). В период остановки основного технологического потребителя (фабрики) сброс очищенных сточных вод будет выполняться также в мелиорационный канал с последующим поступлением его в р.Оресса.

Система дождевой канализации (–K2–) включает:

- внутримплощадочные самотечные сети дождевой канализации (–K2–);
- насосные станции перекачки поверхностных сточных вод (ДНС);
- главная дождевая насосная станция (ГДНС);
- напорные сети дождевой канализации (–K2Н–);
- очистные сооружения дождевой канализации;
- накопительный резервуар очищенных сточных вод (общий для всего комплекса очистных сооружений хозяйственно-бытовой и дождевой канализации);
- насосная станция (общая) подачи очищенных сточных вод на производственные нужды.

Ввиду высокорасположенного уровня грунтовых вод на промплощадке запроектированы самотечная и напорная система дождевой канализации. Поверхностные сточные воды из системы дождевой канализации предприятия поступают на насосную станцию (Главная дождевая насосная станция (ГДНС)), расположенную на территории предприятия на сборных участках коллекторов дождевой канализации. Стоки от ГДНС по напорным трубопроводам направляются в открытые аккумулирующие резервуары для дальнейшего поступления на очистные сооружения дождевой канализации.

Годовой объем поверхностных и поливомоечных сточных вод для производственной площадки Нежинского ГОКа в границах первой очереди строительства с учетом поступления поверхностных сточных вод с прилегающих территорий производства работ по второй очереди строительства составляет 131 380 м³/год, в том числе 121 985 м³/год - от производственной площадки, направляемый на очистные сооружения ГОКа и 9395,0 м³/год от проектируемой стоянки по г.п.№ 42.3[1].

Для дополнительной стоянки по г.п.№ 42.3 предусматривается локальная система дождевой канализации с отведением поверхностных сточных вод с покрытий проездов и прилегающей территории на локальные очистные сооружения по г.п.№42.3.4 производительностью 60 л/с и отдельным выпуском очищенных сточных вод в мелиоративный канал.

2.3.3.1 Очистные сооружения дождевой канализации производственной площадки

Максимальная производительность очистных сооружений дождевой канализации принята 360 м³/час (100 л/с), 8 600 м³/сут).

Перечень основных загрязняющих веществ, поступающих на очистные сооружения дождевой канализации, и их концентрация в зависимости от времени года представлена в таблице 2.5 [1].

Таблица 2.5 - Перечень основных загрязняющих веществ, поступающих на очистные сооружения дождевой канализации и их концентрации на входе в сооружения

Наименование	Концентрация загрязняющих веществ, мг/дм ³		
	Дождевые	Талые	Производственные
Взвешенные вещества	600	1700	-

БПК ₅ , мгО ₂ /дм ³	40	60	-
Хлорид-ион,	100	100	
Железо общее (в объеме 17 м ³ /сут)	-	-	60 (после отстойника от станции обезжелезивания, объем промывных вод – 34 м ³ /сут)
Нефтепродукты	12	15	
Температура, °С	2-5	2-5	

Очистные сооружения дождевой канализации предусматриваются комплектной поставки со всем необходимым технологическим оборудованием, реагентами, внутренними системами инженерного обеспечения, управления и автоматизации.

На площадке комплекса очистных сооружений дождевой канализации размещаются следующие сооружения:

- песколовки;
- блок обработки песковой пульпы;
- площадка для контейнеров обезжелезивания песковой пульпы;
- аккумулирующий резервуар с оборудованием для взмучивания осадка и плавающими скимерами для удаления плавающих нефтепродуктов;
- насосная станция перекачки дождевых сточных вод;
- блок реагентной обработки;
- блок доочистки на напорных фильтрах с загрузкой антрацит;
- блок обеззараживания с использованием ультрафиолетовых ламп;
- блок обработки осадков, обеспечивающей его дальнейшее складирование и утилизацию;
- подземные технологические трубопроводы.

Перечень загрязнений и значения их предельного содержания в очищенных сточных водах после блока очистных сооружений дождевой канализации приведен в таблице 2.6.

Таблица 2.6 - Перечень загрязнений и значения их предельного содержания в очищенных сточных водах после блока очистных сооружения дождевой канализации (для анализа работы очистных сооружений).

Показатель	Допустимые концентрации загрязняющих веществ	
	Для первой очереди строительства	Для второй очереди строительства
Взвешенные вещества, мг/дм ³	20,0	20,0
БПК ₅ , мгО ₂ /дм ³	10,0	10,0
Нефтепродукты, мг/дм ³	0,3	0,3

Согласно очередности строительства, до ввода в эксплуатацию второй очереди строительства, предусматривается сброс очищенных сточных вод после очистных сооружений в мелиоративный канал с последующим поступлением в р.Оресса. При этом в систему дождевой канализации предусматривается отвод поверхностных (дождевых и талых) сточных вод без специфических дополнительных загрязнений.

2.3.3.2 Технологическая схема очистных сооружений производственной площадки «Нежинский ГОК»

Поверхностные сточные воды, а также производственные условно-чистые сточные воды поступают по напорным трубопроводам через камеру переключения в проектируемую тангенциальную песколовку. По мере движения стоков в отделениях песколовки происходит осаждение минеральных включений с накоплением их в песковом бункере.

Удаление песчаной пульпы из песковых бункеров каждого отделения осуществляется при помощи специальных насосов, установленных в каждом отделении песколовки. Технологическим процессом предусматривается автоматизация работы песколовки по выгрузке задержанных отбросов.

При достижении максимального уровня минерального осадка в песколовке по датчику песка в работу включается погружной насос, который перекачивает осадок в блок обработки песковой пульпы (сепаратор песка). Осадок из сепаратора транспортируется шнеком и выгружается в контейнер.

Из песколовки сточные воды по самотечным лоткам поступают в аккумулирующие резервуары для обеспечения равномерной работы последующего оборудования станции очистки и сглаживания залповых поступлений. В аккумулирующих (секционных) резервуарах происходит предварительное отстаивания и сбор всплывших нефтепродуктов скиммером.

Принцип действия скиммера основан на эффекте смачивания поверхностей в двухфазной среде (нефтепродукт-вода) с различным поверхностным натяжением, возникающем в указанной среде. Рабочий орган скиммера представлен набором вращающихся дисков, стойких к воздействию агрессивной среды. При погружении диска в нефть или любой продукт на основе нефти, за счет эффекта смачивания происходит налипание собираемого продукта, который в результате вращения диска поднимается вертикально. Пластины, очищают поверхность диска от нефтепродуктов, которые поступают систему лотков и накопительную емкость скиммера. После этого с помощью насоса из накопительной емкости нефтепродукт перекачивается по шлангу в колодцы сбора нефтепродуктов.

Проектом предусмотрены у каждой емкости колодцы для сбора нефтепродуктов.

Из аккумулирующих резервуаров вода самотеком поступает в насосную станцию подачи предварительно очищенных поверхностных сточных вод на очистные сооружения. Работа насосной станции осуществляется в автоматическом режиме.

Поверхностные сточные воды после аккумулирующих резервуаров направляются на блок реагентной обработки с дальнейшим поступлением на ламинарные отстойники. После отстойников сточные воды подаются на блок фильтрации на напорных скорых фильтрах с загрузкой антрацит.

Для увеличения эффективности очистки сточных вод и повышения производительности применяются коагулирующие и флокулирующие реагенты. Для обработки флотошлама предусмотрен блок обработки осадков.

Очищенная вода, предварительно пройдя через ультрафиолетовые установки обеззараживания, поступает в резервуар очищенных стоков.

Резервуар очищенных сточных вод служит для накопления очищенных сточных вод от очистных сооружений дождевой канализации. Резервуар принят полезным объемом 1600 м³ с комплектом датчиков уровня и представляет собой прямоугольную железобетонную ёмкость. Резервуар оборудован технологическими лестницами и площадками, технологическими люками и трубопроводами. Дополнительно оборудован

приточно-вытяжной вентиляцией. Очищенные сточные воды насосной станцией направляются в мелиоративный канал через камеру гашения напора (в рамках эксплуатации объект в объеме первой очереди строительства) и на технологические нужды фабрики в рамках эксплуатации объекта в полном объеме. Включение насосов - автоматическое по уровню воды в резервуаре-накопителе и/или с АРМ оператора очистных сооружений [1].

Локальные очистные сооружения поверхностных сточных вод по г.п.№42.3.4 для автостоянки по г.п.№42.3

Исходная концентрация загрязнений в поверхностных сточных водах, направляемых в локальную систему дождевой канализации стоянки по г.п.№42.3, принята по таблице 8.5 ТКП45-4.01-321-2018 "Канализация. Наружные сети и сооружения":

- взвешенные вещества - 1000 мг/л;
- нефтепродукты - 20 мг/л.

Исходная концентрация загрязнений в талых сточных водах по табл.8.5:

- взвешенные вещества - 3000 мг/л;
- нефтепродукты - 20 мг/л.

Требования по содержанию загрязняющих веществ после очистки (согласно отчету №69/2020(71/2020) РУП «ЦНИИКИВР»):

- взвешенные вещества - 20 мг/л;
- нефтепродукты - 0,13 мг/л.

Производительность очистных сооружений составляет 60 л/с. В качестве аналога принят комбинированной пескобензомаслоотделитель полной заводской готовности комплектной поставки. Комплект поставки включает в себя ёмкость с разделенными камерами: песко-бензомаслоотделитель, технологические колодцы (люки), монтажный тросы для крепления к бетонной плите. В технологических колодцах предусмотрены вентиляционные патрубки для вывода вентиляции.

2.3.3.3 Технологическая схема очистных сооружений поверхностных сточных вод по автостоянке по г/п № 42.3

Производительность очистных сооружений составляет 60 л/с. В качестве аналога принят комбинированной пескобензомаслоотделитель полной заводской готовности комплектной поставки. Комплект поставки включает в себя ёмкость с разделенными камерами: песко-бензомаслоотделитель, технологические колодцы (люки), монтажный тросы для крепления к бетонной плите. В технологических колодцах предусмотрены вентиляционные патрубки для вывода вентиляции.

Сточные воды в самотечном режиме поступают в рабочую камеру пескоотделителя в зону отстаивания, в которой происходит изменение режима движения потока с турбулентного на ламинарный. При этом скорость потока значительно снижается и осуществляется гравитационное отделение взвешенных веществ и пленочных нефтепродуктов от воды в результате разницы их удельного веса. Происходит выделение механических примесей минерального происхождения - песка крупностью 0,1-0,2 мм, взвешенных веществ крупностью от 0,01 мм и более, пленочных нефтепродуктов и нефтепродуктов, находящихся в капельном и эмульгированном состоянии крупностью 0,02 мм и более. Далее сточные воды поступают на очистку на модуль тонкослойного отстаивания в противотоке с дальнейшим поступлением на коалесцентный модуль, где происходит выделение нефтепродуктов, находящихся в капельном и эмульгированном состоянии, крупностью 0,02 мм и более.

После очистки сточные воды сбрасываются по самотечному коллектору в насосную станцию с дальнейшим сбросом в мелиоративный канал через колодец гашения напора. На выпуске предусматривается колодец с отстойной частью для отбора проб.

В соответствии с расчетами, проведенными РУП «ЦНИИКИВР» допустимые концентрации загрязняющих веществ после очистки:

- взвешенные вещества - 20 мг/л;
- нефтепродукты - 0,13 мг/л.

2.4 Внеплощадочные инженерные сети. Водозабор . Железная дорога

Электроснабжение

Для обеспечения внешнего электроснабжения площадки ГОКа проектом предусматривается присоединение к энергосистеме ПС 110кВ Нежинская путем прокладки трассы ВЛ 110 кВ Калийная-Нежинская. Также в объем работ по прокладке трассы ВЛ 110кВ входят: строительство отпайки от ВЛ 110кВ Калийная - Сорочи на ПС 110кВ Нежинская и переустройство существующих линий ВЛ 110кВ Калийная – Сорочи, ВЛ 110кВ Калийная – Жалы, ВЛ 330кВ Калийная –Белорусская.

Трасса проектируемой ВЛ 110кВ Калийная-Нежинская проходит по территории Солигорского и Любанского районов Минской области. Протяженность трассы составляет 22,0 км, в том числе по территории сельхозугодий – 18,5 км, по лесным угодьям – 2,0 км, по прочим землям – 1,5 км.

Трасса проектируемой отпайки от ВЛ 110кВ Калийная - Сорочи на ПС 110кВ Нежинская проходит по территории Любанского района. Протяженность отпайки составляет 1,2831км по территории сельхозугодий.

Протяженность реконструируемых существующих линий ВЛ 110кВ - 0,474 км, ВЛ 330кВ Калийная-Мозырь - 0,898 км.

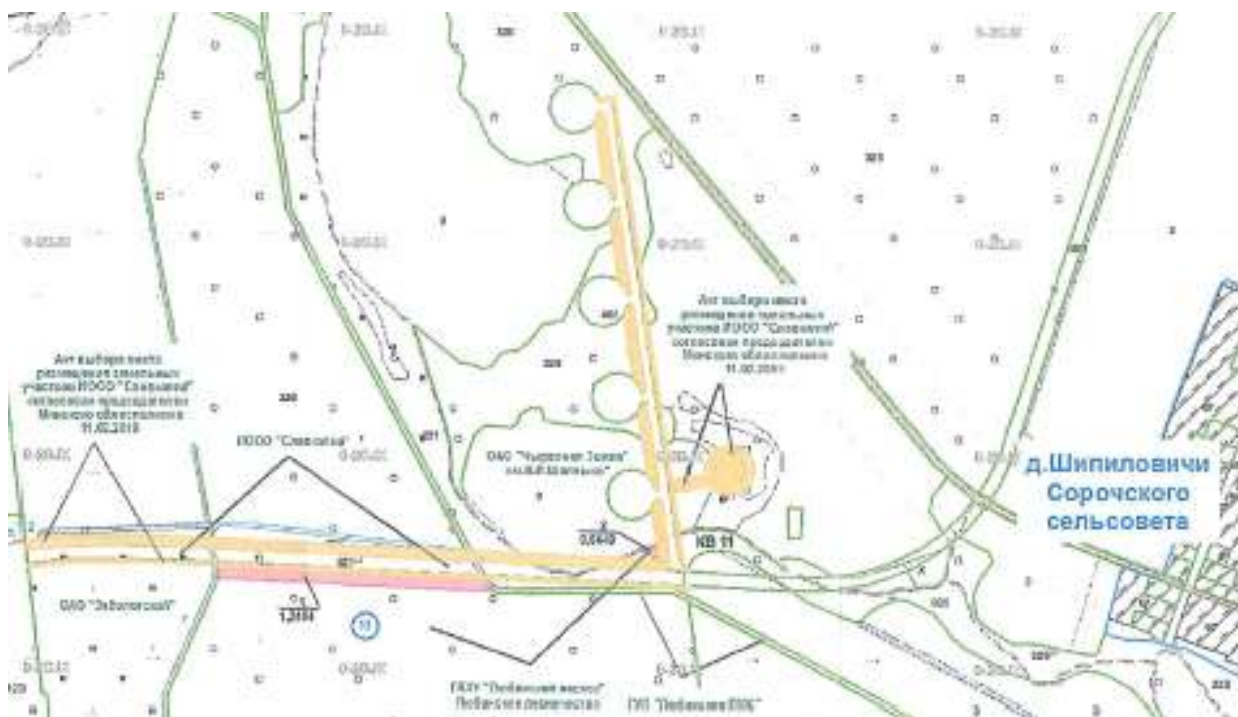


Рисунок 2.1 – Обзорная схема места размещения земельных участков для строительства ЛЭП

В местах прокладки газопровода по торфяникам предусматривается выторфовка с последующим устройством под газопровод основания из песчаного грунта толщиной не менее 10 см и засыпка газопровода таким же грунтом на полную глубину траншею

Водозабор

Инженерная подготовка площадки предусматривает срезку плодородного слоя почвы, расчистку от древесно-кустарниковой растительности. Над артскважиной будет располагаться насосная станция-павильон, по периметру 1-го пояса ЗСО (радиусом 30 м) предусматривается ограждение.



Скважины оборудованы на подземные воды бриневских терригенных отложений, эксплуатационные запасы которых оценены в количестве 7,0 тыс. м³/сут. Разведочно-эксплуатационные скважины №№ 4,5,6 пробурены в 2016 году в процессе разведочных работ. Глубина скважин составляет 59,0-69,0 м, производительность 1920, 1630, 1728 м³/сут. Проектные скважины 2п и 4 п, а также резервная 6п будут аналогичны.

47

Автомобильные дороги

Предусматривается строительство автомобильной дороги, соединяющей промплощадку ГОКа и автодорогу Р-57 Кучино-Любань-Ветчин. Длина участка составляет 3,678 км.

Проектируемая железная дорога.

В рамках первой очереди предусмотрено строительство железной дороги и объектов инфраструктуры. Проектируемый железнодорожный путь связан с существующей станцией «Уречье» БЖД, а также проектируемой станции «Славкалий», располагаемой с западной стороны площадки ГОКа.

Схема трассы железнодорожного перегона представлена на рисунке 2.4.

Проектируемая железная дорога на перегонах (ПК15+10,20 - ПК228+00,0) и (ПК228+00,0 - ПК315+68,0) проходит вдоль ряда населенных пунктов (п.Криничное, д.Обчин, д.Белый Слуп, д.Берекаль, г. Любань, д.Костюки, д.Переток, а.г.Таль, д.Чапаево, г.п. Уречье).

Расстояние от существующей жилой застройки до проектируемой железной дороги составляет минимальное 150 м в г.Любань и д.Чапаево; 180-200 м в д.Обчин, п.Криничное, д.Костюки. Для жилой застройки остальных населенных пунктов минимальное расстояние составляет от 350 м до 900м.

Основные проектные решение - Перегон станция Уречье - станция Славкалий:

- строительство железнодорожного пути от ст. Уречье до ст. Славкалий и его обустройство;
- реконструкция существующих автомобильных дорог в местах их пересечения с проектируемым железнодорожным путем;
- устройство железнодорожных переездов в местах пересечения железнодорожного пути с автомобильными дорогами, с оборудованием переездов светофорной переездной сигнализацией и освещением;
- строительство железнодорожного путепровода в месте пересечения проектируемого пути с автомобильной дорогой Р-55;
- перегон оборудуется устройствами МПАБ;
- вынос и защита надземных и подземных коммуникаций попадающих в зону строительства железнодорожного пути;
- строительство линии электропередач ВЛ 10 кВ;
- устройство железобетонных мостов в местах пересечения с мелиоративными каналами;
- устройство водопропускных железобетонных труб в местах устройства водоотведения и пропуска воды через насыпь железнодорожного пути;
- земляные работы по срезке растительного слоя земли в местах его залегания, и устройству земляного полотна проектируемого железнодорожного пути в насыпи и в выемке;
- укрепительные работы по укреплению откосов земляного полотна посевом трав с подсыпкой растительного слоя земли;
- частичная вырубка лесных насаждений, попадающей в зону строительства железнодорожного пути;
- оформление полосы отвода.

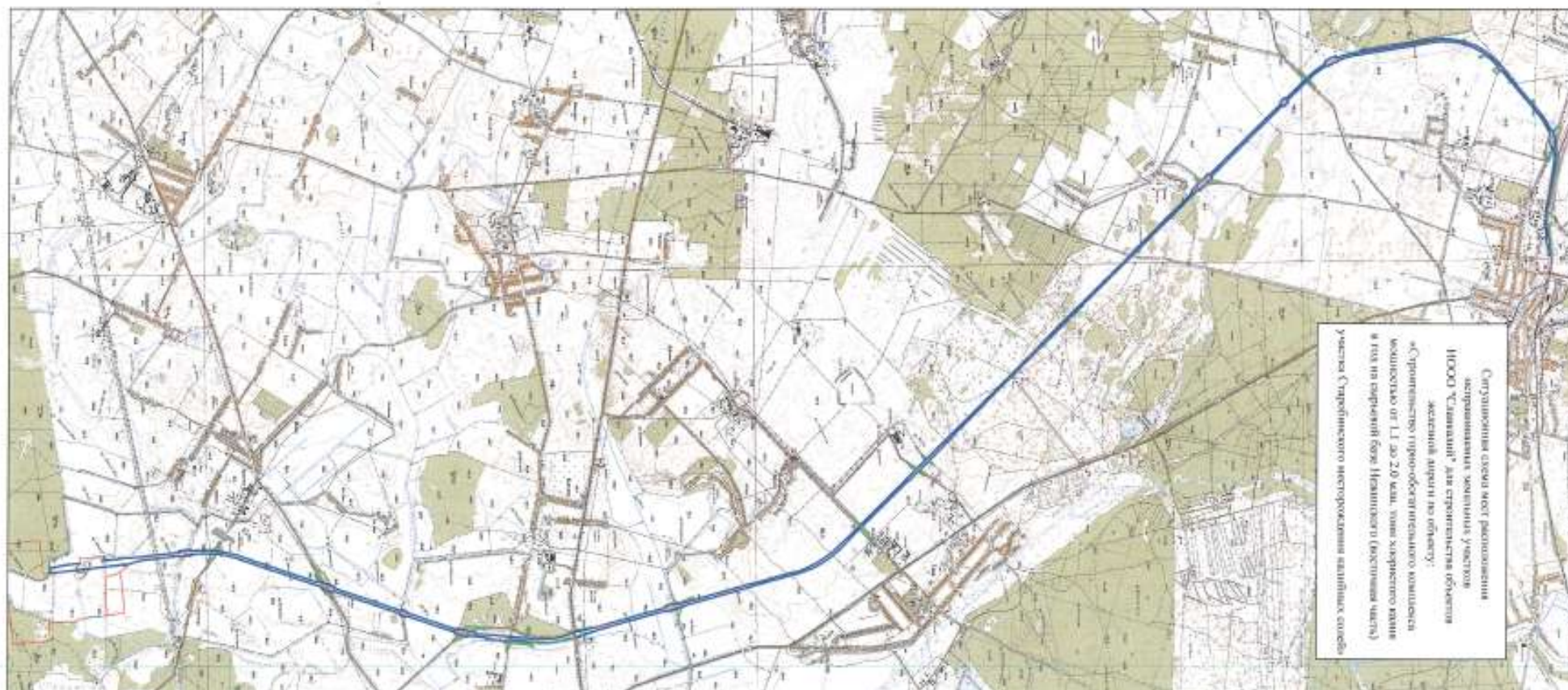


Рис.2.4 –Трасса проектируемой железной дороги

Основные проектные решение - Станция Уречье:

- примыкание проектируемого железнодорожного пути ст. Уречье- ст. Славкалий осуществляется к существующему подъездному пути ПТРУП «Минск Кристалл» филиал Уречский спиртовой завод, являющегося продолжением погрузочно-выгрузочного пути № 9 ст. Уречье;
- реконструкция приема-отправочного пути №7;
- укладка дополнительного пути полезной длиной 1050 м;
- реконструкция горловин ст. Уречье с укладкой 10 стрелочных переводов в связи со строительством дополнительного пути, увеличением полезной длины существующих путей № 6 до 1085 м, №7 до 1050 м, а также укладкой съезда 34/36, позволяющего иметь выход с проектируемого железнодорожного пути ст. Уречье - ст. Славкалий на любой из путей ст. Уречье;
- реконструкция железнодорожных переездов и пешеходных переходов в местах переустройства железнодорожных путей;
- реконструкция релейной в здании поста ЭЦ;
- реконструкция существующих устройств электрической централизации (ЭЦ) ст. Уречье, с включением в устройства ЭЦ проектируемых
- железнодорожных путей и стрелочных переводов;
- вынос и защита надземных и подземных коммуникаций, попадающих в зону строительства путей;
- строительство трансформаторной подстанции;
- устройство электрообогрева существующих и проектируемых стрелочных переводов;
- удлинение существующей водопропускной трубы на ПК715+27,80;
- разборка 3-х существующих складов;
- частичная вырубка лесозащитных насаждений, попадающих в зону строительства железнодорожного пути;
- земляные работы по срезке растительного слоя земли в местах его залегания, земляные работы по уширению земляного полотна в насыпи в местах, где ширина существующего земляного полотна недостаточна для строительства проектируемых путей;
- укрепительные работы по укреплению откосов земляного полотна посевом трав с подсыпкой растительного слоя земли.

Основные проектные решение - Станция Славкалий:

Предусматривается строительство 7-и путей на ст. Славкалий полезной длиной 1050 м для приёма-отправления вагонов, пассажирских поездов, расформирования прибывающих составов с подборкой их про фронтам погрузки-выгрузки, прибывающих в адрес ГОКа

Осуществляется строительство на станции обгонного пути (путь №7) полезной длиной 50 м для обгона локомотива. Обгонный путь является тупиковым, оборудуется деревянным упором с засыпкой.

Также осуществляется строительство вытяжного пути (путь №9) полезной длиной 1080 м для расформирования прибывающих вагонов по фронтам погрузки-выгрузки, одновременной подачи под погрузку 35 вагонов, выполнения маневровых работ по отцепке-прицепке групп вагонов, подформирования и формирования составов на отправление. Вытяжной путь является тупиковым, оборудуется деревянным упором с засыпкой.

Осуществляется укладка на станции 16-и стрелочных переводов с системой съездов, позволяющих иметь выход с любого из проектируемых путей станции как на перегон ст. Уречье – ст. Славкалий, так и на вытяжной путь № 9.

Для размещения оборудования сигнализации, централизации и блокировки, устройств связи, размещения оперативных работников железнодорожного цеха ст. Славкалий, связанных с движением поездов, на станции Славкалий предусматривается строительство станционного здания с учётом путевого развития станции на полный объём перевозок строящегося горно-обогатительного комплекса.

На станции осуществляется строительство автомобильного подъезда к проектируемому станционному зданию, а также автомобильного проезда вдоль проектируемой ст. Славкалий для обслуживания железнодорожных путей станции, устройств и сооружений транспорта.

Предусматривается строительство пункта обогрева монтеров пути с помещением хранения путевого инструмента.

Проектом предусматривается устройство освещения ст. Славкалий, путей и горловин станции, вытяжного и обгонного пути и эстакады осмотра вагонов, автомобильного подъезда к проектируемым зданиям и площадки размещения станционного здания согласно действующим нормам. Выполняется устройство электрообогрева стрелочных переводов, электроснабжение проектируемых зданий.

2.5 Восстановление нарушенных мелиоративных земель

Проектные решения по охране окружающей среды по восстановлению мелиоративных земель разработаны РУП «Белгипроводхоз» и представлены отдельным проектом (шифр: БГВХ-10/2018-1ПИР «Строительство горно-обогатительного комплекса мощностью от 1,1 до 2,0 млн. тонн хлорида калия в год на сырьевой базе Нежинского (восточная часть) участка Старобинского месторождения калийных солей. Первая очередь. Восстановление мелиоративных систем. Пусковые комплексы 1-6, дополнительные решения по трассе железной дороги»).

Архитектурным проектом предусматривается восстановление мелиоративных систем, которые будут нарушены в процессе строительства железной дороги, газопровода и промплощадки горно-обогатительного комплекса, а также подъездной автомобильной дороги к промплощадке горно-обогатительного комплекса.

Нарушенные в процессе строительства мелиорированные земли подлежат восстановлению.

Комплекс проектных мероприятий по восстановлению мелиоративных систем включает в себя следующие основные виды работ:

- подчистку открытой сети;
- устройство новых каналов;
- крепление каналов в местах пересечения с коммуникациями;
- промывку существующих коллекторов;
- устройство закрытого дренажа;
- устройство колодцев и переходов;
- восстановление существующих сооружений.

Объект представляет собой массив, состоящий из участков 1-4, расположенных в Солигорском районе и участков 5а, 5-9, 11, 12, 13 в Любанском районе.

Участок 11 находится в водосборе реки Талица, входящей в бассейн реки Оресса. Основными водоприемниками являются р. Нежаровка и канал Б-2. Участок расположен на

землях ОАО «Уречский». Центр хозяйства находится в д. Уречье. По отношению к районному центру г. Любань, участок расположен в 18 км к северу.

Участок 12 находится в водосборе реки Оресса, входящей в бассейн реки Птичь. Основными водоприемниками являются каналы Любанско-Тальский, Колодн्यानский и Шипиловичский. Участок расположен на землях СПК «Талица-Агро», центр хозяйства д.Таль и ОАО «Заболотский», центр которого расположен в деревне Заболоть. За центр объекта принимается г. Любань. Ближайшая железнодорожная станция, имеющая погрузочно-разгрузочную площадку – станция Уречье, расположена в 25 км к северу от районного центра. В пределах строительства железной дороги будут нарушены существующие мелиоративные системы. В настоящее время земли на мелиорированных площадях числятся пахотными, луговыми сенокосными и пастбищными. Земли на объекте на площади 0,84 га заросли древесно-кустарниковой растительностью и деревьями в количестве 377 шт. Земли участка 11 числятся пахотными на площади 52 га и пастбищными, на площади 27,6 га. На площади 45,2 га земли задернованы, на площади 34,2 га распаханые. Земли участка 12 числятся пахотными на площади 73,5 га, пастбищными на площади 0,9 га, и сенокосными на площади 10,2 га. На площади 55,4 га земли задернованы, на площади 28,6 га распаханые. Участки осушены закрытым дренажем. Существующая открытая сеть заилена, частично заросла водной растительностью.

Участки 1-4 расположены на территории ОАО «Старобинский» Солигорского района Минской области. По отношению к районному центру г. Солигорск, участки находятся к югу и юго-западу в 11, 14 и 18 км. Населенными пунктами, принимаемыми за центры участков, является г.п. Старобин, д. Листопадовичи и д. Саковичи. Ближайшая железнодорожная станция, имеющая разгрузочно-погрузочную площадку – станция Солигорск.

В пределах строительства будут нарушены существующие мелиоративные системы. В настоящее время земли на мелиорированных площадях числятся пахотными, луговыми сенокосными и пастбищными. Земли на участке 1 в значительной степени (на площади 4,1 га) заросли древесно-кустарниковой растительностью ивняково-разнотравной и ивняково-осоковой растительных ассоциаций различной густоты; чистые от древесно-кустарниковой растительности земли задернованы, здесь преобладают злаково-разнотравная и разнотравно-осоковая растительные ассоциации. Земли участка 2 числятся пахотными и луговыми, частично на площади 7,0 га луговые земли распаханы, пахотные земли задернованы. На участке 3 пахотные земли занимают площадь 1,3 га, луговые земли - 0,7 га. Дернина на луговых землях плотная мощностью до 3 см. Культурные виды трав в значительной степени выпали из травостоя и на луговых землях встречается злаково-разнотравная ассоциация. На участке 4 земли числятся луговыми сенокосными и пастбищными. На сенокосных землях преобладает растительность злаково-разнотравной ассоциации. Пастбищные земли на период изысканий были распаханы. Участки осушены открытой сетью каналов, а также закрытым дренажем. Существующая открытая сеть заилена, частично заросла древесно-кустарниковой растительностью.

Участки 5а, 5-9 расположены в бассейне р. Оресса. Участки расположены на территории хозяйств ОАО «Речень» и ОАО «Заболотское». По отношению к районному центру г. Любань, участки находятся к юго-западу в 23,22, 21, 17, 16, 12 км. Населенными пунктами, принимаемыми за центры участков, является д. Новые Дунцы, д. Речень и д. Обчин. Ближайшая железнодорожная станция к участкам №5-8, имеющая разгрузочно-погрузочную площадку – станция Солигорск. Ближайшая железнодорожная станция к участку № 9, имеющая разгрузочно-погрузочную площадку – станция Уречье. В пределах

строительства будут нарушены существующие мелиоративные системы. В настоящее время земли на мелиорированных площадях числятся пахотными и луговыми сенокосными. Земли на участке 5 в значительной степени (на площади 4,1 га) заросли древесно-кустарниковой растительностью ивняково-разнотравной и ивняково-осоковой растительных ассоциаций различной густоты; чистые от древесно-кустарниковой растительности земли задернованы, здесь преобладают злаково-разнотравная и разнотравно-осоковая растительные ассоциации. Земли участка 5а числятся пахотными и луговыми, частично на площади 7,0 га луговые земли распаханы. На участке 6 пахотные земли занимают площадь 1,3 га. На участке 7 земли числятся луговыми сенокосными и пахотными. На сенокосных землях преобладает растительность злаково-разнотравной ассоциации. Участки осушены открытой сетью каналов, а также закрытым дренажем. Существующая открытая сеть заилена, частично заросла древесно-кустарниковой растительностью.

Участок 13 находится в водосборе реки Оресса, входящей в бассейн реки Птичь. Основным водоприемником является канал Ш-4-1-2н. Участок 13 расположен на территории ОАО «Заболотский». За центр объекта принимается г. Любань. Ближайшая железнодорожная станция, имеющая погрузочно-разгрузочную площадку – станция Уречье, расположена в 17 км к северу от районного центра. В пределах строительства промплощадки горно-обогатительного комплекса будут нарушены существующие мелиоративные системы. В настоящее время земли на мелиорированных площадях числятся пастбищными на площади 2,3 га, в т.ч. распаханные 2,3 га. Участок осушен открытой сетью каналов, а также закрытым дренажем. Существующая открытая сеть заилена, частично заросла водной растительностью.

В пределах строительства подъездной автомобильной дороги участка 13 будут нарушены существующие мелиоративные системы. В настоящее время земли на мелиорированных площадях числятся пастбищными на площади 4,0 га. Объект осушен закрытым дренажем. Существующая открытая сеть заилена, частично заросла древесно-кустарниковой растительностью.

Участки 1, 9, 12 и находится в водосборе рек Случь и Оресса. Основными водоприемниками является каналы Ш-4, Ш-4-1-2Н. Участки расположены на территории ОАО «Заболотский». Центр хозяйства расположен в д. Заболоть. Ближайшая железнодорожная станция, имеющая погрузочно-разгрузочную площадку – станция Уречье, расположена в 19 км к северу от районного центра и 35км от стройплощадки. В пределах строительства электрохимической защиты будет нарушена существующая мелиоративная система.

В настоящее время земли на мелиорированных площадях числятся пахотными на площади 4,65 га. Объект осушен закрытым дренажем. Существующая открытая сеть каналы Ш-4 и С-2-2 подчищена в пусковых комплексах 2,3.

Земельный участок для строительства автостоянки по г/п № 43.3 осушен закрытой мелиоративной сетью. При прокладке трубопровода дождевой канализации нарушается частично работоспособность дренажной системы коллекторов №1 и №2.

Для восстановления работоспособности существующей дренажной системы коллекторов №1 и №2 проектом предусматриваются следующие мероприятия:

- устройство коллектора 1Н из гофрированной дренажной трубы с защитно-фильтрующим покрытием;
- устройство коллекторов второго порядка 1Н-1 и 1Н-3 из гофрированной дренажной трубы с защитно-фильтрующим покрытием;
- устройство потайного колодца КП100-150 №3 на коллекторе 1Н.

В целях максимального сохранения работоспособности существующего дренажа к проектным коллекторам 1Н, 1Н-1 и 1Н-3 выполняются подключение существующих коллекторов №1 и №2, а также существующих дрен первоначального проекта мелиорации 1969 г. К коллектору 1Н-1 предусмотрено подключение дрены диаметром 63 мм, устроенной по проекту РУП "Белгипроводхоз" «Восстановление мелиоративных систем»(60557/29-10.1-ОСС-2-4).

Для предотвращения заиливания существующего дренажа при прохождении трубопровода ливневой канализации, предусмотрена установка заглушек на существующие дрены.

3 Вторая очередь строительства

Во второй очереди предусматривается строительство зданий и сооружений основного производства, вспомогательного производства, сооружений инженерного обеспечения основного производства, а также зданий для размещения кабинетов и санитарно-бытовых помещений для персонала горнообогатительного комбината.

Основные технико-экономические показатели

Наименование	Количество
<i>Основная площадка ГОКа (вторая очередь)</i>	
Площадь территории в условных границах работ второй очереди, га	64,139
Площадь застройки, м ²	86054
Площадь покрытий, м ²	211290
Площадь озеленения, м ²	341546
<i>Хвостовое хозяйство</i>	
<i>Солеотвал:</i>	
Площадь солеотвала по внешней нижней бровке ограждающей дамбы, га	99,3
Площадь озеленения (крепление откосов дамб, рассолосборных канав посевом трав), м ²	36970
<i>Площадка насосной станции отжимных рассолов:</i>	
Площадь участка в границах работ, м ²	1840
Площадь застройки (здания, сооружения), м ²	252
Площадь покрытия (всего) м ²	1490
Прочие (сохраненные участки существующих покрытий) м ²	98
Площадь озеленения площадки насосной станции м ²	90
<i>Шламохранилище:</i>	
Площадь шламохранилища по нижней бровке низового откоса дамб, га	98,9867
Площадь озеленения (крепление откосов посевом трав водоотводного канала, дамб), м ²	363379
<i>Пруд технической воды</i>	
Общая площадь земельного участка, га	34,5077
Площадь зеркала пруда, га	20,1*
Объем, тыс. м ³	1550
Глубина, м	9,2
Площадь озеленения (крепление откосов посевом трав водоотводного канала, дамб), м ²	
*Площадь зеркала пруда дана ориентировочно, будет уточняться на следующих стадиях проектирования. Все работы по строительству пруда будут вестись в границах отведенных земельных участков общей площадью 34,5077 га	

3.1 Поверхностный комплекс. Основное производство

Главный корпус галургической фабрики (поз. по з/п № 16)

Технологическая схема обогащения сильвинитовой руды включает следующие основные стадии:

- растворение сильвинитовой руды (выщелачивание из руды хлористого калия) горячим растворяющим щелоком в шнековых растворителях. Рекуперация тепла галитового отвала холодным маточным раствором (оборотным раствором);
- сгущение солевого шлама в сгустителях типа «Брандес» и гидроциклонах;
- фильтрация и промывка объединенных галитовых отходов на ленточных вакуум-фильтрах;
- осветление горячего насыщенного щелока от глинисто-солевого шлама в сгустителях типа «Дорр»;
- промывка глинисто-солевого шлама обратным раствором после поверхностных конденсаторов РВКУ;
- кристаллизация хлористого калия на установке регулируемой вакуум-кристаллизации (РВКУ) и осветление маточного раствора;
- сгущение суспензии кристаллизата РВКУ в гидроциклонах и обезвоживание сгущенной суспензии на центрифугах. Промывка кристаллизата водным раствором соды;
- формирование и нагревание растворяющего щелока. Технологическая схема обогащения сильвинитовой руды состоит из двух технологических линий («А» и «Б») полностью идентичных.

Описание технологического процесса дано для одной технологической линии.

Растворение сильвинитовой руды. Рекуперация тепла галитового отвала.

Руда посредством двух питающих конвейеров, из отделения дробления руды, или со склада руды, подается через двухходовое распределительное устройство в бункер. Выгрузка руды из бункера осуществляется пластинчатыми конвейерами. При помощи весового ленточного дозатора руда подается в растворители, это позволяет загружать в растворитель заданное количество руды. В соответствии с часовой производительностью и содержанием KCl в руде, измеряемой на пластинчатых питателях, происходит автоматическое регулирование расхода подачи растворяющего рассола на подогреватели линии, а соответственно и в растворители.

Удаление пыли в точках аспирации оборудования осуществляется с помощью системы рукавных фильтров. Очистка рукавов фильтров происходит автоматически путем подачи импульсов сжатого воздуха через определенные промежутки времени либо в зависимости от перепада давления. Удаление запыленного воздуха осуществляется с помощью вентилятора. После очистки отработанный воздух через вытяжную трубу выводится наружу.

Растворение руды осуществляется в 3 этапа на 2 линиях. Обе линии работают независимо друг от друга.

Руда подается в растворитель №1, где смешивается с частью горячего растворяющего щелока. Дополнительно сюда подается слив растворителя №2. На данной ступени растворяется часть содержащегося в руде KCl.

Получившийся горячий раствор через распределительный бак подается в сгустители типа «Брандес».

Галитовый отвал, который еще содержит значительное количество KCl, обезвоживается с помощью элеватора обезвоживания №1 и затем поступает в растворитель №2. В растворитель №2 подается также слив гидроциклонов.

В растворителе №2 суспензия снова смешивается с горячим растворяющим щелоком, и происходит дальнейшее растворение KCl из руды.

Общее количество подаваемого на первых двух ступенях растворяющего щелока регулируется в зависимости от количества K_2O в руде, от измеренного содержания K_2O в горячем растворяющем щелоке.

Галитовый отвал из растворителя №2 обезвоживается на элеваторе обезвоживания №2 и подается в растворитель №3. Слив растворителя №2 подается в растворитель №1.

В растворитель №3 подается холодный маточный раствор, для того чтобы использовать оставшееся тепло галитового отвала в технологическом процессе. Дополнительно в растворитель №3 перекачивается фильтрат после обезвоживания осадка. Конечный остаток предварительно обезвоживается в элеваторе №3 и затем проходит стадию завершающего обезвоживания.

Раздельное обезвоживание галитового отвала и солевого шлама

Галитовый отвал из растворителя 3№, при обычном режиме работы подается через распределительное устройство на вакуумные ленточные фильтры для дальнейшего обезвоживания.

На каждой линии параллельно установлено по два ленточных фильтра: рабочий и резервный. На фильтрах промывают фильтрационный осадок для удаления оставшегося в хвостах раствора. Фильтраты и промывочные фильтраты всех трех фильтров собираются и выводятся. Отделенные фильтраты из резервуара для сбора фильтрата перекачивают обратно в растворитель №3.

Фильтрат, откачанный вакуумными насосами, вместе с минерализованной водой осаждается в ресиверах-ловушках.

Вакуум создается при помощи вакуумных насосов, установленных по одному у каждого ленточного фильтра

Обезвоженный галитовый отвал может подаваться с ленточных фильтров через двухходовое распределительное устройство на один из двух конвейеров и транспортироваться на солеотвал.

Сгущенный солевой шлам (разгрузка гидроциклона) поступает на стадию обезвоживания мелкой фракции на тарельчатых вакуум-фильтрах. Отфильтрованные галитовые отходы с тарельчатых фильтров попадают на совмещенный ленточный конвейер. С ленточного конвейера галитовые отходы делителем потока поступают на один или второй конвейер уходящий на солеотвал (один рабочий, второй резервный).

Фильтрат, образующийся при обезвоживании солевого шлама, собирается в барометрической баке и насосами подается во второй растворитель.

Подогрев растворяющего щелока

Растворяющий щелок нагревается в поверхностных конденсаторах установки вакуумной кристаллизации до температуры минимум $73^{\circ}C$ и подается в соответствующие взаимосвязанные емкости. В эти емкости подается также слив сгустителей и маточный раствор из емкостей насосами.

Нагретый растворяющий щелок из емкостей подогревается до $117^{\circ}C$ в двух параллельных группах подогревателей, обогреваемых паром, и через распределительные баки подается в растворители.

Каждая линия подогревателей состоит из трех групп, по 4 подогревателя в каждой группе, из них две группы рабочие и две резервные.

В рамках каждой группы один из теплообменников, расположенный первым по направлению потока раствора, работает как охладитель конденсата, а три последующих - как теплообменники с паровым нагревом.

Конденсат после охладителя конденсата отводится в трубопровод сборной емкости для сбора конденсата.

На выходе из каждого теплообменника качество конденсата контролируется. В случае превышения предельно допустимого значения электропроводности конденсат сливается в резервуар для кислого конденсата.

Горячее осветление насыщенного щелока

Осветление исходного раствора производится также на двух линиях.

Из распределительного бака исходный раствор поступает в 3 сгустителя типа Брандес. На входе в распределительные баки установлен сетчатый фильтр.

В сгустителях типа «Брандес» происходит отделение солевого шлама из горячего исходного раствора перед его подачей на тонкое осветление - следующую стадию осветления (радиальный сгуститель типа Дорр).

Слив сгустителей «Брандес» направляется в радиальный сгуститель.

Разгрузка сгустителей «Брандес» собирается в коллектор, в емкостях с мешалкой перемешивается с горячим растворяющим щелоком для дальнейшего растворения KCl и затем направляется на гидроциклоны.

Слив гидроциклонов возвращается в растворитель №2 либо подается в распределительный бак. Пески гидроциклонов подаются на горизонтальные фильтры (план-фильтры). Фильтрат горизонтальных фильтров также подается в растворитель №2. Кек/фильтровальный осадок/ с горизонтальных фильтров транспортируется на солеотвал.

Слив радиальных сгустителей подается в приемный/промежуточный бак для последующей подачи на установку кристаллизации. Разгрузка радиальных сгустителей вместе со сливом пластинчатого сгустителя перемешивается в баке с мешалкой и подается в радиальные сгустители. Слив этих сгустителей возвращается в растворитель №2. Разгрузка радиальных сгустителей и разгрузка сгустителя производственных сточных вод в случае необходимости улучшить их транспортабельность/текучесть смешивается с маточным раствором и отправляется на шламохранилище.

Кристаллизация KCl. Осветление маточного раствора

Кристаллизация хлористого калия осуществляется на установке вакуум-кристаллизации, состоящей из 7 корпусов с внутренней циркуляцией.

Осветленный насыщенный раствор (исходный раствор) радиального сгустителя (слив радиального сгустителя) из емкостей перекачивается насосами в первый кристаллизатор.

Исходный раствор, подлежащий охлаждению, непрерывно подается в первый кристаллизатор установки вакуум-кристаллизации. В этом, и в трех последующих кристаллизаторах происходит постепенное охлаждение исходного раствора до температуры около 64°C.

Пар, образующийся при охлаждении раствора под воздействием вакуума в первых четырех кристаллизаторах, используется для подогрева маточного раствора (растворяющего щелока), который проходит через поверхностные конденсаторы в режиме противотока.

Конденсат, образующийся при нагреве маточного раствора, стекает из теплообменников через барометрические стаканы в сборники конденсата.

Дальнейшее охлаждение раствора до конечной температуры 36°C происходит в кристаллизаторах на ступенях 5-7. Из-за низкой температуры образующийся здесь пар больше не может быть использован для предварительного подогрева растворяющего щелока. Он поступает в конденсаторы смешения и непосредственно здесь конденсируется оборотной водой.

Охлаждающая вода седьмого конденсатора смешения стекает в сборники конденсата. Этот резервуар снабжен сливным и переливным патрубком. Через сливной патрубок подается необходимое количество охлаждающей воды в два конденсатора смешения, через переливной патрубок избыток воды стекает в сборную емкость. Собранный конденсат из конденсаторов смешения поступает из сборной емкости на охлаждения в градирню и подается обратно в циркуляционный контур охлаждающей воды.

Конденсат вспомогательных конденсаторов поступает в сборные емкости. Слив этих емкостей стекает в сборные емкости. Слив этой емкости самотеком подается на охлаждение в градирню.

В кристаллизаторах при охлаждении вследствие удаления воды происходит кристаллизация KCl. Во избежание чрезмерного пересыщения раствора в каждом кристаллизаторе за счет внутренней циркуляции осуществляется многократная перекачка (внутренняя циркуляция) проходящего через кристаллизатор насыщенного раствора. Для обеспечения внутренней циркуляции используются пропеллерные мешалки, которые расположены в центре конической нижней части кристаллизаторов. Небольшое число оборотов и конструкция пропеллеров обеспечивают щадящую циркуляцию кристаллов в растворе.

На основании свойств растворимости KCl и NaCl только в результате испарения воды было бы достигнуто насыщение раствора по NaCl и, следовательно, он мог бы кристаллизоваться, в каждом кристаллизаторе часть испарившейся воды постоянно восполняется путем добавления кислого конденсата. Вода подается в отдельном небольшом контуре циркулирующего раствора, который имеется в каждом кристаллизаторе. Благодаря более высокой степени ненасыщенности по KCl небольшого количества раствора в этом цикле сформировавшиеся мелкие кристаллы и зародыши кристаллов растворяются, в результате чего достигается увеличение крупности кристаллизата.

Транспортировка суспензии из одного кристаллизатора в другой осуществляется при помощи насосов. Откачка солевой суспензии из седьмого кристаллизатора на гидроциклоны осуществляется при помощи насосов.

Основными компонентами вакуумной системы являются водокольцевые насосы, которые отводят из системы попавший в нее воздух и несконденсировавшиеся инертные газы, а также часть растворного пара и поддерживают давление на необходимом/заданном уровне. Откачка газов на отдельных ступенях конденсации растворного пара происходит при помощи паровых эжекторов, снимающих разницу в давлении.

Маточный раствор из седьмого корпуса насосом поступает для осветления в пластинчатый сгуститель. Слив сгустителя направляется в бак маточного раствора, откуда подаётся на поверхностные конденсаторы для рекуперации тепла растворного пара; часть холодного маточного раствора направляется в отделение растворения. Также имеется возможность напрямую с седьмого кристаллизатора отправить маточный раствор в бак.

Сгущённая суспензия мелких фракций кристаллизата разгружается из сгустителя и подаётся в пятую и шестую ступень кристаллизации для наращивания крупности кристаллов.

Обезвоживание хлористого калия

Полученный кристаллизат хлористого калия отбирается на 7 ступени кристаллизации. Суспензия кристаллизата предварительно сгущается в гидроциклонах, затем обезвоживается на центрифугах (три в работе и одна резервная).

Слив гидроциклонов через горизонтальные смесители подается на центрифуги, промывается и обезвоживается. Фугат центрифуг и слив гидроциклонов поступают в пластинчатый сгуститель, в котором происходит также осветление маточного раствора из слива 7-го кристаллизатора. Промывка отфильтрованного кристаллизата на центрифугах осуществляется кислым конденсатом.

После обезвоживания на центрифугах максимальная остаточная влажность кристаллизата составляет 4% в пересчете на H_2O .

Под центрифугами расположены разгрузочные конвейеры (выполнены с резервом), при помощи которых влажный кристаллизат собирается и транспортируется в сушильное отделение.

Цех сушки (поз. по з/п № 17)

Цех сушки включает в себя три технологические линии (две из них рабочие (А) и (В), одна резервная (R), мощностью 150 т/час по готовому продукту каждая для производства мелкозернистого хлористого калия марки «С».

Цех сушки включает в себя три технологические линии (две из них рабочие (А) и (В), одна резервная (R), мощностью 150 т/час по готовому продукту каждая для производства мелкозернистого хлористого калия марки «С».

Каждая технологическая линия включает в себя:

- комплектную сушильную установку кипящего слоя для сушки и обеспыливания влажного кристаллизата;
- комплектную охлаждающую установку колонного типа для охлаждения высушенного кристаллизата перед стадией реагентной обработки;
- смеситель для реагентной обработки охлажденного кристаллизата.

Далее приводится описание одной технологической линии сушки, охлаждения и реагентной обработки мелкозернистого калия.

Сушка хлористого калия происходит в сушильных аппаратах кипящего слоя (далее по тексту КС). В качестве теплоносителя в сушильных установках используются топочные газы, образующиеся при сжигании природного газа. Природный газ сжигается с помощью газовых горелок.

Обезвоженный продукт кристаллизации KCl из отделения центрифугирования двумя ленточными конвейерами подается в приемные бункеры цеха сушки. Из бункеров посредством секторных затворов влажная соль KCl поступает на весовые дозаторы, а затем в смесители, где обрабатывается (только при дальнейшем производстве гранулированного продукта, для повышения прочности гранул) раствором кальцинированной соды с массовой долей углекислого натрия 10% (возможно использование раствора метасиликата натрия). Из смесителей влажный KCl посредством загрузочного устройства, предназначенные для равномерного распределения влажного материала по поверхности безпровальной решетки, подается в сушилки кипящего слоя, где происходит сушка продукта. Влажность продукта после сушки не более 0,1 массового процента. При работе линии на гранулированный KCl , в печи кипящего слоя происходит, нагрев материала до температуры 160°C, при производстве мелкого или обеспыленного KCl (95 или 98%) – до температуры 130°C.

Высушенный и нагретый материал выгружается из сушильных установок и ковшовыми элеваторами, подается на грохоты, где происходит отсев спеков и комков, находящихся в соли после сушки, которые затем измельчаются в дробилке. Подрешетный и дробленый продукт объединяются в общей течке.

Для рабочих линий

После узла классификации и дробления высушенный KCl, при помощи делителя потока, подается конвейерным транспортом либо на линии грануляции, либо на охладители. Кроме того, предусмотрена байпасная линия подачи продукта минуя охладитель сразу на конвейер охлажденного продукта.

Охлаждение высушенного KCl до требуемой температуры (не более 60°C) происходит в охладителях башенного типа. В качестве хладагента используется охлаждающая вода с гликолем, циркулирующая по замкнутому циклу.

Резервная линия

На линии отсутствует свой собственный охладитель поэтому объединенный продукт после грохочения и дробления объединяется в общей точки и при помощи делителя потока поступает в систему конвейеров и на грануляцию, или на конвейер и при помощи затворов шиберных поступает на охладители или минуя их напрямую, на конвейер (байпасная линия).

Из охладителя хлористый калий ленточным конвейером подается в смеситель для обработки реагентами перед складированием. Для взвешивания, поступающего в смеситель продукта KCl, на конвейере установлены весы. Дозирование реагентов в смеситель ведется в автоматическом режиме путем распыления через форсунку. Далее обработанный продукт KCl, в зависимости от того это мелкий технический хлористый калий (98%) или обеспыленный марки «С», подается своей системой конвейеров на склады готовой продукции.

Отходящие дымовые газы от сушильных установок подвергаются двухстадийной очистке. Первая стадия – сухая очистка в батарейных циклонах, вторая – в скрубберах мокрой очистки. В циклонах топочные газы очищаются от более крупных частиц. Уловленная в циклонах пыль возвращается обратно в технологический процесс.

После циклонов мелкие частицы пыли с топочными газами поступают на мокрую стадию очистки, где улавливаются при контакте с орошающей жидкостью. Сливы скрубберов поступают в емкость куда автоматически дозируется кислый конденсат. Далее сливы скрубберов насосами перекачиваются на растворение и приготовление суспензии пыли, затем суспензия насосами подается на пятый кристаллизатор на дорасщивание. Очищенные отходящие газы выбрасываются в атмосферу.

Для очистки воздуха, аспирируемого от оборудования, в цехе сушки предусмотрена установка трех рукавных фильтров (по одному на каждую линию). Очистка рукавов фильтров происходит автоматически путем подачи импульсов сжатого воздуха через определенные промежутки времени либо в зависимости от перепада давления. Уловленная фильтрами пыль поступает на растворение и приготовление суспензии, очищенный воздух выбрасывается в атмосферу.

Выбросы очищенного воздуха от систем аспирации и очистки топочных газов производятся по различным воздуховодам выброса.

Цех грануляции (поз. по з/п № 18)

Высушенная соль подается в смеситель где смешивается с ретуром из процесса грануляции и пылью из системы аспирации, в результате чего осуществляется подготовка материала для подачи на пресса. Транспортировка материала на пресса осуществляется с помощью ковшового элеватора и последующего лоткового конвейера. Подача на пресса осуществляется с помощью системы шиберов, установленных под лотковым конвейером. Избыток материала сбрасывается в конце лоткового конвейера в бункер. Отсюда материал транспортируется лотковым конвейером, назад в смеситель.

На прессах исходный материал спрессовывается в плитку и разламывается в последующем плитколомателе. Разломанный материал ситруется на грохоте. Мелкая

фракция направляется посредством лоткового конвейера, назад в смеситель и обратно на подачу в пресса. Крупная фракция измельчается в молотковой мельнице. В последствии материал подается посредством лотковых конвейеров и элеватора на грохота. На грохотах осуществляется классификация продукта по 4-ем фракциям (крупная фракция 1, крупная фракция 2, средняя фракция, мелкая фракция). Мелкая фракция с размером менее 2 мм в качестве ретура посредством системы лотковых конвейеров подается в смеситель и обратно на подачу в пресса. Крупная фракция 1 (более 7 мм) измельчается в ударно-отражательной мельнице и снова подается на классификацию. Крупная фракция 2 (4 – 7 мм) измельчается на молотковых мельницах и снова подается на процесс классификации.

Средняя фракция 2 – 4 мм соответствует необходимому размеру гранулята, собирается течками в загрузочную зона элеватора и подается на облагораживание.

Обеспыливание пылеотсосов от оборудования (грохота, пресса, мельницы, транспортеры и точки перегрузки) осуществляется на рукавных фильтрах. Встряхивание фильтров осуществляется автоматически импульсами воздуха через определённый период времени или на основании измерения разности давления. Выброс воздуха осуществляется вентиляторами. После очистки воздух удаляется через дымовую трубу в атмосферу. Отделенная пыль собирается в лотковом пылесборнике фильтра и с помощью шнекового конвейера подается в цикл грануляции.

Гранулят посредством элеваторов и затем вибрационных питателей подается на грохота. На этом этапе отделяется фракция менее 2 мм, которая затем подается назад в цикл прессования. Фракция более 2 мм подается в смеситель, где кондиционируется. Далее продукт подается в печь/охладитель кипящего слоя, где достигается остаточная влажность равная 0,1% и в то же время температура продукта снижается до температуры менее 60°C. В последующем смесителе гранулят кондиционируется. Проходя через конвейерные весы посредством системы конвейеров готовый гранулят подается на склад гранулята.

Обеспыливание местных пылеотсосов оборудования осуществляется при помощи установок рукавных фильтров. Встряхивание фильтров осуществляется автоматически импульсами воздуха через определённый период времени или на основании измерения разности давления. Отсос воздуха осуществляется вентиляторами. После очистки воздух удаляется через дымовую трубу в атмосферу. Отделенная солевая пыль подается на грануляцию.

Галерея №7 (поз. по г/п 65.7).

Галерея № 7 служит для транспортировки готовой продукции из цеха грануляции (поз. по г/п 18) в перегрузочной узел №3 (поз. по г/п 69.3). В галерее размещены 3 ленточных конвейера (2 конвейера для мелкозернистого продукта, 1 конвейер для гранулированного продукта).

Перегрузочный узел №3 (поз. по г/п 69.3)

В перегрузочном узле выполняются следующие стадии технологического процесса:

- перегрузка мелкозернистого продукта на конвейера подачи готового продукта в склад мелкозернистого продукта (склад №1 поз. по г/п 19);
- перемещение гранулированного продукта в склад готового продукта №2 (поз. по г/п 20);
- перегрузка мелкозернистого продукта с конвейеров выгрузки склада готовой №1 (поз. по г/п 19) на конвейера подачи мелкозернистого продукта в цех погрузки (данные конвейера размещены в галерее №11 поз. по г/п 65.11);
- перегрузка гранулированного продукта из склада №2 (поз. по г/п 20) на конвейер подачи гранулированного продукта в цех погрузки (данный конвейер размещен в галерее №11 поз. по г/п 65.11);

- отсев слежавшихся фракций гранулированного продукта перед отправкой в цех погрузки. Отсеянная фракция проходит измельчение и затем перегружается в склад мелкозернистого продукта (склад готовой продукции №1 поз. по ГП 19).

Склад готовой продукции №1 (поз. по г/п 19)

Объем склада составляет 40 тыс. тонн. Для расчета объема склада принята объемная плотность калия хлористого мелкозернистого 1,06 т/м³, угол естественного откоса 37°.

Готовая продукция подается в склад из перегрузочного узла №3 двумя ленточными конвейерами. Разгрузка готовой продукции в склад выполняется двумя ленточными конвейерами с разгрузочными тележками, размещенными на подвесной галерее в коньке склада. Мелкозернистый продукт засыпается в склад через проемы, выполненные в подвесной галерее, формируясь в штабель. Проектом предусмотрено разделение склада продольной подпорной стеной на всю длину склада и поперечной перегородкой на всю ширину склада.

Разгрузка штабеля мелкозернистого продукта выполняется двумя полупортальными реклаймерами (производительность каждого реклаймера – 600 т/ч). Каждый реклаймер перегружает мелкозернистый продукт из штабеля на ленточный конвейер, размещенный по бровке склада. Продукт транспортируется конвейерами из склада в ПУ №3 и там перегружается на ленточные конвейера, которые по закрытой галерее №11 транспортируют мелкозернистый продукт в цех погрузки.

Галерея №8 (поз. по г/п 65.8)

Галерея №8 предусматривается для транспортировки готовой продукции из перегрузочного узла №3 (поз. по г/п 69.3) в перегрузочный узел №5 (поз. по г/п 69.5). В галерее размещен 1 ленточный конвейер.

Перегрузочный узел №5 (поз. по г/п 69.5)

В перегрузочном узле выполняется перегрузка гранулированного продукта, приходящего из обогатительной фабрики, на конвейера подачи готового продукта в склад гранулированного продукта (склад №2 поз. по г/п 20).

Техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования, установленного в перегрузочном узле, производится с помощью грузоподъемного оборудования соответствующей грузоподъемности.

Склад готовой продукции №2 (поз. по г/п 20).

Готовая продукция подается в склад из перегрузочного узла №5 ленточным конвейером. Разгрузка готовой продукции в склад выполняется ленточным конвейером с разгрузочной тележкой, который размещен на подвесной галерее в коньке склада. Гранулированный продукт засыпается в склад через проемы, выполненные в подвесной галерее, формируясь в штабель. Разгрузка штабеля гранулированного продукта выполняется порталным реклаймером (производительность реклаймера – 600 т/ч). Реклаймер перегружает гранулированный продукт из штабеля на ленточный конвейер, размещенный по бровке склада. Продукт транспортируется конвейером из склада по галерее №14 (поз. по г/п 65.14) в ПУ №6 (поз. по г/п 69.6).

Галерея №14 (поз. по г/п 65.14).

Галерея № 14 служит для перемещения готовой продукции из склада готовой продукции №2 (поз. по г/п 20) в перегрузочный узел №6 (поз. по г/п 69.6). В галерее размещен 1 ленточный конвейер.

Перегрузочный узел №6 (поз. по г/п 69.6).

В перегрузочном узле выполняется перегрузка гранулированного продукта, приходящего из склада готовой продукции №1 (поз. по г/п 19) на конвейер подачи готового продукта в перегрузочный узел №3 (поз. по г/п 69.3).

Перегрузочный узел №4 (поз. по г/п 69.6).

В перегрузочном узле выполняется перегрузка мелкозернистого продукта, приходящего из склада готовой продукции №1 (поз. по г/п 19) на конвейер подачи готового продукта в перегрузочный узел №3 (поз. по г/п 69.3).

Галерея №9 (поз. по г/п 65.9).

Галерея №9 предусматривается для транспортировки гранулированного продукта из ПУ №4 (поз. по г/п 69.4) в перегрузочный узел №3 (поз. по г/п 69.3). В галерее размещен 1 ленточный конвейер.

Галерея №10 (поз. по г/п 65.10)

Галерея №10 предусматривается для транспортировки мелкозернистого продукта из ПУ №10 (поз. по г/п 69.10) в перегрузочный узел №3 (поз. по г/п 69.3). В галерее размещен 1 ленточный конвейер.

Галерея №11 (поз. по г/п 65.11)

Галерея №11 предусматривается для транспортировки гранулированного и мелкозернистого продукта из ПУ №3 (поз. по г/п 69.3) в цех погрузки (поз. по г/п 24). В галерее размещены 3 ленточных конвейера. Также в галерее предусмотрено размещение 3 плужковых сбрасывателя для возможности подачи готовой продукции на участок фасовки (поз. по г/п 67).

Цех погрузки (поз. по г/п 24)

В цехе погрузки производится загрузка гранулированного хлористого калия и двух видов мелкозернистого хлористого калия (белый и розовый) в специализированные вагоны-хопперы для минеральных удобрений. Для погрузки каждого продукта предусмотрено по две технологические линии погрузки. Технологическая линия погрузки состоит из бункера, четырех секторных затворов, четырех устройств загрузочных телескопических и двухплатформенных тензометрических весов. Тактовая подача вагонов в зону погрузки осуществляется стационарными маневровыми устройствами.

Галерея №12 (поз. по г/п 65.12)

Галерея №12 предусматривается для транспортировки галитовых отходов из обогатительной фабрики в ПУ №7 (поз. по г/п 69.7), для последующей отгрузки в солеотвал. В галерее размещены 2 ленточных конвейера.

Перегрузочный узел №7, поз. по г/п 69.7).

В перегрузочном узле выполняются следующие стадии технологического процесса:

- перегрузка галитовых отходов на солеотвальный конвейер для отгрузки в солеотвал;
- перегрузка галитовых отходов с конвейера отгрузки галитовых отходов из обогатительной фабрики на конвейер подачи галитовых отходов в ПУ №8 (поз. по ГП 69.8), для последующей отгрузки в солеотвал.

Галерея №13 (поз. по г/п 65.12)

Галерея №13 предусматривается для транспортировки галитовых отходов из ПУ №7 (поз. по г/п 69.7) в ПУ №8 (поз. по г/п 69.8), для последующей отгрузки в солеотвал. В галерее размещен один ленточный конвейер.

3.2 Поверхностный комплекс. Здания и сооружения вспомогательного производства

Корпус приготовления реагентов (поз по г/п 23.1)

В корпусе приготовления реагентов предусмотрены следующие отделения:

Отделение приготовления амино-газойлевой смеси (АГС) и раствора полиэтиленгликоля

Приготовление амино-газойлевой смеси (АГС) осуществляется на двух независимых линиях А и В, в момент приготовления смеси на одной линии, вторая является расходной и наоборот.

Газойль из склада жидких реагентов насосом перекачивается по уровню в аппарат приготовления смеси с перемешивающим устройством. Из расходного склада погрузчиком подаются бочки с амином. Бочки подаются в электрическое устройство выпарки, установленное над аппаратом приготовления смеси. В аппарат расплавляется необходимое количество бочек амина. Смешение длится до полной гомогенизации смеси. После приготовления смеси, она перекачивается по уровню в резервуаре, в отделении обогащения цеха грануляции, насосом.

Отделение приготовления раствора полиэтиленгликоля (ПЭГ)

ПЭГ, из склада жидких реагентов, насосом, перекачивается по уровню в резервуар, оснащенный электрообогревом, где, при необходимости, происходит его разогрев. Из резервуара, ПЭГ перекачивается насосом в отделение приготовления водных растворов реагентов, либо через статический смеситель в цех погрузки.

Отделение приготовления водных растворов реагентов.

Для приготовления водных растворов реагентов используется кислый конденсат, который подается из главного корпуса галургической фабрики, при установившемся режиме работы. В период выхода фабрики на эксплуатационные показатели используется техническая вода из насосной станции производственного водоснабжения.

Кислый конденсат либо техническая вода поступает в два резервуара, емкостью 50 м³ каждый. В них происходит подогрев среды до температуры 60°C. Оба резервуара имеют отдельную циркуляционную систему, включающую циркуляционный насос, регулирующий клапан, кольцевой трубопровод с запорно-регулирующей арматурой для раздачи необходимого количества кислого конденсата по линиям приготовления водных растворов реагентов.

Отделение приготовления водного раствора кальцинированной соды.

Кислый конденсат из расходного резервуара подается по уровню в бак приготовления раствора с перемешивающим устройством. Из расходного склада погрузчиком подается биг-бег кальцинированной соды. При помощи грузоподъемного устройства биг-бег подается в устройство растаривания и дозирования. В баке готовится предварительный раствор кальцинированной соды, который перекачивается дозирующим насосом через статический смеситель в отделение сушки. В статическом смесителе происходит разбавление предварительного раствора кислым конденсатом до получения требуемой концентрации раствора.

Отделение приготовления водного раствора полиэтиленгликоля, карбамида, гексацианоферрата калия, соды.

Кислый конденсат из расходного резервуара подается по уровню в бак приготовления раствора с перемешивающим устройством. Для устранения влияния солей, присутствующих в кислом конденсате (воде технической), на процесс приготовления водного раствора гексацианоферрата калия, в бак подается сода кальцинированная. Для дозирования соды кальцинированной в бак используется бункер со шнековым дозатором.

Из расходного склада погрузчиком подается биг-бег с карбамидом и мешки с гексацианоферратом калия. При помощи грузоподъемного устройства биг-бег подается в устройство растаривания. После загрузки и перемешивания необходимого количества карбамида, в бак подается гексацианоферрат калия. Подача гексацианоферрата калия в бак

происходит через устройство растаривания мешков и винтовой конвейер. Раствор вновь перемешивается. Смешение полученного раствора с полиэтиленгликолем происходит в статическом смесителе, установленном на трубопроводе подачи раствора в цех сушки.

Отделение приготовления водного раствора метасиликата натрия.

Кислый конденсат из расходного резервуара подается по уровню в бак приготовления раствора с перемешивающим устройством. Из расходного склада погрузчиком подается биг-бег метасиликата натрия. При помощи грузоподъемного устройства биг-бег подается в устройство растаривания. В баке готовится предварительный раствор метасиликата натрия, который перекачивается дозирующим насосом через статический смеситель в отделение облагораживания. В статическом смесителе происходит разбавление предварительного раствора кислым конденсатом до получения требуемой концентрации раствора.

Отделения приготовления реагентов оборудовано прямками, в которых установлены полупогружные насосы для отвода технической воды после смыва полов и аварийных проливов.

Отделение утилизации бочек

В отделении утилизации бочек осуществляется подготовка отходов к использованию на установке мытья бочек и на вертикальном прессе.

Отделение приготовления плава амина

Приготовление осуществляется на двух независимых линиях, в момент приготовления смеси на одной линии, вторая является расходной и наоборот. Месторасположения отделения приготовления плава амина – помещение в цехе сушки.

Из расходного склада погрузчиком подаются бочки с амином. При помощи электрического подвесного крана, оснащенного специальным захватом, бочки подаются в устройство выпарки, установленное над аппаратом приготовления смеси. В аппарате предусмотрено перемешивающее устройство. Выпаривание амина осуществляется при помощи электрообогрева. В аппарат расплавляется необходимое количество бочек амина. Перемешивание длится до полной гомогенизации смеси.

После приготовления смеси, она дозируется на две линии сушки насосами. Дозирование плава амина ведется через форсунку, установленную на смесителе обработки готового продукта, в зависимости от весовой нагрузки подаваемого материала.

Отделение приготовления флокулянта

Сухой флокулянт, при помощи грузоподъемного устройства из мешка биг-бег загружается в приемный бункер дозирующего устройства. При помощи питателя необходимое количество сухого флокулянта подается в бак приготовления предварительного раствора. Так же в бак приготовления предварительного раствора подается кислый конденсат, причем его расход регулируется автоматически в зависимости от количества подаваемого сухого флокулянта. Для перемешивания раствора флокулянта, бак оборудован перемешивающим устройством. Затем наступает время созревания раствора флокулянта (не менее 2 часов).

Из бака приготовления предварительного раствора флокулянта, полученный раствор, насосом перекачивается в расходный бак. Для перемешивания раствора, расходный бак так же оборудован перемешивающим устройством. Раствор флокулянта дозируется насосом в питание сгустителей типа дор, через статический смеситель. В статическом смесителе происходит разбавление и доведение предварительного раствора флокулянта с кислым конденсатом до получения требуемой концентрации раствора.

Расположение установки приготовления флокулянта – главный корпус галургической фабрики.

Отделение приготовления антивспенивателя

Включает в себя резервуар с мешалкой и паровым подогревом в который дозируются реагенты жировой гудрон, кислый конденсат и тринатрийфосфат через загрузочное устройство. Данная емкость предназначена для приготовления. Из нее самотеком приготовленный реагент поступает в расходную емкость.

Расположение установки приготовления флокулянта – главный корпус галургической фабрики.

Аналитическая лаборатория

Для осуществления входного контроля качества сырья и реагентов, используемых в производстве, на соответствие требованиям нормативной документации в реагентном отделении предусмотрена аналитическая лаборатория. Лаборатория рассчитана на проведение исследований физико-химических показателей следующих веществ:

- газойль вакуумный гидроочищенный;
- полиэтиленгликоль;
- жировой гудрон;
- масло индустриальное.

К основным контролируемым физическим показателям относятся:

- цвет, прозрачность
- плотность, вязкость
- температура кипения, застывания, вспышки.

Для контроля этих показателей в лаборатории предусмотрено следующее оборудование: рефрактометр, набор ареометров, плитка электрическая, водяная баня, шкафы вытяжные, термометры.

К основным контролируемым химическим показателям относятся:

- содержание влаги
- содержание примесей

Для определения содержания влаги в реагентах используется следующее оборудование: муфельная печь, вытяжной шкаф, эксикатор, аналитические весы.

Методы контроля содержания примесей зависят от контролируемого вещества. В лаборатории проводится ряд химических реакций с использованием реагентов, которые взаимодействуют с исследуемым веществом. В результате взаимодействия происходят качественные и количественные изменения, которые можно измерить физико-химическими методами (меняется цвет, выпадает осадок и пр.).

Для определения примесей в лаборатории предусмотрен следующий набор оборудования: весы, вытяжной шкаф, набор химической посуды, титратор, мешалка, электроплитка, водяная баня, шейкер для колб, штативы.

При проведении химических реакций используются следующие реактивы:

- кислоты концентрированные (серная, азотная, фосфорная);
- кислоты разбавленные (готовятся из концентрированных с добавлением дистиллированной воды);
- неорганические соли и слабые основания (натрий двууглекислый, натрий хлористый, гидроксид магния и пр.);
- спирты, в качестве растворителей (как правило - изопропанол);
- разбавленные щелочи (0,05-0,1 М растворы гидроксида натрия или калия для проведения титрования);
- индикаторы (фенолфталеин, метилоранжевый, лакмусовая бумага).

Склад жидких реагентов (поз по з/п 23.2)

Резервуарный парк разделен на две части. В одной части находятся резервуары для хранения вакуумного газойля и масла индустриального, в другой полиэтиленгликоля и жирового гудрона. В каждой части установлен полупогружной насос для отвода промджедовых сточных вод и аварийных проливов.

Суммарная емкость резервуаров для приемки и хранения поставляемых реагентов с учетом месячного запаса, составляет:

- 300 м³ – для вакуумного газойля;
- 200 м³ – для масла индустриального;
- 100 м³ – резервная емкость;
- 400 м³ – для полиэтиленгликоля;
- 15 м³ – для жирового гудрона;
- 50 м³ – подземный резервуар для сливов кубового остатка.

Все резервуары оборудованы датчиками температуры, датчиками максимального, минимального и следящего уровней, а также электрообогревом, для разогрева реагентов до получения требуемой, при перекачке, вязкости (40-60°С).

В складе реагентов для защиты от разлива реагентов в случае разгерметизации резервуаров предусмотрены полы с гидроизоляцией и отбортовка по периметру склада. Разуклонка полов в складе выполнена к приемку сбора проливов. Приемок сбора проливов соединен трубопроводом с подземным отдельностоящим резервуаром объемом 50м³ для сбора случайных проливов.

Пункт подготовки вагонов (поз. по г/п 25.1-25.3)

Пункт подготовки вагонов предназначен для выполнения сухой очистки, внутренней мойки и сушки вагонов перед погрузкой и наружной мойки вагонов после погрузки.

В состав зданий и сооружений пункта подготовки вагонов входят:

- пункт сухой очистки вагонов;
- пункт внутренней мойки и сушки вагонов;
- пункт наружной обмывки вагонов после погрузки;
- площадка накопления отходов;
- здание с помещением для дежурного персонала, санузелом, кладовой инвентаря;

Режим работы пункта подготовки вагонов - 365 дней в год, две смены по 12 часов. Производительность проектируемого пункта – 60 вагонов в сутки.

Блок сухой очистки вагонов предусматривает возможность одновременной очистки восьми вагонов и имеет протяженность 110 м. Работники пункта подготовки вагонов механическим способом при помощи скребков, метел и других приспособлений производят очистку кузовов вагонов от остатков ранее перевозимого груза. Работы выполняют осмотрщики-ремонтники вагонов. Для обеспечения безопасной работы над железнодорожными путями предусмотрена горизонтальная страховочная система.

Остатки ранее перевозимого груза через разгрузочные люки ссыпаются на железнодорожные пути, откуда их собирают работники пункта при помощи лопат, и далее погрузчиком перевозятся на площадку накопления отходов. По мере заполнения площадки отходы перемещаются на солеотвал (1 раз в месяц). В процессе сухой очистки образуется в среднем 200 кг твердых отходов от 1 вагона.

Затем вагоны подаются на пункт внутренней мойки и сушки.

Установка для внутренней мойки вагонов представляет собой платформу, с трубопроводом подачи рассола. На конце трубопровода смонтирована насадка с форсунками для равномерного разбрызгивания рассола по поверхности вагона.

Мойка вагонов осуществляется рассолом, который подается из расходной емкости (объем 30 м³) при помощи шламового насоса. На мойку одного вагона требуется 1 м³ рассола, суточный расход рассола составит 60 м³/сут. Отработанный рассол по бетонным лоткам стекает в отстойник сбора стоков пункта внутренней мойки (объем отстойника 65 м³), откуда откачивается погружным шламовым насосом обратно в расходную емкость. По мере загрязнения отработанный рассол откачивается на шламохранилище.

Сушка вагонов осуществляется горячим воздухом. Нагретый при помощи приточной установки на газовом топливе воздух подается по гибкому воздуховоду, опущенному непосредственно в вагон. Расход горячего воздуха 5000 м³/ч.

После погрузки, для удаления просыпей, вагоны направляются на наружную мойку (размещена на двух параллельных путях). Работники пункта подготовки вагонов осуществляют наружную мойку вручную, с помощью пожарного рукава (брандспойта) закрепленного на кронштейне над железнодорожными путями. Рассол на мойку подается по трубопроводу из расходной емкости. Суточная потребность рассола для наружной мойки составляет 60 м³. Отработанный рассол по бетонным лоткам стекает в отстойник сбора стоков пункта наружной мойки вагонов (объем отстойника 65 м³), откуда откачивается погружным шламовым насосом обратно в расходную емкость. По мере загрязнения отработанный рассол откачивается на шламохранилище.

Автоматизированная лаборатория (поз. по г/п 26)

Назначение лаборатории:

- контроль стадий технологического процесса по регламентированным показателям;
- контроль качества товарной продукции, ;
- входной контроль качества сырья и реагентов используемых в производстве на соответствие требованиям нормативной документации.

Санитарное подразделение лаборатории контролирует:

- поверхностные воды и очистку сточных вод;
- почву в санитарно-защитной зоне.

Пылегазовое подразделение лаборатории проводит:

- аттестацию рабочих мест;
- замер показателей шума, вибраций, освещенности, излучений;
- определение состава воздуха.

Лабораторией проводятся работы по приготовлению реактивов и градуировочных растворов для настройки работы приборов.

Объектом исследования являются пробы, которые доставляются на анализ в лабораторный корпус согласно графику контроля. Пробы отбирают и доставляют на анализ контролеры или лаборанты в соответствии с рабочими инструкциями.

Проведение анализов по определению регламентированных показателей, выполняется по утвержденным методикам выполнения измерений. Отбор проб и проверку качества сырья для производства готовой продукции, выполняют по методике, прописанной в соответствующих нормативных документах на каждый вид сырья и товарной продукции.

Все производственные процессы по исследованию проб в здании лабораторного корпуса организованы по этажам:

- первый этаж — прием, разделка проб, пробоподготовка к проведению дальнейшего количественного и качественного анализа;
- второй этаж — проведение физических исследований;
- третий этаж — проведение физико-химических исследований.

Проектом предусмотрено раздельное хранение расходного количества жидких реактивов: соляной, серной, азотной кислот, нефраса, этилового спирта, сухих реактивов и товарно-материальных ценностей: лабораторной посуды, приспособлений и принадлежностей, фильтровальной бумаги, штативов, пипеток. Запас хранения реактивов обеспечивает бесперебойную работу лаборатории в течение 10 суток, далее его следует восполнить.

В помещениях расходных кладовых установлены металлические стеллажи, предназначенные для хранения жидких реактивов в герметичной таре объемом по 1 л, предусмотрены раковины.

Хранение резервного оборудования предусмотрено в специальном помещении на стеллажах.

Применяемое в лабораториях оборудование и приборы, согласно условиям эксплуатации, требует поддержания в производственных помещениях лаборатории определенных значений температуры, влажности, движения воздуха. Для поддержания требуемых параметров устанавливаются кондиционеры. На окнах должны быть жалюзи для исключения попадания прямых солнечных лучей на высокоточные приборы.

Организованы отдельные весовые помещения для каждой лаборатории. Для хранения химической посуды, документации, спецодежды предусмотрены соответствующие своему назначению шкафы, стеллажи, тумбы. Для удобства проведения испытаний и анализов установлены столы пристенные, столы для приборов и оборудования, устойчивые к физическим и химическим воздействиям, антивибрационные столы для установки весов, столы-мойки с сушкой посуды, вытяжные шкафы для работы с вредными веществами, подключенными к вытяжной вентиляции. Предусмотрено хранение смешного запаса жидких реактивов в герметичной таре в нижних отделениях вытяжных шкафов.

Для мытья лабораторной посуды и подготовки к анализу отдельных проб, используется дистиллированная вода, получаемая от дистилляторов производительностью 10 л/час.

Хранение проб сырья и готовой продукции предусматривается на металлических стеллажах в помещении архива проб согласно инструкции.

Для обработки результатов анализов, лаборатории оснащены компьютерами, подключёнными к локальной компьютерной сети предприятия. Для шифровки проб при контроле качества измерений предусмотрен кабинет для работы в системе LIMS. Часть приборов и оборудования подключена к локальной компьютерной сети, и выполнение анализов осуществляется по выбранной программе.

АБК фабрики с автостоянкой (поз. по г/п 27.1)

Проектом предусматриваются следующие технологические решения:

- размещение на первом, втором и третьем этажах АБК административных, бытовых и гардеробных помещений для персонала фабрики и вспомогательных зданий, и сооружений;
- размещение на первом этаже АБК участка ремонта средств автоматизации;
- размещение на первом и втором этаже АБК столовой для персонала горно-обогатительного комбината с двумя обеденными залами на 100 и на 80 посадочных мест.
- размещение на первом этаже АБК фельдшерского медпункта
- размещение на первом этаже АБК прачечной.

Фельдшерский медпункт

Основной задачей фельдшерского здравпункта является оказание первичной медицинской помощи при травмах, острых заболеваниях, отравлениях, неотложной

помощи, организация транспортировки больных и пострадавших в лечебно - профилактические учреждения; проведение лечебных и реабилитационных мероприятий в соответствии с назначениями врача; проведение профилактических и оздоровительных мероприятий.

Фельдшерский медпункт оснащен необходимым медицинским инвентарем и оборудованием.

Так же здравпункт имеет набор медикаментов для оказания посиндромной медицинской помощи: при анафилактическом шоке, сердечной недостаточности, гипертонической кризе, бронхиальной астме, травматическом шоке, шины, жгуты для остановки кровотечений.

Фельдшерский медпункт имеет естественное освещение, вентиляцию, раковины для мытья рук в каждом кабинете с горячим и холодным водоснабжением, отопление, канализацию, телефонную связь и радио.

Фельдшерский медпункт возглавляет заведующий.

Режим работы фельдшерского медпункта 1 смена по 8 часов, 254 дня в году (режим работы может устанавливаться по согласованию с администрацией предприятия). Средний медперсонал осуществляет круглосуточное дежурство.

Прачечная

Прачечная рассчитана на обработку сухого белья 825 кг в смену, из них 650 кг грязной спецодежды III и IV степени загрязненности и 175 кг белого белья II степени загрязненности.

Технологический процесс обработки проводится в следующей последовательности:

Спецодежда, подлежащая стирке, сдается в помещение приема грязной спецодежды. Здесь же принимают белье, скатерти, полотенца, салфетки и спецодежду обслуживающего персонала столовой, фельдшерского медпункта.

Спецодежда и белье сортируются: по цвету, ассортименту, волокнистому составу и загрязнениям и складывается в грузовые тележки. Грязная спецодежда освобождается от механических загрязнений и посторонних предметов, пересчитывается, взвешивается на весах, и составляются партии в соответствии с загрузочной массой стиральных машин.

Подготовленные партии спецодежды обрабатываются в стиральных машинах. Конкретный режим и продолжительность стирки выбирает оператор стиральных машин по наличию загрязнений.

Спецодежда и белье с трудновыводимыми пятнами направляется в отделение химчистки, где предусмотрен пятновыводной стол и машина сухой химической чистки.

Отглаживание спецодежды и фасонных изделий производится на гладильных прессах, а для глажки прямого белья (скатерти, полотенца, салфетки) и спецодежды без пуговиц установлен каландр гладильный. Высушенное и выглаженное белье с помощью грузовой тележки транспортируется на хранение. При этом производится визуальный контроль качества чистого белья и спецодежды, отбор белья и спецодежды, требующей ремонта.

По мере необходимости спецодежда может быть отремонтирована в помещении ремонта спецодежды, где установлены оверлок и промышленные швейные машины для штопки и ремонта.

В прачечной также предусмотрено помещение для ремонта обуви с необходимым набором оборудования.

Полностью обработанная спецодежда и белье пересчитывается, сортируется и хранится на стеллажах в помещении сортировки и хранения чистой спецодежды и белья.

Столовая

В составе объекта запроектирована столовая с двумя обеденными залами 100 и на 80 посадочных мест.

Производственная мощность столовой – 6000 блюд в день.

Способ производства - на сырье.

Доставка продуктов осуществляется автомобильным транспортом. Для выгрузки продуктов предусмотрена разгрузочная рампа с навесом. Приемка поступающего сырья производится в разгрузочное помещение. Из разгрузочного помещения продукты распределяются по складским помещениям в соответствии с товарными группами. Продукты размещаются в кладовых на стеллажах и подтоварниках, согласно правилам товарного соседства и нормам складирования.

Для хранения скоропортящихся продуктов проектом предусмотрено три охлаждаемые камеры.

Для хранения хлебобулочных изделий предусмотрена отдельная кладовая. Хранение яиц осуществляется в помещении хранения и мойки яиц, оборудованным моечными ваннами, холодильниками и овоскопом.

Для выпуска предусмотренных ассортиментным перечнем блюд в составе столовой запроектированы следующие производственные цеха: овощной, мясной, рыбный, горячий, холодный.

В производственных помещениях предусмотрен набор оборудования, который обеспечивает приготовление широкого ассортимента блюд.

Для мойки инвентаря цехов на предусмотрена моечная кухонной посуды, оборудованная моечными ваннами и перфорированными стеллажами для хранения чистого инвентаря. Для мойки столовой посуды предусмотрена отдельная моечная, снабженная посудомоечной машиной, моечными ваннами, столом производственными с отверстием для сбора отходов и перфорированными стеллажами для хранения чистой посуды. Отходы из моечной столовой посуды и моечной кухонной посуды, расположенных на отм. +3.600 транспортируются отдельным грузовым лифтом в кладовую отходов, расположенную на отм. 0.000.

В каждом из обеденных залов столовой предусмотрена линия раздачи, включающая стойку для приборов, холодильную витрину для закусок и салатов, мармит для первых и вторых блюд, нейтральный стол для горячих напитков и кассовый стол.

Для персонала столовой запроектированы необходимые административно-бытовые помещения – мужской и женский гардеробы персонала с душевыми, санузлы, кабинеты. В гардеробах персонала устанавливаются секционные шкафы для раздельного хранения личной и спецодежды.

Участок ремонта средств автоматизации

На участке ремонта средств автоматизации запроектированы следующие помещения:

- мастерская по ремонту средств автоматизации;
- приемная приборов и оборудования;
- мастерская по ремонту электрооборудования;
- мастерская слесарных работ №1;
- мастерская слесарных работ №2;
- мастерская КИП и электроники;
- мастерская по ремонту пневматики;
- лаборатория наладки систем автоматизации;
- лаборатория наладки радиометрической техники;
- контрольно-поверочный пункт.

В помещениях участка средств автоматизации предусмотрено необходимое оборудование для ремонта средств автоматизации, а также для ремонта поверки и калибровки измерительных приборов.

Автостоянка

Для хранения автотранспорта рядом со зданием АБК предусматривается автомобильная стоянка на 15 мест.

Эстакада нижнего слива масел и реагентов (поз по г/п №62)

Приёмка реагентов из железнодорожных цистерн осуществляется посредством устройств нижнего слива с насосом (одно рабочее, второе резервное), установленных на подъездных путях эстакады слива. Устройство предназначено для слива масла индустриального, газойля и полиэтиленгликоля, после перекачки каждого из реагентов трубопровод очищается способом пропарки и сливом грязного конденсата в подземный резервуар кубового остатка. Для аварийного освобождения железнодорожных цистерн с неисправным донным клапаном каждое устройство нижнего слива дублируется устройством верхнего слива. Реагенты с устройства нижнего (либо верхнего) слива перекачиваются насосами в соответствующие емкости хранения.

Сторожевой пост (поз по г/п №66)

Сторожевой пост предназначен для организации процесса контроля въезда-выезда на территорию предприятия транспорта.

Для работника сторожевого поста предусмотрен рабочий кабинет оснащенный стулом, столом и необходимыми системами связи.

Участок фасовки (поз. по г/п № 67)

Участок фасовки предназначен для фасовки гранулированного КС1 в мягкие контейнеры грузоподъемностью 1,0 т.

Гранулированный КС1 со склада ленточным конвейером по галерее направляется на погрузку.

Для питания участка фасовки хлористой калий снимается плужковыми сбрасывателями с конвейеров подачи готовой продукции в цех погрузки и по течкам направляется в бункер фасовочной машины.

Фасовочная машина предназначена для упаковки сыпучих материалов в мягкие контейнеры типа МКР-1,0 (биг-бэг). Техническая производительность фасовочной машины — 60 т/ч. Заполненные контейнеры пластинчатым конвейером, перемещаются на склад под навесом, в зону работы мостового крана. Расстановка контейнеров по складу, производится как с помощью мостового крана г/п 5 т, так и виловым автопогрузчиком г/п 1,5 т. Емкость склада 720 т. Отгрузка фасованной продукции со склада может производиться мостовым краном в полувагоны, погрузчиком в крытые вагоны и в автомобильный транспорт.

ТЭЦ собственных нужд (поз. по г/п 40)

На площадке ГОК размещена ТЭЦ собственных нужд с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для покрытия потребностей горно-обогатительного комплекса (ГОК) в электрической, тепловой энергии и технологическом паре. Мощность ТЭЦ обеспечивает полную энергетическую автономность ГОКа.

На территории ТЭЦ расположены основные технологические здания и сооружения:

- главный корпус ТЭЦ (40.1);
- инженерно-бытовой корпус со столовой (40.2);
- здание химводоподготовки с баковым хозяйством (40.3);
- пункт подготовки газа (40.4);
- модульная компрессорная установка сжатого воздуха (40.8)

- дизель-генераторная станция (40.9);
- общестанционная компрессорная с ресиверами (40.7);
- склад тарного хранения масел (40.10);
- контрольно-пропускной пункт (40.11).

Основная выработка электрической энергии обеспечена 5 газотурбинными установками (ГТУ), номинальной мощностью 12 МВт каждая, типа ГТУ-12ПГ-2.

Для обеспечения ГОК технологическим паром к установке принято 5 паровых котлов-утилизаторов производительностью по пару – 50 т/ч каждый, мощностью 35МВт.

ГТУ и паровые котлы входят в единый энергоблок ЭГЭС-12С, производства ОАО НПО «Искра» (г. Пермь). Производительность энергоблока составляет 47 МВт.

Газотурбинный энергоблок (ГТЭ) представляет комплекс, состоящий из газотурбинной установки мощностью 12 МВт, синхронного трехфазного турбогенератора активной мощностью 12 МВт, редуктора, оборудования в сети, обеспечивающих их работу и безопасность эксплуатации электростанции.

ГТУ применяется в качестве привода турбогенератора газотурбинной электростанции. Основными элементами ГТУ являются: двигатель, трансмиссии, входное устройство, выходное устройство с компенсатором, редуктор, узлы крепления двигателя.

Процесс сжигания газообразного топлива (природного газа) в газотурбинных установках сопровождается утилизацией уходящих газов в котлах-утилизаторах с дожигом.

Выброс сгоревших газов в атмосферу, прошедших через котел-утилизатор, производится через индивидуальную дымовую трубу высотой 60 м и диаметром 3 м от каждого энергоблока.

Котел-утилизатор паровой стационарный (КУ), тепловой мощностью 35 МВт, представляет собой газоплотную четырехходовую конструкцию по газам, состоящую из топочной камеры, конвективной шахты пароперегревателя, в которой расположен пароперегреватель и котельного пучка. Отдельно от котла установлен экономайзер.

Котлы-утилизаторы (КУ) используют тепло отработанных газов ГТУ, с одновременным сжиганием природного газа в горелках котла. Также предусмотрены автономные режимы работы отдельно ГТУ и отдельно котлов-утилизаторов.

Годовой расход природного газа на ГТУ и котлы-утилизаторы составит 172,2 млн. м³/год

Режим работы ТЭЦ ГОКа – непрерывный, круглосуточный.

Число часов работы ТЭЦ составляет 8160 часов в год. С учетом внеплановых остановок, работы на меньшей мощности во время пуска, число часов использования установленной мощности ТЭЦ составляет 7500 час/год. Недостатки выработки электрической энергии в течение года покрываются потреблением от электрических сетей.

Для обеспечения нормальной работы оборудования ТЭЦ собственных нужд на промплощадке выполнено строительство вспомогательных зданий и сооружений:

- инженерно-бытовой корпус;
- здание химводоочистки с баковым хозяйством;
- пункт подготовки газа;
- модульная компрессорная установка сжатого воздуха;
- дизель-генераторная станция;
- склад тарного хранения масел;
- контрольно-пропускной пункт.

В инженерно-бытовом корпусе размещены: комната приема пищи, медпункт, гардеробные, диспетчерское помещение энергокомплекса, серверное помещение

энергокомплекса, помещение серверной связи с АИСУ ГОК и другие вспомогательные помещения.

В здании химводоочистки размещены:

- оборудование химводоочистки для паровых котлов-утилизаторов;
- оборудование конденсатоочистки производственного конденсата;
- оборудование установки горячего водоснабжения;
- склад химреагентов.

Рядом со зданием химводоочистки размещено баковое хозяйство в составе:

- баки запаса конденсата $V=160 \text{ м}^3$ - 2 шт.;
- баки сбора производственного конденсата $V=100 \text{ м}^3$ - 3 шт.;
- баки водоподготовительной установки $V=63 \text{ м}^3$ - 1 шт.; $V=25 \text{ м}^3$ - 4 шт.

Для обеспечения природным газом газотурбинных установок (ГТУ), котлов-утилизаторов, а также водогрейных котлов на промплощадке выполнен пункт подготовки газа (ППГ), в состав которого входят:

- ГРП – для подачи газа на котлы-утилизаторы и водогрейные котлы;
- установка сепараторов газа с площадкой обслуживания для очистки газа, поступающего на ГТУ;
- подземный бак газового конденсата $V = 10 \text{ м}^3$;
- подогреватели газа модульной поставки (2 шт., из них: одна – рабочая, вторая – резервная), для поддержания требуемой температуры газа перед ГТУ;
- 5 дожимных компрессорных станций (ДКС) «Нозми» модульной поставки, в том числе: модуль компрессорный - 5 шт.; модуль охлаждения тосола - 5 шт.; модуль охлаждения газа до ДКС - 5 шт.; утилизационный теплообменник охлаждения газа после ДКС - 1 шт.; блок электрооборудования - 1 шт.;
- подземный бак аварийного слива масла $V = 2 \text{ м}^3$;
- подземный бак аварийного слива тосола $V = 2 \text{ м}^3$;
- рампа разрядная азота.

Годовой расход природного газа для подогревателей газа составит 330,0 тыс. м^3 в год.

Дымовые газы в атмосферный воздух отводятся через дымовую трубу высотой 8 метров и диаметром 0,4 метра.

Модульная компрессорная установка сжатого воздуха включает в себя следующее технологическое оборудование:

- винтовой компрессорный агрегат с приводным электродвигателем;
- фильтр на входе;
- арматуру (стальная, приварная, класс герметичности А);
- оборудование и трубопроводы маслосистемы;
- сепаратор отделения газа от масла;
- приборы КИП и А;
- система автоматического управления (САУ);
- обогреватели, вентиляция, освещение;
- приборы пожарообнаружения, контроля воздушной среды;
- шкаф управления компрессорным агрегатом;
- шкаф собственных нужд;
- автоматическая установка пожаротушения;
- кабельная продукция;
- блок-контейнер;

- запасные части для работы в период гарантийного срока эксплуатации в пределах обязательств поставщика.

Компрессорный модуль выполнен на базе винтового маслозаполненного компрессора. Каждый компрессор выбран с резервом по производительности 40% от расхода газа на одну ГТУ, что составляет 5220 нм³/ч.

Дизель-генераторная станция используется в случае аварийного пуска или останова газотурбинных установок. Мощность дизель-генераторной – 1020 кВт, 6,3 кВ. На ТЭЦ собственных нужд устанавливается 2 дизель-генераторных установки. От дизель-генераторных установок выполнены вводы питания на секции собственных нужд главного корпуса.

Для маслоснабжения газотурбинных установок и дожимных компрессорных станций ТЭЦ организован склад масла в таре. В закрытой части здания организовано хранение бочек, заполненных маслом для двигателя, а также редуктора и генератора ГТУ.

В открытой части здания организован навес с сетчатым ограждением для хранения пустой тары из-под масла двигателя турбины и из-под масла редуктора и генератора. Отдельно выгорожено место для хранения пустой тары из-под масла для ДКС.

Основное топливо на ТЭЦ - природный газ. В целом по ТЭЦ годовой расход природного газа составит 185,0 млн. м³ в год, дизельного топлива – 475,2 т/год.

Станция «Славкалий» (поз по г/н №77)

Проектируемая станция «Славкалий» включает в себя следующие здания и сооружения:

- станционное здание;
- трансформаторная подстанция;
- надземный пешеходный переход;
- пункт обогрева рабочих;
- гараж для автомобильной техники с пунктом хранения инструментов;
- эстакада для осмотра вагонов;
- автостоянки;
- площадка для мусорных контейнеров;
- пункт осмотра локомотивов;
- навес на площадке для технического обслуживания вагонов;
- площадка для технического обслуживания вагонов.

Проектом предусматривается строительство 7-и путей на ст. «Славкалий» полезной длиной не менее 1050 м для приёма-отправления вагонов, расформирования прибывающих составов с подборкой их по фронтам погрузки-выгрузки, прибывающих в адрес Горно-обогатительного комплекса как в составе маршрутов, так и сборными поездами.

Отгрузка и отправка готовой продукции осуществляется в дневное время суток (см. письмо ИООО «Славкалий» «О перевозке готовой продукции железнодорожным транспортом» - Приложение А).

Предусматривается строительство на станции тупикового пути полезной длиной 50 м для обгона локомотива. Обгонный путь является тупиковым, оборудуется деревянным упором с засыпкой.

Также проектируется вытяжной путь (путь №10) полезной длиной 1050 м для расформирования прибывающих вагонов по фронтам погрузки-выгрузки, выполнения маневровых работ по отцепке-прицепке групп вагонов, подформирования и формирования составов на отправление. Вытяжной путь является тупиковым, оборудуется деревянным упором с засыпкой.

На площадке для технического осмотра вагонов с навесом и пункта осмотра локомотивов предусматривается 3 пути. Пути 7, 9 – для технического обслуживания вагонов, сквозные. Над путями предусматривается устройство навеса (на 4 позиции для обслуживания вагонов), козловой кран (на 6 позиций для обслуживания вагонов). Путь 11 – для технического осмотра локомотивов (тупиковый, оборудуется рельсовым тупиком).

Для размещения оборудования сигнализации, централизации и блокировки, устройств связи, размещения оперативных работников железнодорожного цеха ст. «Славкалий», связанных с движением поездов, на станции «Славкалий» предусматривается строительство станционного здания.

Для текущего содержания путей станции «Славкалий» и прилегающего перегона предусматривается строительство гаража для автомобильной техники со встроенными кладовыми для хранения путевого инструмента и пунктом обогрева. В четной горловине предусматривается строительство отдельного пункта обогрева рабочих.

Вдоль станции «Славкалий» осуществляется строительство автомобильного проезда к станционным зданиям. Также предусматривается строительство автостоянок для автомобильного транспорта, устройство площадки для мусорных контейнеров.

На территории путей ГОКа предусматривается пункт обслуживания локомотива (поз по г/п 78). В его составе предусматриваются:

- пункт (площадка) обслуживания и экипировки локомотива;
- отапливаемый ангар;
- односторонняя эстакада;
- смотровая яма;
- техническое освещение;
- пункт зарядки аккумуляторов.
- пункт хранения масел, фильтров и прочих расходных материалов;
- пункт хранения песка;
- пункт хранения дистиллированной воды.

Вертолетная площадка (поз по г/п 80)

В составе второй очереди предусмотрено строительство вертолетодрома, а также двух гостевых автостоянок на 4 и 6 машиномест.

3.3 Шламохранилище

Проектируемое шламохранилище предназначено для складирования глинисто-солевых шламов, образующихся в процессе обогащения калийных руд, дождевых осадков и отжимных рассолов с площади солеотвала.

Площадь шламохранилища по нижней бровке верхового откоса дамб составляет 98,9867 га.

В таблице 3.1 приведены геометрические показатели шламохранилища

Таблица 3.1 – Показатели шламохранилища

Наименование показателей	Ед. изм.	Количество
Площадь ложа шламохранилища	га	67,8695
Площадь шламохранилища по нижней бровке низового откоса дамб	га	98,9867
Площадь шламохранилища по нижней бровке верхового откоса дамб	га	67,8695
Площадь шламохранилища по оси дамб	га	87,1677
Площадь зеркала шламов при максимальном уровне заполнения шламохранилища	га	82,38

Длина дамбы Д-1	м	1012,4
Длина дамбы Д-2	м	848,3
Длина дамбы Д-3	м	1011,6
Длина дамбы Д-4	м	843,4
Длина разделительной дамбы ДР-1	м	460,4
Длина разделительной дамбы ДР-2	м	758,0

В состав гидротехнических сооружений шламохранилища входят ограждающие дамбы Д-1, Д-2, Д-3, Д-4, разделительные временные дамбы ДР-1 и ДР-2, ложе шламохранилища, площадка насосной станции оборотных рассолов, водоотводной канал.

Объемы складирования по годам шламов галитовых, глинисто-солевых приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Характеристика и объемы складирования по годам шламов галитовых, глинисто-солевых

Объем складирования по годам:	Количество, тыс. т/год
2022	244,67604
2023	1388,6
2024	1602,5
2025	1816,4
2026	2375,4
2027	2369,6
2028	2379,7
2029	2375,4
ИТОГО	14552,27604

Ложе шламохранилища

Ложе шламохранилища выполнено в выемке-насыпи. Абсолютная отметка дна составляет 137,30 м. Перед устройством ложа шламохранилища производится свodka древесно-кустарниковой растительности, срезка растительного грунта, полная разработка торфа на всей площади его проявления. Дно ложа спланировано, выстелено защитным непроницаемым экраном из геомембраны толщиной 1,5 мм со сварными швами с защитным слоем из минерального грунта толщиной 0,3 м. На верховой спланированный и укатанный откос, укладывается противofiltrационный экран из геомембраны толщиной 1,5 мм. Над экраном вдоль откоса устраивается защитный слой из минерального грунта без острых включений. Толщина защитного слоя – 0,30 м.

При укладке геомембраны на стыке ложа шламохранилища и низового откоса дамбы устраивается компенсирующая складка. Площадь ложа шламохранилища – 67,8695 га. В качестве основного крепления, в зоне волнового воздействия применяется несортированный камень по слою обратного фильтра. В соответствии с расчетами толщину каменной наброски для дамб Д-1, Д-2, Д-3, Д-4 составляет 0,80 м.

Камень набрасывается на обратный фильтр, который состоит из щебня по ГОСТ 8267-93 фракции от 21 до 40 мм толщиной 0,15 м и геосинтетика «Тайпар» SF 32.

Верхняя граница каменной наброски принята на 0,5 м ниже отметки гребня дамб. Выше основного крепления, до гребня устраивается облегченное крепление, состоящее из щебня по ГОСТ 8267-93 фракции от 21 до 40 мм толщиной 0,15 м и геосинтетика «Тайпар» SF 32.

Нижняя граница каменной наброски принята на глубине, равной $2h1\% = 2,0$ м от максимального уровня заполнения шламохранилища. Конструктивно нижняя граница заканчивается каменным зубом на берме на отметке 148,00 м. Ниже бермы верховые откосы крепятся посевом трав по слою растительного грунта толщиной 0,20 м.

Ширина гребня дамб Д-1, Д-2, Д-3 и Д-4 составляет 8,0 м. На гребне устраивается дорожное покрытие из песчано-гравийной смеси по ГОСТ 23735-2014 толщиной 0,20 м.

На дамбе Д-1 с ПК5+90 по ПК6+25 устраивается площадка под насосную станцию оборотных рассолов. Размер площадки насосной станции составляет 35х25 м.

Согласно требованиям правил безопасности при эксплуатации хвостовых и шламовых хозяйств горнорудных и нерудных организаций на шламохранилище предусмотрены два съезда с ограждающих дамб Д-1 на ПК9+85,4 и Д-3 на ПК0+0,4.

Ограждающие дамбы

По периметру ложе шламохранилища ограждено защитными дамбами Д-1, Д-2, Д-3, Д-4. Ограждающие дамбы возводятся из песков выемки ложа шламохранилища и солеотвала. Предварительно производится удаление объектов растительного мира, срезка плодородного слоя, полная выторфовка и выемка слабого грунта под основанием дамб.

Конструктивно дамбы выполнены из минерального грунта. Отсыпка производится слоями 20-30 см с уплотнением. Верховые откосы дамб выстелены экраном из геомембраны толщиной 1,5 мм со сварными швами с защитным слоем из минерального грунта толщиной 0,5 м. Низовой откос закреплен посевом трав по растительному грунту слоем 0,2 м. Гребень дамб, шириной 8 м, закреплен песчано-гравийной смесью толщиной 0,2 м. Площадь шламохранилища по внешнему контуру ограждающих дамб составит 98,9867 га.

Разделительные дамбы

Согласно заданию на проектирование шламохранилище разделено временными разделительными дамбами ДР-1 и ДР-2 на 3 карты для его поэтапного заполнения и обеспечения обогатительной фабрики оборотными рассолами в период запуска горно-обогатительного комплекса в следующих пропорциях:

- первая карта – 1/6 часть шламохранилища;
- вторая карта – 1/3 часть шламохранилища;
- третья карта – 1/2 часть шламохранилища.

Временные разделительные дамбы между картами оснащены перепускными трубами диаметром 530 мм.

На период строительства шламохранилища предусматривается водопонижение территории стройплощадки посредством водоотводного канала, в существующий мелиоративный канал.

Глинисто-солевые шламы транспортируются из главного корпуса галургической обогатительной фабрики на шламохранилище напорным гидротранспортом по двум ниткам шламопроводов (рабочая и резервная) диаметром 400 мм из полимерно-армированных труб. По гребню дамб прокладывается одна нитка шламопровода диаметром 400 мм из полимерно-армированных труб с выпусками через каждые 100 м. Общий объем складирования глинисто-солевых шламов составляет 6586,421 тыс. т.

Отжимные рассолы и атмосферные осадки, образующиеся на солеотвале, транспортируются на шламохранилище насосной станцией отжимных рассолов по напорному рассолопроводу диаметром 350 мм из полимерно-армированных труб. Суммарный объем складирования – 9,48 млн. м³.

Для разбавления шламов в главном корпусе галургической обогатительной фабрики предусмотрена подача оборотных рассолов из шламохранилища. Подача осуществляется

насосной станцией оборотных рассолов по напорному рассолопроводу диаметром 350 мм из полимерно-армированных труб.

Площадка насосной станции оборотных рассолов

Площадка под насосную станцию расположена на гребне дамбы Д-1. Покрытие – песчано-гравийная смесь. Размеры в плане 35х25 м.

Верховой откос площадки запроектирован с заложением 1:2,4 и имеет два участка шириной 5,0 м, закрепленные слоем щебня по ГОСТ 8267-93 фракции от 21 до 40 мм толщиной 0,15 м и геосинтетиком «Тайпар» SF 32 каждый, и которые служат для размещения рельсовых путей платформы насосных агрегатов. Остальной откос площадки закрепляется каменной наброской толщиной 0,8 м (диаметр камня $D_{85}=0,26$ м) до отметки 148,0 м и толщиной 0,36 м (диаметр камня $D_{85}=0,12$ м) ниже отметки 148,0 м. Каменная наброска устраивается на слой обратного фильтра, который состоит из щебня по ГОСТ 8267-93 фракции от 21 до 40 мм толщиной 0,15 м и геосинтетика «Тайпар» SF 32 каждый.

Низовой откос площадки запроектирован с заложением 1:2 и закрепляется посевом трав по слою растительного грунта толщиной 0,2 м.

Противофильтрационный экран

Для предотвращения загрязнения грунтовых вод от проникновения в них рассолов на ложе и откосах дамб шламохранилища предусматривается устройство противофильтрационного экрана из геомембраны.

Так как шламохранилище расположено на местности со сложными гидрогеологическими условиями, для гарантированной защиты подземных вод от засоления принимаем проектную толщину экрана на ложе и откосах $\delta = 1,5$ мм.

Будет применяться геомембрана из полиэтилена низкого давления (ПЭНД) толщиной 1,5 мм со следующими характеристиками:

- полная водонепроницаемость;
- температура эксплуатации: от -30°C до $+30^{\circ}\text{C}$;
- химическая стойкость – pH 0,5÷13;
- гарантийный срок службы не менее 40 лет;
- плотность, г/см^3 , не менее – 0,94;
- содержание сажи, % – 2-3;
- разрывная нагрузка, кН/м – 40;
- относительное удлинение при разрыве, % не менее, – 700,0;
- предел текучести при растяжении, МПа, не менее, – 15,0;
- статический пробой, кН – 2,9.

Над экраном из геомембраны устраивается защитный слой из минерального грунта толщиной 0,5 м на откосах дамб и 0,3 м на ложе шламохранилища. На гребне дамб устраивается замок из геомембраны, который защищается слоем минерального грунта толщиной 0,5 м.

В грунтах подстилающего основания и защитного слоя экрана не должно быть остроугольных частиц и включений (камней, щебня, льда, веток, корней деревьев и мусора), которые могут повредить геомембрану.

Укладка геомембраны производится только специализированными организациями с соответствующими лицензиями на данный вид работ.

Водоотводной канал

Для отвода поверхностного стока с территории шламохранилища и сброса их в существующую проводящую сеть, вдоль дамб Д-1, Д-2, Д-3 запроектирован водоотводной канал. Длина канала составляет 3094 м. Канал впадает в уже запроектированный водоотводной канал бульдозерного отвала.

Ширина водоотводного канала по дну составляет 0,6 м, заложение откосов – 1:2. Уклон дна канала равен 0,0001 ‰ и принят минимальным с учетом гидрогеологических условий площадки строительства.

Откосы водоотводного канала с ПК 0 до ПК 23+71,4 закрепляются посевом трав по слою растительного грунта толщиной 0,15 м, с ПК 23+71,4 до ПК 30+94 закрепляются посевом трав по торфяным грунтам.

Контрольно-измерительная аппаратура (КИА)

Для обеспечения безопасной эксплуатации гидротехнических сооружений шламохранилища, мониторинга безопасности и охраны окружающей среды, проектом предусматривается установка пьезометров. Пьезометры устанавливаются на гребне и у низового откоса ограждающих дамб Д-1, Д-2, Д-3 и Д-4 с шагом 100 м. Шаг пьезометров принят на основании "Рекомендаций по проектированию хвостовых хозяйств и предприятий металлургической промышленности".

По замерам уровней воды в пьезометрах на гребне контролируется пьезометрический уровень грунтовых вод. Первое измерение производится сразу после установки пьезометров и далее - 2 раза в месяц.

Данные замеров уровня жидкости в пьезометрах заносятся в журнал наблюдений за уровнем жидкости в пьезометрах.

После окончания строительных работ по возведению сооружений шламохранилища производится восстановление придамбовой территории в границах отвода земли: бульдозерная планировка, дискование, вспашка и залужение.

Конструкции гидротехнических сооружений шламохранилища выполнены с учетом прогнозируемых просадок от горных разработок.

3.4 Солеотвал

3.4.1 Конструктивные решения

Общая площадь солеотвала по оси по внешней нижней бровке ограждающей дамбы составляет 99,33 га.

Солеотвал предназначен для складирования глинисто-солевых отходов, образовавшихся в процессе обогащения калийных руд Нежинского горно-обогатительного комбината. Галитовые отходы в виде кека операции обезвоживания на вакуум-фильтрах направляется на солеотвал.

Доставка галитовых отходов от обогатительной фабрики к месту складирования предполагается осуществлять конвейерным транспортом:

- магистральными конвейерами, расположенными в закрытых галереях, по двум линиям (одна линия рабочая, одна резервная);
- от магистральных конвейеров галитовые отходы поступают на последовательно установленные полевые конвейеры, расположенные на солеотвале.

В качестве магистральных и полевых конвейеров применяются ленточные конвейеры с шириной ленты 1200 мм.

Вдоль полевых конвейеров устраивается автодорога для доставки материалов и оборудования, а также для обслуживания конвейерных линий. Дорожная одежда автодорог на солеотвале – профилированная из слежавшихся солеотходов.

Галитовые отходы подаются самостоятельной конвейерной линией на каждый перегружатель, который и осуществляет их складирование в отвалы.

Отсыпка конусов осуществляется двумя отвалообразователями. Сборка и монтаж конвейерных трактов и отвалообразователей осуществляется на бульдозерном отвале,

предназначенном для складирования пустых пород от проходки шахтных стволов и выработок околоствольного двора Нежинского ГОКа.

При сооружении солеотвала выделяются два периода строительства:

- подготовительный период, включает в себя срезку кустарника; корчевку кустарника; разработку торфа; срезку растительного грунта; валку, трелевку, погрузку и вывозку леса; корчевку пней, отряхивание, перемещение в кучи, с последующим дроблением в местах образования, погрузкой и вывозкой для складирования; выносу трасс дамб и рассолосборных канав в натуру; водопонижение.
- основной период, включает в себя подготовку ложа; строительство ограждающей дамбы, рассолосборного бассейна и канав; строительство насосной станции; устройство контрольно-измерительных пунктов мониторинга уровня грунтовых вод.

Для предотвращения засоления окружающей среды ложе солеотвала выстелено непроницаемой геомембраной и по периметру ограждено дамбами.

Для откачки рассолов и атмосферных осадков с ложа солеотвала на шламохранилище предусмотрена насосная станция отжимных рассолов.

Транспортировка галитовых отходов с обогатительной фабрики на солеотвал осуществляется двумя конвейерными трактами. Отсыпка конусов осуществляется двумя отвалообразователями. Сборка и монтаж конвейерных трактов и отвалообразователей осуществляется на бульдозерном отвале, предназначенном для складирования пустых пород от проходки шахтных стволов и выработок околоствольного двора Нежинского ГОКа. Бульдозерный отвал является частью солеотвала, конструктивно представлен ограждающими дамбами Д-1, Д-2. Дамба Д-1 является частью ограждающей дамбы солеотвала. Дамба Д-2 возводится на период существования бульдозерного отвала.

Ограждающие дамбы

Проектом солеотвала, в целях исключения выхода загрязненных вод за периметр солеотвала, а также исключения попадания паводковых вод с прилегающего водосбора, устраивается ограждающая дамба Д-3, которая является продолжением дамбы Д-1.

Дамба Д-3 является частью ограждающей дамбы солеотвала. Длина дамбы равна 2619 м. Высота дамбы составляет от 1,6 до 5,0 м. Абсолютные отметки гребня от 139,09 до 141,15 м. Заложение низового откоса составляет 1:2, верхового - 1:3. На верховой, спланированный и укатанный откос, укладывается противофильтрационный экран из геомембраны ПЭНД толщиной 1,5 мм. Верх экрана не опускается ниже отметки 138,50 м. Над экраном вдоль откоса устраивается защитный слой из минерального грунта без острых включений. Толщина защитного слоя – 0,80 м.

Откосы дамбы крепятся посевом семян трав по растительному грунту слоем 0,20 м. Ширина гребня дамбы составляет 6,5 м. На гребне устраивается дорожное покрытие из песчано-гравийной смеси толщиной 0,20 м.

Дамба Д-2 разбирается со стороны низового откоса для укладки противофильтрационного экрана. На низовой спланированный и укатанный откос с заложением 1:3 укладывается противофильтрационный экран из геомембраны ПЭНД толщиной 1,5 мм. Далее проектируемый экран соединяется с существующим экраном. Над экраном вдоль откоса устраивается защитный слой из минерального грунта без острых включений. Толщина защитного слоя составляет 0,80 м. Ширина гребня дамбы после соединения экрана составит 3,0 м. Дамба Д-2 является разделительной и в дальнейшем подлежит засыпке галитовыми отходами.

Для отвода поверхностных и грунтовых вод с прилегающей территории запроектирован водоотводной канал. Откосы канала закрепляются посевом трав, в том числе по слою растительного грунта.

Ложе солеотвала

Ложе солеотвала выполнено в «выемке-насыпи». Предварительно производится полная разработка торфа на всей площади ложа.

Дно ложа конструктивно состоит из спланированной поверхности, экрана из геомембраны ПЭНД толщиной 1,5 мм, защитного слоя из минерального грунта толщиной 0,50 м без острых включений.

При дальнейшем развитии солеотвала, для удаления отжимных рассолов и атмосферных осадков из ложа солеотвала предусматриваются рассолосборные канавы РК-1, РК-2 и аккумулирующая емкость – рассолосборный бассейн с насосной станцией.

Конструктивно поперечный профиль канав состоит из спланированной и укатанной поверхности, экрана из геомембраны ПЭНД толщиной 1,5 мм, защитного слоя из минерального грунта толщиной 0,50 м без острых включений на дне и 0,8 м на откосе. Откосы и дно канав закрепляются песчано-гравийной смесью толщиной 0,15 м, и щебнем фракцией от 21 до 40 мм толщиной 0,15 м.

Рассолосборный бассейн

Рассол, поступающий по рассолосборным канавам РК-1, РК-2, РК-3, РК-4 аккумулируется в рассолосборном бассейне. Максимальный уровень заполнения рассолосборного бассейна составляет 137,5 м. Проектная отметка дна составляет 136,0 м. Объем рассолосборного бассейна при максимальном заполнении составляет 33550 м³.

Конструктивно рассолосборный бассейн представляет собой спланированную и укатанную поверхность, на которую укладывается экран из геомембраны ПЭНД толщиной 1,5 мм, защитный слой из минерального грунта толщиной 0,80 м на откосах и 0,50 м на дне без острых включений. Откосы бассейна крепятся щебнем фракцией от 40 до 70 мм толщиной 0,15 м по слою из песчано-гравийной смеси толщиной 0,15 м.

Для предотвращения размыва откоса со стороны галитовых отходов, ложе шириной 2,0 м вдоль откоса крепится также слоем щебня фракцией от 40 до 70 мм толщиной 0,15 м по слою из песчано-гравийной смеси толщиной 0,15 м.

Для удаления образовавшихся рассолов из рассолосборного бассейна служит насосная станция отжимных рассолов, которая располагается на отсыпанной площадке.

Рассолосборные канавы РК-3 и РК-4

Рассолосборные канавы РК-3 и РК-4 являются продолжением канав РК-2 и РК-1 соответственно, запроектированных по комплекту 60557/20-9/40-17-100-ГР (Бульдозерный отвал). Длина рассолосборной канавы РК-3 составляет 1757 м, РК-4 – 424 м.

Площадка насосной станции

Площадка насосной станции служит для размещения здания насосной станции отжимных рассолов, трансформаторной подстанции, рассолопроводов и необходимой арматуры, а также для разворота автотранспорта выполняющего работы на солеотвале.

Площадь территории насосной станции 0,184 га. На разворотной площадке вдоль откоса, исключая съезд в рассолосборный бассейн солеотвала, предусмотрено ограждение металлическое барьерное одностороннее 11ДО-4. По дамбе, на участке с западной стороны насосной станции имеется повышение рельефа (насыпь) для устройства в нем трубопровода отжимных рассолов. Данное решение способствует беспрепятственному эпизодическому проезду по дамбе автотранспорта, обслуживающего территорию солеотвала.

Объем откачиваемых атмосферных осадков и отжимных рассолов в год составляет $W = 12207425 \text{ м}^3/\text{год}$.

В помещении насосной станции устанавливается три электронасосных агрегата (аналог - агрегат грунтовый 1ГРТ 400/40) с производительностью $400 \text{ м}^3/\text{час}$. Для запуска насосов проектом предусматриваются два бака для залива рассола объемом 2 м^3 . Баки исключают возможность запуска насосов «на сухую».

Противофильтрационный экран

Для предотвращения загрязнения грунтовых вод от проникновения в них рассолов на участке развиваемого солеотвала предусматривается устройство противофильтрационного экрана из геомембраны ПЭНД толщиной 1,5 мм со следующими характеристиками:

- полная водонепроницаемость;
- температура эксплуатации: от -30°C до $+30^\circ\text{C}$;
- химическая стойкость – pH $0,5 \div 13$;
- гарантийный срок службы не менее 40 лет;
- плотность, $\text{г}/\text{см}^3$, не менее – 0,94;
- содержание сажи, % – 2-3;
- разрывная нагрузка, $\text{кН}/\text{м}$ – 40;
- относительное удлинение при разрыве, % не менее, – 700,0;
- предел текучести при растяжении, МПа, не менее, – 15,0;
- статический пробой, кН – 2,9.

В грунтах подстилающего основания и защитного слоя экрана не должно быть остроугольных частиц и включений (камней, щебня, льда, веток, корней деревьев и мусора), которые могут повредить геомембрану. Протяженность швов, соединяемой геомембраны, должно быть минимальным.

Укладка геомембраны производится только специализированными организациями с соответствующими лицензиями на данный вид работ.

Контрольно-измерительная аппаратура (КИА)

Для обеспечения безопасной эксплуатации гидротехнических сооружений солеотвала, мониторинга безопасности и охраны окружающей среды, проектом предусматривается установка пьезометров. Пьезометры устанавливаются на гребне ограждающих дамб Д-1 и Д-3.

Основные технико-экономические показатели представлены в таблице 3.3

Таблица 3.3 - Основные технико-экономические показатели

Наименование показателей	Ед. изм.	Количество
Тип складированных отходов		галитовые
Объем складирования по годам:		
• 2022	тыс.т/ тыс.м ³	1733,8/1333,7
• 2023		3872,7/2979,0
• 2024		4431,4/3408,7
• 2025		4966,2/3820,2
• 2026		6433,5/4948,8
• 2027		6354,5/4888,0
• 2028		6312,4/4855,7
ИТОГО		34104,5/26234,1
Насыпная плотность	т/м ³	1,3

Режим работы:		
• количество рабочих дней в году	дней	365
• смен в сутки	смен	2
• продолжительность смены	часов	12
Применяемое оборудование:	шт.	
• отвалообразователь с длиной стрелы 110м;		2
• конвейер ленточный 1200 мм полевой длиной 312 м;		2
• конвейер ленточный 1200 мм полевой длиной 306 м;		2
• конвейер передвижной ленточный 1200мм длиной 36.45 м.		2
Срок заполнения солеотвала	лет	7
Срок хранения	лет	Не менее 50
Площадь солеотвала по оси ограждающей дамбы	га	96,15
Площадь солеотвала по внешней нижней бровке ограждающей дамбы	га	99,33
Продолжительность строительства	лет	3
Численность персонала	человек	18

После заполнения выделяемой площади солеотвала потребуются новые площади для складирования галитовых отходов.

3.4.2 Технологические решения

Характеристика солеотходов СОФ

Обогащение добытой подземным способом сильвинитовой руды происходит на обогатительной фабрике с отделением глинистого нерастворимого остатка и последующим выделением сильвинитового материала от галитового балласта.

При производстве хлористого калия из сильвинитов к промышленным отходам относятся галитовые хвосты и шламы.

Шламовые отходы сгущаются и направляются в шламохранилище, осветлённый рассол, частично возвращается в технологический процесс.

Галитовые отходы в виде кека операции обезвоживания на вакуум-фильтрах направляется на солеотвал.

Характеристика солеотходов производства, складированных на солеотвале, представлена ниже.

Химический состав, массовая доля, %:

KCl – 2,02
 NaCl – 85,32
 MgCl₂ – 0,09
 CaCl₂ – 0,19
 CaSO₄ – 1,27
 н.о. – 3,13
 H₂O – 7,98

Насыпная плотность свежееотсыпанных галитовых отходов 1,3 т/м³. Поступающие на солеотвал рыхлые отходы в результате нагрузок от веса вышележащих слоев претерпевают механические перегруппировки солевых зерен, приводящие к их большему уплотнению.

Из остаточных технологических насыщенных рассолов, поступающих вместе с отходами, происходит кристаллизация солей.

Указанные факторы приводят к увеличению плотности солевых отходов (до 2,009 т/м³), уменьшению пористости и увеличению прочностных свойств отходов. Галитовые отходы превращаются в полускальную породу. Нижняя часть солевых отходов превращается в рассолонепроницаемый слой.

Крутизна и высота свежесыпанных отвалов со временем уменьшается, в результате чего в нижней припочвенной части отвала формируется слой монолитной каменной соли, играющий роль жесткой плиты с высокой несущей способностью и являющейся практически рассолонепроницаемой.

Сформировавшаяся рассолонепроницаемая зона в процессе интенсивного отжима насыщенных рассолов в дальнейшем является надежной преградой от инфильтрации атмосферных осадков через толщу солеотвала в подстилающие грунты.

Порядок производства работ по складированию солеотходов

Основной конструктивной частью сооружений солеотвала являются гидротехнические сооружения, предотвращающие проникновение рассолов образующихся на солеотвале в окружающую среду, поэтому складирование солеотходов производится после ввода в эксплуатацию гидротехнических сооружений.

В состав гидротехнических сооружений солеотвала входят:

- ложе солеотвала;
- рассолосборные канавы;
- ограждающая дамба;
- насосная станция отжимных рассолов;
- рассолосборный бассейн;
- отводящий рассолопровод отжимных и избыточных рассолов.

Доставка солеотходов от обогатительной фабрики к месту складирования предполагается осуществлять конвейерным транспортом:

- магистральными конвейерами, расположенными в закрытых галереях, по двум линиям (одна линия рабочая, одна резервная);
- от магистральных конвейеров солеотходы поступают на последовательно установленные полевые конвейеры, расположенные на солеотвале.

В качестве магистральных и полевых конвейеров применяются ленточные конвейеры с шириной ленты 1200 мм.

Вдоль полевых конвейеров обустраиваются автодороги для доставки материалов и оборудования, а также для обслуживания конвейерных линий. Дорожная одежда автодорог на солеотвале – профилированная из слежавшихся солеотходов.

Для прохода людей вдоль конвейеров организуется деревянный пешеходный настил.

Солеотходы подаются самостоятельной конвейерной линией на каждый отвалообразователь, который и осуществляет их складирование в отвалы.

Для обеспечения бесперебойной работы обогатительной фабрики предусматриваются две отдельные отвальные линии с отвалообразователями, работающими в комплексе с конвейером промежуточным. Каждая линия имеет производительность, обеспечивающую бесперебойную транспортировку солеотходов, поступающих с солеобогатительной фабрики. При этом одна линия находится в работе, вторая в резерве.

Складирование солеотходов производится в следующем порядке.

После удлинения конвейерной линии для складирования солеотходов на новом месте под перегружатель готовится рабочая площадка (зона маневров и стоянки отвалообразователя).

Первоначально отвалообразователем осуществляется фронтальная отсыпка в пределах формируемой трассы с необходимыми параметрами. Затем отвалообразователь перемещается для правофланговой отсыпки с разворотом промежуточного конвейера перпендикулярно конвейерной линии.

После отсыпки правого фланга отвалообразователь производит вторичную подсыпку конусов по фронту. Далее отвалообразователь перемещается с разворотом эстакады для отсыпки левого фланга. После чего производит вторичную отсыпку правого и левого фланга.

Отсыпка конусов по высоте ведется с учетом общего уклона отвала и технологических трасс – $6,84^\circ$. Фланговые отсыпки производятся на переменную, максимально возможную высоту, которая определяется по месту.

За период, когда отвалообразователь ведет фланговые отсыпки, производится устройство технологической трассы.

После подготовки трассы и выдержки ее для уплотнения производится удлинение отвальной линии и передвижение отвалообразователя на новое место стояния.

Порядок удлинения отвальной линии следующий. Первоначально производится наращивание конвейера, а затем перегон отвалообразователя вперед с шагом перемещения, величина которого определяется в зависимости от ширины призмы возможного обрушения и параметров самого отвалообразователя.

Затем бульдозерами перетягивается промежуточный конвейер, после чего заканчивается монтаж стационарного конвейера и производится монтаж электрооборудования.

Описанная технология ведения работ представляет собой один цикл, который периодически повторяется.

Высота складирования на последней 7-ой точке стояния отвалообразователя достигает 61,6 м (без учета высоты фронтальных конусов, отсыпаемых с этой точки стояния).

Согласно заданию в проекте разработан комплекс инженерно-технических мероприятий, обеспечивающих складирование солеотходов поступающих с солеобогатительной фабрики Нежинского ГОКа.

Отсыпку солеотходов на солеотвале планируется производить двумя отвалообразователями.

Развитие солеотвала в каждом из направлений включает в себя строительство рабочих, монтажных, вспомогательных площадок, а также монтаж различного технологического оборудования (конвейеры, эстакады, перегрузочные устройства).

При складировании солеотходов одновременно в работе задействован только один отвалообразователь и конвейерная линия, к нему подходящая. Второй отвалообразователь и конвейерная линия находятся в резерве. Загрузка по времени составляет по 50% на каждую конвейерную линию и отвалообразователь.

В процессе эксплуатации объемы складирования и контуры проектируемого отвала по годам отсыпки могут корректироваться.

Режим производства работ на солеотвале принят в соответствии с нормами технологического проектирования и составляет 365 рабочих дней в году 24 часа в сутки (две смены по 12 часов).

3.5 Пруд технической воды

Пруд технической воды проектируется как дополнительный источник водоснабжения ГОКа. Расход, необходимый для обеспечения ГОКа водой составляет 100 м³/час.

Земельный участок, выбранный под пруд, расположен в западной части комплекса, с южной стороны от пруда расположено шламохранилище, с восточной – перегрузочная железнодорожная станция (см рис.1.1).

Общая площадь площадки под строительство пруда составляет – 34,5077 га, главным образом включает земли лесного фонда, представленные эксплуатационными лесами Любанского лесничества ГЛХУ «Любанский лесхоз», а также земли сельскохозяйственного назначения (луговые и другие виды земель).

Основные технико-экономические показатели пруда:

- площадь зеркала пруда – 20,1 га;
- объем – 1,550 млн. м³;
- глубина – 9,2 м;
- заложение откосов – 1:4;

По контуру пруда устраивается эксплуатационная кольцевая автодорога длиной 1,91 км.

Эксплуатационный проезд устраивается по контуру пруда для возможности технического осмотра, обслуживания и ремонта сооружения.

Устройство проезда предусмотрено в насыпи высотой 0-0,5 м с покрытием из щебеночной песчано-гравийной смеси толщиной 15 см. Эксплуатационный проезд устраивается с однокатным профилем с уклоном в сторону от пруда для исключения попадания стока с проезда в пруд технической воды.

Проектом предусматривается крепление откосов посевом трав по слою растительного грунта выше уровня воды и в зоне переменного уровня воды.

Перед началом проведения работ по разработке ложа пруда проектными решениями предусмотрены следующие мероприятия:

- свodka древесно-кустарниковой растительности (осуществляется ГЛХУ «Любанский лесхоз» за свой счет в соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 30.06.2011 №290-дсп «О некоторых вопросах стимулирования развития производства калийных удобрений» в редакции от 21.08.2017 г. №297-дсп.);

- корчевка пней и их использование для приготовления щепы;
- срезка растительного грунта;
- устройство временного электроснабжения;
- устройство части водоотводящего канала.

Срезка растительного слоя производится бульдозером с перемещением срезаемого грунта на расстояние до 20 м в валы. В последующем часть растительного грунта грузится в автосамосвалы и вывозится до 1 км во временный отвал.

Часть растительного грунта перемещается за границу ложа пруда и эксплуатационного проезда и в дальнейшем используется для крепления откосов пруда, водоотводного канала, эксплуатационного проезда, трубы-переезда на подъездной дороге.

В границах отвода под пруд технической воды предусмотрено устройство части водоотводящего канала для сброса дренажной воды из шламохранилища и поверхностной воды с прилегающей территории. Устраиваемая часть канала имеет следующие параметры:

- протяженность – 0,1 км;
- ширина по дну – 0,6 м;

- заложение откосов 1:2;

Крепление откосов производится посевом трав по слою растительного грунта 0,2м.

Разработка ложа пруда производится с поверхности земли сухой техникой – экскаваторами с оборудованием драглайн. Разработка ведется в отвал с последующей погрузкой в автосамосвалы и перемещением для использования на объектах строительства горно-обогатительного комплекса. Учитывая высокую влажность грунта (основная часть находится ниже уровня грунтовых вод), перед погрузкой предусматривается технологический перерыв для обезвоживания отвалов грунта (за счет фильтрации) для возможности его применения на объектах строительства.

3.6 Водоснабжение и водоотведение

Водоснабжение

Вода из системы В11 используется на хозяйственно-питьевые, душевые нужды, на нужды лаборатории, котельной, на внутреннее, наружное, автоматическое пожаротушение объектов наземного комплексов рудника, а также на производственные нужды объектов, входящих в состав второй очереди архитектурного проекта.

Техническая вода из системы К15 используется для технологических нужд галургической фабрики для восполнения безвозвратных потерь и систем охлаждения оборудования.

Максимальное суточное водопотребление производственной площадки в объеме объектов второй очереди составляет 8940,0 м³/сут. В том числе на производственные нужды:

- Галургическая фабрика (в том числе с учетом восполнения потерь на унос и испарение на градирне) – 6490 м³/сут;
- Лаборатория – 60,0 м³/сут;
- Цех приготовления регентов - 51 м³/сут;
- ТЭЦ - 2045 м³/сут.

Общий (с учетом первой и второй очередей строительства) суточный объем водопотребления производственной площадки составляет 9200 м³/сут (в том числе на хозяйственно-питьевые нужды – 500,0 м³/сут; на производственные нужды 8650 м³/сут).

Производительность проектируемого водозабора предусмотрена 6600 м³/сут (2 409 000 м³/год), что обеспечивает основной необходимый объем водопотребления. Недостающий объем, в количестве 2550,0 м³/сут обеспечивается за счет использования на производственные нужды очищенных хозяйственно-бытовых сточных вод в количестве 500 м³/сут и очищенной воды из технического пруда в количестве 2950 м³/сут.

При выпадении осадков, очищенные поверхностные сточные воды также направляются на производственные нужды (среднегодовой объем поверхностных сточных вод, направляемых на очистные сооружения производственной площадки, составляет 305 000 м³/год) для снижения забора подземных вод из скважин на производственные нужды.

Водоотведение

Объемы водоотведения объектов второй очереди составляет 335,0 м³/сут. В том числе производственных 55,0 м³/сут (лаборатория). Производственные сточные воды от ТЭЦ в максимальном суточном объеме 790 м³/сут направляются на технологические нужды галургической фабрики без сброса в сеть хозяйственно-бытовой канализации. Условно-чистые сточные воды (от системы водоподготовки) с расходом 200 м³/сут направляются в систему дождевой канализации производственной площадки.

Общий (с учетом первой и второй очередей строительства) суточный объем сточных вод, направляемый в систему хозяйственно-бытовой канализации производственной площадки и далее на очистные сооружения, составляет $500 \text{ м}^3/\text{сут}$, в том числе производственных в объеме $64,0 \text{ м}^3/\text{сут}$.

После ввода в эксплуатацию второй очереди строительства на очистные сооружения биологической очистки будут поступать хозяйственно-бытовые и производственные сточные воды в объеме $470\text{-}500 \text{ м}^3/\text{сут}$, из них объем производственных сточных вод $3,4 \text{ м}^3/\text{сут}$. Сброс сточных вод в р.Оресса после ввода второй очереди строительства будет осуществляться только в случае остановки основного технологического потребителя (фабрики).

Система дождевой канализации

Проектом предусмотрено подключение внутренних водостоков зданий и сооружений и дождеприемных колодцев размещаемых на промплощадке Нежинского ГОКа, второй очереди строительства, к самотечным сетям дождевой канализации первой очереди строительства. Также в систему дождевой канализации предусматривается отведение условно-чистых сточных вод (от системы водоподготовки) с расходом $200 \text{ м}^3/\text{сут}$. Дождевые и талые сточные воды характеризуются наличием следов KCl и NaCl , попадающих из атмосферного воздуха, а также в результате смыва с покрытий, производственной техники, транспортеров и т.п.

В соответствии с принятой схемой водоотведения в составе поверхностного комплекса Нежинского ГОКа во второй очереди строительства предусматриваются следующие элементы системы ливневой канализации:

- внутриплощадочные самотечные сети дождевой канализации (-K2-);
- насосные станции перекачки поверхностных сточных вод (ДНС);
- главная дождевая насосная станция (ГДНС);
- напорные сети дождевой канализации (-K2Н-);
- очистные сооружения дождевой канализации.

После ввода второй очереди строительства вся очищенная вода направляется на вторичное использование в технологический процесс. В период остановки основного технологического потребителя (фабрики) сброс очищенных сточных вод будет выполняться также в мелиоративный канал с последующим поступлением его в р.Оресса.

Расчетный годовой объем поверхностных сточных вод для производственной площадки Нежинского ГОКа в границах второй очереди строительства с учетом поступления поверхностных сточных вод с прилегающих территорий производства работ по второй очереди строительства составляет $183015 \text{ м}^3/\text{год}$.

Общий годовой расход поверхностных и поливомоечных сточных вод для двух очередей строительства составляет $314395 \text{ м}^3/\text{год}$.

Очистные сооружения дождевой канализации предусмотрены в полном объеме в рамках объекта первой очереди строительства.

Основные проектные решения по системе повторного использования очищенных сточных вод производственной площадки

Система повторного использования сточных вод предусмотрена для снижения нагрузки по воде питьевого качества на промышленные нужды на площадке Нежинского ГОКа.

Данная система включает в себя насосную станцию отвода очищенных стоков (предусмотрена в первой очереди строительства в составе комплекса очистных

сооружений по г/п №50) и водопровод повторного использования сточных вод (система K15). Насосной станцией очищенные воды направляются по двум коллекторам (рабочий и резервный) в здание фабрики Нежинского ГОКа. Вода из системы используется в технологическом процессе фабрики.

Общий объемы водопотребления (подпитка свежей водой) главного корпуса галургической фабрики (в том числе и восполнение потерь воды от испарения и уноса на градирне узла оборотной минерализованной воды) составляет 6490,0 м³/сут. При этом, для обеспечения этих нужд 500 м³/сут направляется после очистных сооружений хозяйственно-бытовой канализации и 2950 м³/сут после очистных сооружений поверхностных сточных вод в период выпадения осадков, либо из пруда технической воды. Остаточный объем 3940 м³/сут поступает из системы объединенного хозяйственно-питьевого, производственного и противопожарного водопровода.

Основные проектные решения по оборотным системам водоснабжения

В рамках второй очереди строительства по основному производству предусматривается оборотная система водоснабжения чистого цикла галургической фабрики, а также оборотная система минерализованной воды.

В рамках второй очереди также предусматривается оборотная система водоснабжения пункта мойки вагонов.

Система оборотного водоснабжения чистого цикла галургической фабрики

Система оборотной чистой воды предусмотрена для охлаждения вакуум – насосов, промывки центрифуг, уплотнения сальников насосов теплообменников, охлаждения охладителя.

Данная система включает в себя резервуар воды и группу насосов и сети оборотной технической воды, нагретой и охлажденной. От технологического оборудования фабрики нагретая вода частично возвращается в резервуар технической воды и частично в барометрические ёмкости с последующим поступлением в систему обратной минерализованной воды.

Потребителем системы оборотного водоснабжения технической воды на промышленной площадке Нежинского ГОК является здание главного корпуса галургической фабрики, цеха грануляции, цеха сушки.

Подпитка свежей водой оборотной системы технической воды осуществляется в накопительные ёмкости, располагаемые внутри здания фабрики и через градирни узла оборотной минерализованной воды. Подача осуществляется из системы объединенного хозяйственно-питьевого, производственного и противопожарного водопровода, а также от системы очищенных сточных вод после очистных сооружений производственной площадки или пруда технической воды.

Общий объем воды, подаваемый в систему оборотного водоснабжения технической воды, составляет 3960 м³/сут. Из них нагретая оборотная вода в количестве 2160 м³/сут отводится на узел оборотного водоснабжения минерализованной воды и 552 м³/сут возвращается в резервуар технической воды для повторного использования.

Система оборотного водоснабжения минерализованной воды галургической фабрики

Оборотная минерализованная вода используется для охлаждения барометрических конденсаторов галургической фабрики и подпитки системы кислого конденсата.

Данная система включает в себя несколько резервуаров нагретой воды с насосными станциями, градирню с насосными группами и сети оборотной минерализованной воды,

нагретой и охлажденной. От технологического оборудования фабрики нагретая вода по коллектору, проложенному в земле, поступает в подземный железобетонный секционный резервуар нагретой воды с погружными насосами. Нагретая вода из резервуара по напорным трубопроводам подается на градирню, состоящую из пяти рабочих секций. Градирня оборудуется погружными насосами для подачи охлажденной воды на фабрику. Охлажденная вода по двум напорным трубопроводам, подается в главный корпус галургической фабрики.

Потребителем системы оборотной минерализованной воды на промышленной площадке Нежинского ГОК является здание главного корпуса галургической фабрики.

Объем охлажденной минерализованной оборотной воды, направляемый на технологические нужды фабрики, составляет 140 956,80 м³/сут. Объем нагретой воды, направляемой на градирни узла оборотной минерализованной воды для охлаждения, составляет 141 580,80 м³/сут.

Объем воды, направляемый на восполнение потерь на градирне, составляет 2520,0 м³/сут.

Оборотная система водоснабжения пункта мойки вагонов

Система оборотного водоснабжения предусмотрена для внутренней и наружной мойки вагонов. Данная система включает в себя два участка мойки вагонов. На одном участке производится внутренняя мойка вагонов, на втором наружная мойка вагонов.

На каждом из участков предусмотрен двухсекционный резервуар – отстойник, участки напорных сетей для подачи рассола на мойку вагонов и самотечные сети для отвода загрязненных сточных вод на очистные сооружения мойки вагонов.

Подпитка оборотной системы предусматривается от системы рассолопроводов, подающих рассол со шламохранилища на промышленную площадку.

Опорожнение осадка в резервуарах – отстойниках производится переносным насосным агрегатом в основной коллектор, подающий шламодержащие стоки на шламохранилище ГОКа.

Отстойники стоков мойки вагонов включают в себя два герметичных резервуара из железобетона, размерами в плане для каждого резервуара 2000х2000 мм, и высотой слоя воды 2000 мм, наливным объемом 8,0 м³ каждый. Один из резервуаров служит отстойником, где происходит осаждение взвеси, далее стоки перетекают во второй резервуар осветленной воды.

Перед резервуаром – отстойником на самотечном трубопроводе В11 устанавливаются отключающая арматура. В резервуаре с осветленной водой размещаются два погружных насоса (один рабочий, один резервный).

Резервуары перекрыты съемными металлическими щитами, и оборудованы трубопроводами подпитки и опорожнения.

Основным потребителем оборотного водоснабжения мойки вагонов на промышленной площадке Нежинского ГОКа является пункт подготовки вагонов (внутренняя мойка) и пункт подготовки вагонов (наружная мойка).

Оборотная система характеризуется следующими данными для участка внутренней мойки вагонов:

Расход осветленной оборотной воды составляет 432,0 м³/сут, в том числе:

- расход загрязненных стоков оборотной воды – 388,8 м³/сут.
- потери в оборотной воде – 43,2 м³/сут.

4 Третья очередь строительства

Подготовительные выработки и монтаж оборудования на производительность 2,0 млн.тонн по готовому продукту.

5 Четвертая очередь строительства

5.1 Жилые дома

Территория строительства расположена в западном направлении от городской черты, на безлесных мелиорированных сельхозугодиях с наветренной стороны по отношению к городу:

- с северо-восточной стороны площадка строительства ограничена ул. Аэродромной (ул. Проектируемая № 2 категории «З» по ПДП);
- с северо-западной – сельхозугодья и ул. Проектируемая №1 категории «Ж» по ПДП;
- с юго-западной стороны – ул. Первомайской категории «В» по ПДП, подлежащей реконструкции;
- с юго-восточной – ул. Молодежной.

В соответствии с регламентами градостроительного проекта «Генеральный план г. Любань» проектируемое жилье находится в зоне жилой индивидуальной и многоэтажной застройки.

Для жилой территории принята застройка пятиэтажными и девятиэтажными домами. Проектом предусмотрено строительство 4-х жилых зданий 1,2,3,4.

При проектировании многоквартирной жилой застройки предусмотрено размещение автомобильных стоянок и автомобильных парковок для хранения 100% численности расчетного парка автомобилей. Итого проектом учтено 430 машиномест.

Систему теплоснабжения и горячего водопотребления квартала предусмотрено производить от проектируемой отдельно стоящей котельной, расположенной на отдельном участке.

Источником водоснабжения проектируемого жилого квартала и котельной служит существующая система объединенного хозяйственно-противопожарного водоснабжения города.

Отведение хозяйственно-бытовых, производственных (от котельной) и поверхностных сточных вод предусматривается в существующие сети хозяйственно-бытовой и дождевой канализации города.

Для электроснабжения объектов жилого квартала проектом предусматривается применение отдельно стоящей стационарной блочно-модульной трансформаторной подстанции в бетонной монолитной оболочке (БКТПБ). Применяемая БКТПБ является изделием полной заводской готовности.

Электроснабжение проектируемой блочной трансформаторной подстанции осуществляется от I и II секций ПС 110/10кВ "Таль"(сущ.) путем прокладки воздушной линии ВЛ-10кВ и ответвлением от нее кабельной линии КЛ-10кВ.

Электроснабжение жилых домов №1-4, котельной и наружного освещения территории жилой застройки предусматривается от проектируемого распределительного устройства РУ-0,4кВ БКТПБ. Для электроснабжения объектов жилого квартала, проектируется опорная трансформаторная подстанция. Проектом предусматривается применение отдельно стоящей стационарной блочно-модульной трансформаторной подстанции.

Проектом предусматривается благоустройство территории, прокладка инженерных сетей (тепловые сети, внутриквартальные сети водоснабжения и канализации, наружные сети канализации, КНС, сети электроснабжения и наружного освещения) для жилых домов №1-4, строительство которых выполняется отдельным проектом.

В проекте предусмотрены мероприятия по созданию безбарьерной среды для физически ослабленных лиц, в том числе устройство пандусов, пониженного борта на пересечениях тротуаров с проезжими частями автомобильных проездов по основным направлениям движения пешеходов. Тротуары выполнены с твердым покрытием.

Проектом предусматривается благоустройство территории проектируемого объекта в условных границах работ.

Проектом благоустройства предусматривается:

- проезды из асфальтобетона с боковыми парковками;
- тротуары из плитки бетонной;
- детские площадки;
- хозяйственные площадки для установки контейнеров для ТБО;
- стоянки для автомобилей общей вместимостью 430 м/м;
- устройство газона;
- посадка рядового кустарника;
- групповая посадка кустарника;
- посадка лиственных быстрорастущих деревьев;
- установка малых архитектурных форм.

Таблица 5.1 - Техничко-экономические показатели (жилой квартал, котельная, ТП)

Наименование	Количество
Площадь территории в условных границах работ, га	5,96836
Площадь застройки, га	0,6604
Площадь автодорог, проездов, площадок, га	2,96007
Площадь озеленения, га	2,36556

Источником водоснабжения проектируемого жилого квартала и котельной служит существующая система объединенного хозяйственно-противопожарного водоснабжения города.

Хозяйственно-бытовые стоки от квартала жилых домов и производственный сток от котельной отводятся проектируемой внутриквартальной сетью хоз-бытовой канализации в проектируемую канализационную насосную станцию. Далее двумя напорными линиями, проложенными между забором городской больницы и ул.Родниковой, сточные воды перекачиваются в проектируемую самотечную сеть канализации с устройством колодца-гасителя. Самотечная сеть хоз-бытовой канализации объединяет сточные воды от проектируемого микрорайона застройки (четыре жилых дома и котельная) и городской больницы.

Отведение поверхностных сточных вод предусматривается в существующие сети дождевой канализации города.

Расходы по водоснабжению объекта представлены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Основные показатели по системе водоснабжения

Наименование системы	Расчётный расход, м ³ /сут
Жилой дом №2 (по г.п.№400.2)	
В1 (хоз.- питьевые нужды)	94,5

Жилой дом №1 (по г.п.№400.1)	
В1 (хоз.-питьевые нужды)	84,0
Жилой дом №3 (по г.п.№400.3)	
В1 (хоз.-питьевые нужды)	172,8
Жилой дом №4 (по г.п.№400.4)	
В1 (хоз.-питьевые нужды)	151,2
Жилой дом (перспектива)	
В1 (хоз.-питьевые нужды)	54,0
Котельная по г.п.№400.6	
- подпитка	12,0
- регенерация фильтров	1,40
Итого (с учетом общей численности населения проектируемой застройки и коэф. неравномерности водопотребления), без пожара	478,4

Расходы по водоотведению объекта представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Основные показатели по системе водоотведения

Наименование системы	Расчётный расход, м³/сут
Жилой дом №2 (по г.п.№400.2)	
К1 (хоз.-бытовая канализация)	94,5
Жилой дом №1 (по г.п.№400.1)	
К1 (хоз.-бытовая канализация)	84,0
Жилой дом №3 (по г.п.№400.3)	
К1 (хоз.-бытовая канализация)	172,8
Жилой дом №4 (по г.п.№400.4)	
К1 (хоз.-бытовая канализация)	151,2
Жилой дом (перспектива)	
К1 (хоз.-бытовая канализация)	54,0
Котельная по г.п.№400.6	
- сброс от регенерации фильтров	1,40
(в систему К1)	
Итого (с учетом общей численности населения проектируемой застройки и коэф. неравномерности водопотребления), без пожара	466,4

Расход поверхностных сточных вод от квартала жилой застройки, с учётом благоустройства территории составляет 19500 м³/год.

Для территории квартала предусматриваются сети дождевой канализации диаметром 315-500 мм с подключением в существующую сеть дождевой канализации диаметром 500 мм, проходящей в районе проектируемого квартала по ул.Первомайская. Местом подключения служит существующий колодец на существующей сети диаметром 500 мм [3].

5.2 Блочно-модульная котельная

Проектом предусматривается строительство отдельно стоящей блочно-модульной котельной, расположенной на отдельном участке и предназначенной для теплоснабжения жилых домов №1-4 в составе застройки микрорайона в г.Любань.

Покрывание расчетных тепловых нагрузок обеспечивается установкой в котельной двух водогрейных газовых котлов Термотехник ТТ100 фирмы Энтророс (Россия) расчетной производительностью по 2000 кВт и со следующими техническими характеристиками:

- температура воды на входе -70⁰ С;
- температура воды на выходе -95⁰ С;
- КПД котла -92%;
- температура уходящих газов -184⁰С.

Установленная мощность котельной – 3,439 Гкал/ч, или 4,0 МВт.

Отвод дымовых газов из котельной осуществляется через индивидуальные для каждого котла проектируемые дымовые трубы из двухстенных коробов Белвент диаметром 500мм, Н=23,0 м от условного пола котельной, установленные снаружи котельной.

Теплоносителем для системы отопления, вентиляции и горячего водоснабжения является горячая вода с температурой в подающем трубопроводе 95⁰ С, а в обратном -70⁰ С.

Горячая вода готовится в ИТП. Теплоносителем является вода питьевого качества по ГОСТ 2874-82 с расчетной температурой 55⁰С.

Водоснабжение котельной осуществляется от проектируемого водопровода. Давление воды в точке подключения -0,3МПа.

Потребление тепла на отопление и вентиляцию происходит в течение отопительного периода - 194 суток.

По надежности отпуска тепла потребителям котельная относится ко второй категории. Основным видом топлива является природный газ (подключается к городским сетям) давлением на вводе в котельную - 0,3МПа [3].

Таблица 5.4 - Техничко – экономические показатели

Наименование показателей	Размерность	Значение показателя
Расчетная мощность котельной	МВт (Гкал/ч)	2,7274 (2,3451)
Установленная мощность котельной	МВт (Гкал/ч)	4,0 (3,439)
Годовая выработка теплоты:	ГДж (Гкал)	28082,2 (6707,0)
Годовой отпуск теплоты	ГДж (Гкал)	28010,2 (6689,8)
Годовое число часов использования установленной производительности	ч	1950,3
Годовой расход топлива: -условного -натурального	т.у.т. тыс. м ³	1041,0 911,3
Удельный расход условного топлива на 1 ГДж (1 Гкал) отпущенного тепла	т. у. т. /ГДж (т. у. т. /Гкал)	0,0372 (0,156)

Сброс стоков от проектируемой котельной осуществляется в проектируемую внутриквартальную сеть хоз-бытовой канализации, далее через проектируемую сеть хоз-бытовой канализации в существующую сеть хоз-бытовой канализации г.Любань.

Расчет количества хлоридов (Cl⁻) в общем стоке для объекта

На 1 регенерацию фильтров требуется 1400 л воды. Сброс от котельной при промывке и регенерации фильтров - 1,4 м³/сут = 1400 л/сут.

Содержание хлоридов (Cl⁻) в стоке при промывке и регенерации фильтров от котельной - 3,53г/л=3530мг/л

Тогда количество хлора (Cl^-) сбрасываемое за сутки составит - $3,53 \text{ г/л} \cdot 1400 \text{ л/сут} = 4942 \text{ г/сут}$.

Общий среднесуточный расход хозяйственно бытовых стоков от квартала жилой застройки с учетом котельной – 466400 л/сут .

Регенерация происходит 1 раз в сутки.

В объеме стоков $466,4 \text{ м}^3/\text{сут}$ содержится 4942 г/сут хлора (Cl^-).

Концентрация хлора (Cl^-) в общем стоке

$$4942/466,4 = 10,6 \text{ г/м}^3 = 10,6 \text{ мг/л}$$

$$10,6 \text{ мг/л} < 350 \text{ мг/л}$$

Допустимый сброс хлоридов (Cl^-) в бытовую канализацию для г.Любань составляет 350 мг/л (согласно решения Любанского районного исполнительного комитета № 983 от 24.07.2009).

Концентрация хлоридов (Cl^-) в стоке при промывке и регенерации фильтров от котельной до поступления общую систему канализации составляет 3530 мг/л .

В створе смешения с хоз-бытовыми стоками от всего жилого квартала в объеме $245,8 \text{ м}^3/\text{сут}$ концентрация хлоридов составит $20,1 \text{ мг/л}$, что не превышает допустимый сброс хлоридов в бытовую канализацию для г.Любань (согласно решения Любанского районного исполнительного комитета № 983 от 24.07.2009г.).

Содержание кальция (Ca^{2+}) в стоке от котельной $1,14 \text{ г/л} = 1140 \text{ мг/л}$. Концентрация кальция (Ca^{2+}) в общем стоке составляет $3,4 \text{ г/м}^3$ или $3,4 \text{ мг/л}$.

Содержание магния (Mg^{2+}) в стоке от котельной $0,173 \text{ г/л} = 173 \text{ мг/л}$. Концентрация магния (Mg^{2+}) в общем стоке составляет $0,52 \text{ г/м}^3$ или $0,52 \text{ мг/л}$.

Содержание натрия (Na^+) в стоке от котельной $3,93 \text{ г/л} = 3930 \text{ мг/л}$. Концентрация натрия (Na^+) в общем стоке составляет $11,8 \text{ г/м}^3$ или $11,8 \text{ мг/л}$. [3].

5.3 Водозаборные сооружения

Для водоснабжения строящихся жилых домов проектом предусматривается:

- сооружение скважин №1 и №2 глубиной по 83 м каждая на территории водозабора «Костюки» для хозяйственно-питьевого водоснабжения г.Любань на водозаборе «Костюки»;

- сооружение надскважинных насосных станций наземного типа в утепляющей обваловке с внутренним технологическим и электротехническим оборудованием.

В настоящее время водоснабжение г. Любань осуществляется от городского водозабора «Костюки». Водозабор состоит из шести существующих скважин общей производительностью $4 \text{ тыс. м}^3/\text{сут}$ - скважины № 53239/04, № 53401/05, № 37304/83, № 53430/07, № 51351/97, № 53429/07.

На водозаборе имеются станция обезжелезивания воды производительностью $4000 \text{ м}^3/\text{сут}$, насосная станция 2-го подъема производительностью $3000 \text{ м}^3/\text{сут}$, два подземных резервуара объемом по 1000 м^3 каждый.

Скважины № 1 и № 2 проектируются в дополнение к шести существующим скважинам водозабора «Костюки», в связи с перспективой увеличения расхода воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Любань.

Дебит проектируемых скважин, согласно техническому заданию, $40 \text{ м}^3/\text{час}$ или $960 \text{ м}^3/\text{сутки}$ каждая.

Проектируемые скважины расположены на территории существующего водозабора «Костюки»:

- скважина №1 расположена в 100 м севернее скважины №37304/83, в 200 м северо-западнее скважины №53239/09, в 250 м северо-восточнее скважины №53430/07.
- скважина №2 расположена: в 100 м севернее ул. Янки Купалы, в 250 м западнее ул. Октябрьская, в 150 м северо-западнее скважины №53429/07.

Проектируемые скважины № 1 и № 2 будут эксплуатировать водоносный киевский и харьковский терригенный комплекс (Ркv+hr). Водовмещающие породы - пески мелкие.

Для проектируемых скважин разработан проект зон санитарной охраны (ЗСО), которым определены радиусы 1-3 поясов ЗСО:

- радиус 1-го пояса - 50 м, в связи с недостаточной защищённостью водоносного киевского и харьковского терригенного комплекса и днепровско-сожского водноледникового комплекса от поверхностного загрязнения;
- радиус 2-го пояса - 75 м;
- радиус 3-го пояса – 532 м.

Проект ЗСО проектируемых скважин согласован ГУ «Любанский районный центр гигиены и эпидемиологии» от 03.10.2018 № 8-7/6.

В настоящее время территория в пределах I пояса ЗСО проектируемых и существующих скважин занята землями сельскохозяйственного назначения.

Проектом предусматривается ограждение проектируемых скважин с воротами и калиткой. К скважинам устраивается подъездная дорога с разворотной площадкой с твёрдым покрытием.

По данным проекта ЗСО [3] в пределах II пояса ЗСО находятся земли сельскохозяйственного назначения КСУП «Талица-агро». Источники микробного и химического загрязнения в пределах II пояса ЗСО скважин отсутствуют.

Северную и западную части III пояса ЗСО занимают земли сельскохозяйственного назначения КСУП «Талица-агро».

Южную и восточные части пояса занята селитебной территорией г. Любань с жилыми домами, надворными постройками, огородами.

В северной части проходит автомобильная дорога Любань-Солигорск.

Источники химического загрязнения в пределах III пояса ЗСО скважин отсутствуют.

5.4 Канализационные сооружения

Действующие очистные сооружения хозяйственно-бытовой канализации г. Любань, расположенные в южной части за г. Любань по трассе Р57, находятся на балансе КУП «Солигорскводоканал».

Размещение дополнительного блока очистных сооружений хозяйственно-бытовой канализации производительностью 500 м³/сут предусматривается рядом с существующими очистными сооружениями хозяйственно-бытовой канализации г. Любань. Территория строительства расположена в южном, юго-западном направлении от городской черты.

Устройство дополнительного блока не предусматривает реконструкцию существующих сооружений биологической очистки и предполагает его полную автономную работу с расчётной производительностью.

Проектное решение предполагает устройство камеры переключения (узла управления потоками) на территории нового блока биологической очистки с врезкой в напорные коллектора диаметром 315 мм, подающие сточные воды от ГКНС, точка подключения

расположена до приемной камеры для исключения попадания производственных сточных вод от ОАО «Слуцкий сыродельный комбинат» (КНС №4).

Строительство дополнительного блока очистных сооружений ведется с целью соблюдения установленных нормативов сброса загрязняющих веществ со сточными водами в природную среду, с учётом перспективного поступления загрязнений от проектируемого квартала жилой застройки в границах улиц Аэродромная и Первомайская в г. Любань.

Выпуск очищенных сточных вод предусматривается по самотечному трубопроводу диаметром 400 мм из железобетонных труб в мелиоративный Колоднiansкий канал с последующим выпуском в р.Оресса.

Площадка очистных сооружений ограничена с:

- севера, юга, запада – сельскохозяйственными землями КСУП «Талица-агро»;
- востока – промышленной территорией.

Хозяйственно-бытовые стоки от квартала жилых домов №1-4 и производственный сток от котельной отводятся проектируемой внутриквартальной сетью хоз-бытовой канализации в проектируемую канализационную насосную станцию. Далее двумя напорными линиями, проложенными между забором городской больницы и ул.Родниковой, сточные воды перекачиваются в проектируемую самотечную сеть канализации с устройством колодца-гасителя. Самотечная сеть хоз-бытовой канализации объединяет сточные воды от проектируемого микрорайона застройки (четыре жилых дома и котельная) и городской больницы.

Также проектом предусматривается перекладка самотечного коллектора хоз-бытовой канализации диаметром 500 мм от колодца в районе пер. Гаражный от существующего колодца К2 до ГКНС.

Основные технологические решения

Размещение очистных сооружений (дополнительного блока) хозяйственно-бытовой канализации производительностью 500 м³/сут предусматривается рядом с существующими очистными сооружениями хозяйственно-бытовой канализации г. Любань (производительность 2400 м³/сут согласно Изменения 2 КПП №19 от 20.12.2018г).

На существующие очистные сооружения (в приемную камеру) поступают хозяйственно-бытовые сточные воды от населения г.Любань, предприятий (Рыбокомплекс, Льнозавод, Евроторг) от главной канализационной насосной станции (ГКНС) города по двум напорным трубопроводам диаметром 315 мм из ПЭ труб и по отдельному напорному трубопроводу диаметром 219 мм из стальных труб от канализационной насосной станции (КНС №4) от Любанского филиала ОАО «Слуцкий сыродельный комбинат».

Общий существующий приток сточных вод на очистные сооружения составляет:

1. От главной канализационной насосной станции (ГКНС) г.Любань:

- в максимальные сутки – 3257 м³/сут;
- среднесуточный – 2152 м³/сут;
- часовой – 175-350 м³/час (при работе одного и двух насосов ГКНС соответственно);

2. От ОАО «Слуцкий сыродельный комбинат» (КНС №4):

- в максимальные сутки – 820 м³/сут;
- среднесуточный – 515 м³/сут;
- часовой – 250 м³/час (работает один насос).

Проектное решение предполагает устройство камеры переключения (узла управления потоками) на территории нового блока биологической очистки с врезкой в напорные

коллектора диаметром 315 мм, подающие сточные воды от ГКНС, точка подключения расположена до приемной камеры для исключения попадания производственных сточных вод от ОАО «Слуцкий сыродельный комбинат» (КНС №4).

Выпуск очищенных вод предусматривается в существующий самотечный трубопровод диаметром 400 мм, выполненный из железобетонных труб, далее в мелиоративный Колоднiansкий канал с последующим выпуском в р.Оресса.

Расчетная производительность очистных сооружений составляет 500 м³/сут.

Приток хозяйственно-бытовых сточных вод характеризуется неравномерностью с учётом водопотребления (водоотведения) населения г.Любань и сменности работы предприятий, стоки от которых направляются в городскую систему хозяйственно-бытовой канализации.

Компоновка очистных сооружений предусматривает возможность расширения с помощью добавление дополнительных блоков для увеличения производительности очистных сооружений с учётом перспективного развития города [4].

Фактическое содержание загрязнений (среднее из максимальных) в сточных водах, согласно представленным анализам ГО «Жилищно-коммунальное хозяйство Минской области» ГКУП «Солигорскводоканал» за период наблюдений (2016-2019 года) представлено в таблице 5.6. Значения по загрязнениям представлены для сточных вод поступающих от главной канализационной насосной станции (ГКНС).

Таблица 5.6 - Фактическое содержание загрязнений в сточных водах на входе в приёмную камеру от ГКНС

№п/п	Наименование	Концентрация, мг/дм ³
1	рН	7,5
2	Взвешенные вещества	310
3	Биохимическая потребность в кислороде (БПК ₅ , мгО ₂ /дм ³)	340
4	Химическое потребление кислорода (ХПК, мгО ₂ /дм ³)	700
5	Аммоний-ион	55
6	Азот общий	80
7	Фосфор общий	7,7
8	Хлориды	140
9	Сульфаты (SO ₄)	65
10	СПАВ	2,5
11	Минерализация (по сухому остатку)	550
12	Температура	20 ⁰ С

Содержание загрязнений в сточных водах, принимаемых в расчет, для проектируемого блока очистных сооружений, с учётом перспективного поступления загрязнений от проектируемого квартала жилой застройки в границах улиц Аэродромная и Первомайская, представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 - Расчетное содержание загрязнений в сточных водах на входе в приёмную камеру от ГКНС

№п/п	Наименование	Концентрация, мг/дм ³
1	рН	7,5
2	Взвешенные вещества	400
3	Биохимическая потребность в кислороде (БПК ₅ , мгО ₂ /дм ³)	400
4	Химическое потребление кислорода (ХПК, мгО ₂ /дм ³)	800
5	Аммоний-ион	60

6	Азот общий	100-150
7	Фосфор общий	9
8	Хлориды	160
9	Сульфаты (SO ₄)	65
10	СПАВ	3
11	Минерализация (по сухому остатку)	700
12	Температура	20 ⁰ С

Требования по степени очистки сточных вод регламентируется Комплексным природоохранным разрешением №19 (изменение 2), выданным для ГО «Жилищно-коммунальное хозяйство Минской области» ГКУП «Солигорскводоканал» от 20.12.2018 г. и представлено в таблице 5.8.

Таблица 5.8 - Содержание загрязнений в сточных водах при сбросе в мелиоративный Колодненьский канал

№п/п	Наименование	Концентрация, мг/дм ³
1	рН	6,5-8,5
2	Взвешенные вещества	20
3	Биохимическая потребность в кислороде (БПК ₅ , мгО ₂ /дм ³)	20
4	Химическое потребление кислорода (ХПК)	80
5	Аммоний-ион	15
6	Азот общий	20
7	Фосфор общий	3,0
8	Хлорид-ион	300
9	Сульфат-ион (SO ₄)	100
10	СПАВ (анион)	0,41
11	Минерализация (по сухому остатку)	700

Проектируемые очистные сооружения включают в себя технологические здания для размещения оборудования и технологические емкости для очистки сточной воды и обработки осадка, выполненные сблокированными. Технологическую схему очистных сооружений можно разделить на несколько зон (технологических этапов), различных по технологическому назначению:

1. Камера переключения.
2. Выравнивающая емкость - усреднитель.
3. Механическая очистка.
4. Биологическая очистка, в том числе:
 - зона предварительной денитрификации;
 - зона активации (нитрификации);
 - зона сепарации (вторичного отстаивания).
5. Илонакопитель, предварительные илоуплотнители.
6. Обезвоживание осадка (фильтр-пресса и резервные иловые площадки), в том числе:
 - насосная станция иловой воды (КНС собственных нужд).
7. Обеззараживание, в том числе:
 - контактный резервуар для обеззараживания;
 - дозирование гипохлорита натрия.
8. Узел измерения расхода сточных вод.

Аппаратура и лабораторное оборудование предусмотрено в существующей лаборатории предприятия ОАО «Солигорскводоканал», расположенной на территории очистных сооружений г. Любань на общей площадке с проектируемыми очистными в существующем здании АБК.

Вспомогательные помещения предусмотрены в существующем АБК расположенном на территории очистных сооружений на общей площадке с проектируемыми очистными.

Аварийный выпуск предусмотрен в усреднитель объемом 350 м³. При переполнении сточные воды по аварийному переливу поступают в зону денитрификации. Проектом предусматривается наличие сооружений и устройств, предотвращающих вредное воздействие на поверхностные водные объекты. Технология очистки сточных вод рассчитана таким образом, чтобы исключить или минимизировать аварийные ситуации. Станция биологической очистки имеет вторую категорию электроснабжения, предусмотрено резервное оборудование, станция биологической очистки состоит из двух линий предусмотрено наличие резервуара усреднителя. Станция работает в автоматическом режиме с диспетчеризацией основных процессов очистки, что дает возможность своевременного оповещения персонала и проведение неотложных мероприятий по устранению неисправностей [4].

Технические характеристики станции полной биологической очистки

Среднесуточный расход – 500 м³/сут.

Максимально-часовой расход – 50 м³/час

Расчетный расход – 13,9 л/с.

Таблица 5.9 - Концентрации загрязняющих веществ в сточных водах

№п/п	Наименование	Концентрация, мг/дм ³	
		на входе в очистные сооружения	на выпуске из очистных сооружений
1	БПК ₅	400	20
2	ХПК _{сг}	800	80
3	взвешенные вещества	400	20
4	азот аммонийный	60	15
5	азот общий	100-150	20
6	фосфор общий	9	3,0
7	рН	7,5	6,5-8,0
8	хлориды	160	300
9	сульфаты	65	100
10	СПАВ(анион)	3	0,41
11	минерализация	700	700

Станция очистки сточных вод данного типа представляет собой интегрированный биореактор (моноблок с двумя автономными линиями очистки), объединяющий в единой емкости все основные процессы очистки сточных вод. В предлагаемой технологической схеме очистных сооружений используются технологии предварительной механической и последующей биологической очистки, работающей в режиме низконагружаемой системы активации. Это позволяет произвести полную нитрификацию азотного загрязнения с последующей денитрификацией и одновременной биологической дефосфоризацией (нитрификация позволяет окислять редуцированные формы азота, денитрификация – преобразовывать их в окисел азота и

свободный азот, источником углерода для денитрификации является само органическое загрязнение в сточной воде).

Данный режим очистки, при котором оборудование работает с высокой производственной концентрацией активного ила, представляется возможным достижение требуемых параметров качества воды с одновременной стабилизацией отделяемого активного ила. Эта методика гарантирует достижение требуемых параметров качества воды не только по показателям взвешенных веществ, но и по содержанию остаточных азотсодержащих и фосфорсодержащих загрязнителей.

Система является устойчивой к изменениям нагрузки, гарантирует высокую эффективность очистки с малыми колебаниями качества очищенной воды. Компактное исполнение объектов главной технологической линии минимизирует внутренние контуры и застроенную территорию станции очистки сточных вод.

Технология использует эффект илового тумана – флюидного фильтра для отделения суспензии биологически активного ила от очищенной воды и широко известна под названием USBF (Upflow Sludge Blanket Filtration).

Станция биологической очистки сточных вод работает с активным илом как с эффективным средством биологической очистки. Ил, откачиваемый из биологического процесса, является очень жидкой суспензией, для повышения экономичности эксплуатации следует увеличить содержание ила в обрабатываемых суспензиях. Для этого используются предварительные илоуплотнители, которые в несколько раз усиливают эффект простого осаждения ила, и установлены в аэрационных секциях активационных емкостей биореактора. Благодаря использованию динамики течения в специально изготовленных резервуарах, это устройство способно сгустить иловую суспензию в 5 раз. Избыточный ил удаляется в автоматическом режиме, ил более высокой концентрации откачивается малыми порциями непрерывно, что позволяет поддерживать постоянное значение концентрации ила в технологии и обеспечить удаление полифосфатных соединений в форме «задержки» в иле.

Камера переключения

Для выделения части сточных вод из общегородского потока, поступающего от г. Любань, предусматривается устройство камеры переключения с запорно-регулирующей арматурой с электроприводом и электромагнитными расходомерами на ответвлении от существующих напорных трубопроводов, подающих сточные воды на существующие очистные сооружения хозяйственно-бытовой канализации г. Любань. Далее сточные воды поступают в аккумулирующий резервуар (выравнивающая емкость) объемом 350 м³.

Выравнивающая емкость

Резервуар выравнивающей емкости выполнен из ж/б, размещен в составе биореактора, расположен под помещением решеток, сверху перекрыт ж/б перекрытием, по днищу устроена набетонка с уклоном в сторону насосов.

Выравнивающая емкость имеет объем 350 м³ предназначена для обработки и усреднения качественного состава сточных вод, обеспечивает равномерную подачу сточных вод на технологические линии очистки (50 м³/ч).

Выравнивающая емкость оснащена системой перемешивания воздухом (от воздуходувки) для предотвращения осаждения взвешенных веществ при нахождении в нем сточных вод.

Сточная вода из резервуара перекачивается погружными насосами (1 раб. + 1 рез.) на механическую очистку, при переполнении сточные воды по аварийному переливу самотеком поступают на биологическую очистку в зону денитрификации.

Механическая очистка (решетки). Песколовки. Сепаратор песка

Сточные воды из выравнивающей емкости подаются по напорным трубопроводам dn90, НПВХ на механическую очистку RBS пропускной способностью 14 л/с, расположенную в помещении механической очистки.

Устройство механической очистки представляет собой устройство с барабанным самоочищающимся ситом, с шириной прозоров 1,5 мм, предназначенное для удаления грубых органических и иных нечистот из сточной жидкости. Включение и очистка барабанного сита происходит в автоматическом режиме по сигналу датчика уровня или таймеру времени, установленному в шкафу управления. Устройство выполнено из нержавеющей стали. Механизированное барабанное сито оборудовано аварийной линией перелива, которая осуществляет подачу сточных вод на очистку при остановке и текущем ремонте механизированного сита.

Задержанные на решетках отбросы собираются в пластиковые контейнеры при помощи шнекового транспортера и вывозятся по мере накопления на захоронение.

Сточные воды после решетки попадают в камеру распределения потока, где делятся на две равные части и поступают в песколовки. Камера распределения потока оборудована запорно-регулирующей арматурой для возможности перекрывать или регулировать подачу сточных вод в каждую из линий биологической очистки (при необходимости).

Песколовки представляют собой пластиковые цилиндрические резервуары со встроенным оборудованием из нержавеющей стали, служат для удаления минеральных частиц из сточной жидкости (принцип действия песколовок гравитационный, минеральные частицы, удельная масса которых больше воды, выпадают на дно).

Удаление песка происходит при помощи системы взмучивания осадка (от воздуходувки) и эвакуатора песка (эрлифт) на обезвоживание в сепараторе песка. Осветленная вода от сепаратора песка отводится в КНС собственных нужд. После песколовок сточные воды поступают на биологическую очистку в линиях биореактора [5].

Откачивание пескопulpы из песколовки осуществляется при помощи эрлифта с системой взмучивания осадка в сепаратор песка.

Дренажная вода после сепаратора песка отводится в КНС собственных нужд и возвращается в резервуар выравнивающей емкости.

Объем дренажной воды отводимой после сепаратора песка составляет $0,3 \text{ м}^3/\text{сут.} \cdot 85/15 = 1,7 \text{ м}^3/\text{ч}$ ($1,7 \text{ м}^3/\text{сут.}$).

Песок собирается в герметичный контейнер, установленный в помещении обезвоживания осадков, и вывозится на полигон твердых бытовых отходов не реже 1 раза в 4 суток.

В теплое время года, отбросы в контейнере должны подвергаться обеззараживанию хлорной известью.

Биореактор (денитрификация, активация, сепарация)

После предварительной механической очистки сточная вода подается на биологическую очистку в технологические линии биореактора самотеком.

Биологический реактор разделен на две технологические линии, каждая из которых объединяет в себе следующие три основные части:

- предварительная денитрификация;
- нитрификация;
- сепарация.

Интегрированный биореактор объединяет в единой емкости все основные процессы очистки воды и одновременно включает в себя выравнивающую емкость, предварительные илоуплотнители, встроенные вторичные отстойники, илонакопитель, резервуар очищенной воды и т.д.

Биологический реактор - железобетонный резервуар, в котором размещено встроенное технологическое оборудование. Резервуар состоит из двух автономных технологических линий. Объем линий разделен на функциональные отделения: денитрификация, нитрификация и сепарация (встраиваемая стальная нержавеющая конструкция). В зону денитрификации выведены эрлифты подачи возвратного активного ила, установлены погружные мешалки, стены гашения скорости. Здесь происходит смешивание активного ила со сточной жидкостью, связанный кислород отщепляется от нитратов и нитритов под действием микроорганизмов (денитрифицирующих бактерий) и расходуется на окисление органических веществ. Из отделения денитрификации иловая смесь самотеком поступает в кислородную зону – нитрификацию. Эта зона биореактора оснащена мелкопузырчатой системой аэрации – трубчатыми аэрационными элементами. В зоне активации (нитрификации) при помощи мелкопузырчатой аэрации происходит окисление оставшихся органических загрязнений. Из отделения нитрификации активированная смесь поступает в зону сепарации (встраиваемые конструкции из нержавеющей стали) через ее нижнюю часть. Здесь жидкость приобретает вихревое движение (благодаря специально разработанной конструкции), образуя иловое облако, частицы ила слипаются, тяжелеют и оседают на дно емкости, образуется слой взвешенного осадка, через который снизу вверх фильтруется сточная жидкость (шаровая фильтрация). Суспензия биологического активного ила отделяется от воды, которая поступает через переливную гребенку (нержавеющая сталь) в сливной трубопровод. Таким образом, дополнительно задерживаются тонкодисперсные взвеси, осевшие в нижней части резервуара. Тем самым, с помощью «илового облака» полностью задерживаются все нерастворимые вещества и достигается высокий уровень очистки.

При строительстве реакторов основным материалом встраиваемых вторичных отстойников, трубопроводов, воздухораспределительных гребенок и т.д. является нержавеющая сталь. Большинство вспомогательных конструкций (переходные мостики, защитные ограждения) изготавливаются из термически оцинкованной стали. У остальных машин, оборудования, трубопроводов, арматуры и дополнительных элементов поверхностная защита обеспечена антикоррозийными покрытиями.

Источником сжатого воздуха для мелкопузырчатой аэрационной системы зон активации, денитрификации, эрлифта (рециркуляции) и перемешивания в илонакопителе являются, установленные в технологическом здании воздуходувки. Воздуходувки могут управляться вручную и в автоматическом режиме от частотных преобразователей, работающих от кислородных датчиков. Воздух от воздуходувок в реакторы проходит по стальному нержавеющему трубопроводу, оттуда в воздухораспределительные гребенки и далее по системе воздухопроводов в отдельные части биореактора (денитрификационную, активационную, рециркуляционную).

Каждая система воздухораспределения имеет дополнительно запорную арматуру (шаровые вентили), при помощи которых в ручном режиме можно регулировать подачу воздуха, работу эрлифта в биореакторе, перемешивание воздухом в илонакопителе и т.д. Такие системы аэрации удовлетворяют наивысшим требованиям по эффективности и надежности эксплуатации.

Рециркуляция активного ила обеспечивается эрлифтом. Эрлифт подает активный ил, из зоны сепарации, возвращая его назад в начало процесса очистки – в зону денитрификации. Для удаления с поверхности зоны сепарации всплывших загрязнений (комочки ила и другие грубые частицы) предусмотрена система илоудаления, работающая по принципу эрлифта. Биологически очищенные сточные воды по сливному трубопроводу отводятся в резервуар очищенной воды для обеззараживания [4].

Таблица 5.10 - Эффективность очистки сточных вод по ступеням очистки.

Показатель	Концентрации загрязняющих веществ в сточных водах, поступающих на очистку, мг/дм ³	1-я ступень очистки	Эффективность очистки, %	2-я ступень очистки	Эффективность очистки, %
		Концентрации загрязняющих веществ в сточных водах, после механической очистки и усреднителя, мг/дм ³		Концентрация загрязняющих веществ в сточных водах на выходе с проектируемых ОС, мг/дм ³	
pH	6,5–8,5	6,5-8,5	-	6,5–8,5	-
БПК ₅	400	360	10	20	95
ХПК	800	720	10	80	90
Взвешенные вещества	400	320	20	20	95
Азот аммон.	60	60	-	15	75
Азот общий	80	80	-	20	75
Минерализация	700	700	-	700	-
Хлорид-ион	300	300	-	300	-
Сульфат-ион	100	100	-	100	-
СПАВ (анион.)	3	1	-	0,41	66,7
pH	6,5–8,5	6,5-8,5	-	6,5–8,5	-

Общий объем биореактора технологических емкостей с активным илом 1272 м³. Рециркуляция активной смеси осуществляется при помощи эрлифта, установленного в нижней части сепарации, и перекачивающего активную смесь в зону денитрификации. Кратность рециркуляции в технологии USBF составляет $n = 2 \div 5$.

Циркуляция активного ила осуществляется эрлифтами, 2 шт. общей производительностью 100 м³/ч (величина регулируемая).

Предварительные илоуплотнители позволяют увеличить концентрацию ила в 5 раз. Влажность уплотненного осадка в илонакопителе, перед подачей его на обезвоживание, составляет 97 % (подача на фильтр-пресса или резервные иловые площадки составляет 5,28 м³/сут), образующаяся в верхней части надилова воды при помощи насоса откачивается обратно в технологию очистки.

Принимаем, что после обезвоживания на фильтр-прессах влажность избыточного активного ила будет составлять 20-30% сухого вещества (в расчете принимаем 20% по сухому веществу).

Вывоз на утилизацию будет составлять 158,4 (кг ила по сух. в-ву/сут) $100/20 = 0,792$ т/сут.

Иловое хозяйство: предварительные илоуплотнители, илонакопитель, фильтр-пресс, резервные иловые площадки.

Данная станция биологической очистки сточных вод работает с активным илом как с эффективным средством биологической очистки. Ил, откачиваемый из биологического процесса, является очень жидкой суспензией, обычные станции биологической очистки сточных вод работают с концентрацией активного ила, составляющей 3-6 кг/м³, т.е. 0,3-0,6 весовых процентов. Для повышения экономичности эксплуатации следует увеличить содержание ила в обрабатываемых суспензиях. Благодаря этому снижаются количество откачиваемой жидкости, размеры резервуаров и площадей поверхности, затраты на транспортировку и др.

Предварительный загуститель илов, который в несколько раз усиливает эффект простого осаждения ила, установлен в аэрационных секциях активационных емкостей СОСВ. Благодаря использованию динамики течения в специально изготовленных резервуарах, это устройство способно сгустить иловую суспензию в 5 раз до концентрации около 15-30 кг/м³, т.е. 1,5-3 весовых процента. Насосы, которые удаляют избыточный ил из активационных секций в илонакопитель, работают в автоматическом режиме, когда ил более высокой концентрации откачивается малыми порциями непрерывно, в зависимости от выработки избыточного ила.

Преимущества:

Большим преимуществом непрерывного удаления ила является поддержание постоянного значения концентрации ила. В результате получаем ровный технологический режим без затруднений эксплуатации (флотация ила, ухудшение значения индекса ила и т.д.).

- Снижение эксплуатационных расходов на вывоз, манипуляцию и хранение избыточного ила, при более высокой концентрации сухого вещества отпадают затраты на манипуляцию и хранение воды.
- Уменьшение работы обслуживающего персонала с необеззараженным илом.
- При использовании устройства предварительного сгущения ила как первой ступени ил откачивается из секции аэрации станции очистки. Происходит отделение полифосфатных соединений в форме «задержки» в иле.

Илонакопитель ($V = 100 \text{ м}^3$) представляет собой железобетонный резервуар с наклонным дном, в составе очистных сооружений, с комплектом встраиваемого оборудования. Илонакопитель полностью перекрыт. Служит для хранения, стабилизации и уплотнения избыточного активного ила, поступающего с предварительных илоуплотнителей. Рассчитан на 18-24 дня работы станции биологической очистки, после чего осветленная вода перекачивается обратно в технологию насосом, а уплотненный избыточный ил насосом подается на обезвоживание на фильтр-прессах с последующей выгрузкой осадка в передвижную емкость, либо подается на обезвоживание на аварийные иловые площадки. Находящийся в накопителе избыточный ил может быть использован для пополнения рабочей активной смеси при возникновении нештатных ситуаций в биореакторах, что способствует быстрому выводу очистных сооружений в рабочий режим. Также в илонакопителе предусмотрена система аэрации с подачей воздуха от воздуходувки. Отвод надильной осветленной воды осуществляется обратно на очистку в зону активации при помощи насоса, имеющего устройство для регулирования по высоте при помощи лебедки.

Иловые площадки. Проектом предусмотрены аварийные иловые площадки на асфальтобетонном основании с дренажем из перфорированных труб.

Общая площадь проектируемых иловых площадок составляет 200 м². Количество карт – 2 шт., с размерами в плане 10 x 10 м.

Объем иловой воды отводимой с иловых площадок 1,58 м³/сут.

Количество иловой воды принято 30 % от объема обезвоживаемого осадка.

Фильтр-пресс

Из илонакопителя ил будет откачиваться насосом для механического обезвоживания на ленточном фильтр-прессе где с помощью органического флокулянта произойдет обезвоживание ила.

Ленточный пресс изготовлен из прокатного профиля U-образной формы в виде замкнутой рамы, в которую встроены все требуемые конструктивные части (приводная, регулировочная, обезвоживающая, высоконапорные и направляющие цилиндры, привод с устройством регулировки, устройство стирания, желоба для отвода фильтрата, гравитационная зона, загрузочные воронки, устройства смыва, воздушная система, электрооборудование и фильтрующие сита), которые необходимы для обеспечения высокой эффективности процесса прессования ила. Металлические листы изготовлены из нержавеющей стали, остальной материал, если он не изготовлен из нержавеющей стали, оцинкован либо изготовлен из пластмассы. Регулирование и натяжное давление цилиндров обеспечивает сжатый воздух от компрессоров. Чистка сит осуществляется технической водой под напором из выпуска СОСВ (резервуар очищенной воды) для промывки фильтрующих ситовых лент используются насосы). Потребляемая электрическая мощность привода составляет 1,5 кВт, регулирование приводов вариатором или частотным преобразователем позволяет изменять скорость перемещения сит во время работы машины.

Процесс обезвоживания илов протекает при помощи высокомолекулярных органических поликоагулянтов (флокулянтов), которые приготавливаются в автоматических дозирующих станциях (реагентное хозяйство СН1). Оттуда приготовленные растворы с помощью насоса-дозатора с устройством регулировки плавно подаются в трубопровод ила в статический смеситель ила, где происходит осаждение ила. Ил транспортируется для обезвоживания на пресс с помощью насосов с регулировкой количества подачи ила.

Отвод иловой воды осуществляется в КНС собственных нужд.

Вся обезвоживающая линия полностью автоматическая и управляется программой из технологического электрического распределительного устройства. О возможных неполадках в работе линии сигнализирует сигнал в пункт управления обслуживающего персонала.

КНС собственных нужд

КНС собственных нужд предназначена для перекачки насосами (рабочий/резервный) дренажной иловой воды от резервных иловых площадок (проверена на пропуск расхода дождевых вод с резервных иловых площадок) и иловой воды от цеха механического обезвоживания осадка в выравнивающую емкость.

Работа насосов предусмотрена в автоматическом режиме по уровню воды в приемном резервуаре. Схемой автоматизации предусмотрено включение двух насосов одновременно при достижении уровня воды в КНС аварийной отметки.

Расчетная производительность КНС собственных нужд составляет Q=4 л/с, H=10 м.

Категория надежности станции – II (в соответствии п. 8.1.2 ТКП 45-4.01-53).

КНС собственных нужд запроектирована подземной, квадратной в плане (размерами 1,5х1,66 м, глубиной 3,58 м). Перекачку расчетного расхода 4 л/с с напором 10 м обеспечат погружные канализационные насосы мощностью 1,7 кВт. К установке принимаем 1 рабочий и 1 резервный насос. Минимальный объем приемного резервуара насосной станции принимаем на 5-минутную максимальную производительность.

Канализационная насосная станция принята заводского изготовления - полипропиленовая герметичная емкость размерами в плане 1,50 х 1,66 м (по наружной стене), которая комплектуется насосами с режущим рабочим колесом, электрической панелью управления, системой автоматизации работы насосов, напорными водоводами для насосов диаметром 90 мм. Полная глубина станции составит – 6,08 м.

Во избежание заиливания станции предусматривается попеременное автоматическое включение насосов от уровня воды в приемном резервуаре. В течение 5-ти минут одним из насосов сток перекачивается на очистные сооружения по напорному водоводу, затем тоже выполняет второй насос.

При необходимости спуска в приемный резервуар станции необходимо предусмотреть следующие мероприятия:

- включить в работу переносной вентилятор, обеспечивающий пятикратный воздухообмен.
- газоанализатором определить состав воздушной среды. Спуск осуществить только при отсутствии вредных для здоровья людей примесей.

Резервуар очищенной воды. Обеззараживание.

Резервуар очищенной воды предназначен для обеззараживания биологически очищенных сточных вод. Выполнен из железобетона в составе биореактора. Оборудование состоит из пластиковых емкостей для раствора хлорамина и насоса-дозатора. В автоматическом режиме дозирует необходимое количество реагента в очищенную воду в пластиковый лабиринт - смеситель для дезинфекции. Резервуар очищенной воды оборудован устройством перемешивания воздухом (воздуходувки), служащим для удаления избыточного хлора. Для разбавления концентрированного раствора гипохлорита натрия предусматривается подвод хозяйственно-питьевого водопровода.

Измеритель расхода сточных вод МО

Измеритель расхода сточных вод (модель MQU 99-S) – это пластмассовый резервуар с перегородками, забальной стенкой для успокоения, лотком Паршалля. В измерителе расхода сточных вод установлен ультразвуковой зонд для измерения расхода и количества воды, который считывает мгновенный и накопленный расход воды, поступающей с очистных сооружений.

На электрической панели автоматически фиксируются результаты измерений расхода сточных вод. Существует возможность определения результатов за период (сутки, неделя, месяц и год).

Государственным комитетом по стандартизации Республики Беларусь выдан сертификат об утверждении типа средств измерений №10267 от 25.02.2016. Средство измерения зарегистрировано и допущено к применению в Республике Беларусь.

5.4 Пожарное депо

Земельный участок для строительства пожарного депо располагается по ул. Колхозная. Участок свободен от застройки, существующие зеленые насаждения, попадающие в зону производства работ, подлежат удалению в установленном порядке.

Территория строительства расположена в городской черте и ограничена:

- с севера - жилой застройкой усадебного типа, производственной территорией;
- с юга – производственной территорией;
- с запада – ул. Колхозной;
- с востока – производственной территорией.

Проектом предусматривается строительство следующих зданий:

- пожарное депо;
- вспомогательное здание.

Пожарное депо представляет собой двухэтажное административно-бытовое здание:

- на 1 этаже размещен комплекс помещений для хранения и технического обслуживания пожарных автомобилей, пожарной техники и снаряжения;
- на 2 этаже размещены кабинеты для административного персонала пожарной части.

Вспомогательное здание – одноэтажное здание с размещением в нем:

- гаража для 2 единиц пожарной техники (резервные боевые машины);
- помещения мойки автомобилей;
- комплекса помещений для обслуживания, текущего ремонта и зарядки дыхательных аппаратов;
- комплекса помещений для хранения, обслуживания и зарядки огнетушителей;
- комплекса помещений для тренировки персонала пожарной части.

Пожарное депо

Пожарное депо состоит из основного и вспомогательного здания. Основное здание пожарного депо включает в себя комплекс помещений необходимых для несения службы персоналом пожарного депо.

В гараже-стоянке основного здания пожарного депо предусмотрено хранение шести пожарных автомобилей в полной боевой готовности (автоцистерна пожарная – 2, автоподъемник пожарный – 1, специальный легковой автомобиль «МЧС» - 2, автомобиль грузовой общего назначения – 1.).

Также в гараже-стоянке предусмотрена осмотровая яма для выполнения технического обслуживания пожарного автомобиля. Техническое обслуживание включает в себя следующие виды работ: проведение контрольных осмотров техники, регулировочных, смазочных работ.

В помещении гаража работы по ремонту автотранспорта не проводятся. Для проведения мелкого ремонта деталей, узлов и агрегатов пожарной техники проектом предусмотрено помещение мастерской.

В мастерской размещено следующее оборудование: станок вертикально-сверлильный, станок точильно-шлифовальный, тиски слесарные, а также верстаки слесарные и шкаф для хранения инструмента.

Для мойки и сушки пожарных рукавов в основном здании пожарного депо предусмотрено отдельное помещение, оборудованное минимойкой и устройством для подъёма и смотки пожарных рукавов. Чистые, сухие пожарные рукава складываются в помещении хранения пожарных рукавов, где предусмотрены специальные стеллажи для хранения пожарных рукавов, предварительно смотанных в катки.

Вспомогательное здание

Вспомогательное здание включает в себя следующие группы помещений:

- группа помещений для хранения и мойки пожарной техники;
- группа помещений для обслуживания пожарного оснащения;

- группа помещений для проведения тренировок по отработке аварийно-спасательных работ.

Помещение теплой стоянки предусмотрено в одном проектируемом изолированном боксе и предназначено для хранения 2 резервных боевых машин.

Помещение мойки с оборотным водоснабжением предназначено для мойки подвижного состава пожарной техники после боевых выездов.

Для обслуживания пожарного снаряжения во вспомогательном здании пожарного депо предусмотрены:

- пункт заправки огнетушителей, в котором размещена станция для зарядки порошковых огнетушителей и склад порошка;

- пункт заправки баллонов, в котором расположена компрессорная установка для заправки кислородных баллонов. Помещение хранения баллонов, в котором предусмотрены стеллажи для хранения;

- помещение для ремонта и ТО дыхательных аппаратов;

- помещение для проверок дыхательных аппаратов,

- участок гидроиспытаний (место проведения гидравлических испытаний пожарных рукавов).

Для отработки личным составом элементов ведения аварийно-спасательных работ в нормальных условиях, а также в задымленной и непригодной для дыхания человека атмосфере во вспомогательном здании предусмотрены помещения:

- теплокамера - предусмотрена для проведения силовых и кардио тренировок в условиях повышенной температуры. В теплокамере размещены тренажеры общего назначения: беговая дорожка, ударный молот и бесконечная лестница.

- дымокамера - служит для отработки персоналом пожарной части элементов ведения спасательных работ в нормальных условиях, а также в задымленной и непригодной для дыхания человека атмосфере. Дымокамера оснащена переносными ограждениями и генератором дыма. В качестве дымообразующих средств используются имитаторы и составы, не вызывающие отравлений и ожогов в случае нахождения в задымленных помещениях без средств защиты органов дыхания.

Для работы пункта заправки огнетушителей требуется порошок огнетушащий. Хранение порошка для заправки огнетушителей осуществляется в складе порошка на стеллажах, в мешках по 30 кг.

Техническое обслуживание и мелкий ремонт пожарной техники, пожарно-технического вооружения и оборудования осуществляется силами личного состава караула. В случае невозможности немедленного устранения неисправностей пожарное оборудование и снаряжение заменяются, а пожарная техника выводится из боевого расчета и заменяется резервной. Крупные ремонтные работы и капитальные ремонты оборудования и пожарной техники выполняют сторонние специализированные организации по договорам.

Работающие в основном и вспомогательном здании пожарного депо в достаточном количестве обеспечены необходимыми бытовыми помещениями. В здании предусмотрены и оборудованы гардеробы, комната приема пищи, комнаты отдыха, санузлы и душевые. Для оказания первой доврачебной на рабочих местах должны быть аптечки с минимально необходимым набором медикаментов.

Режим работы пожарного депо круглосуточный при семидневной рабочей неделе. Количество дежурных смен – 3. Количество рабочих дней в году - 365.

Для посетителей предусматривается устройство парковки. Для заезда на внутреннюю территорию объекта, предусмотрен дополнительный въезд с ул.Колхозная.

Территория объекта огорожена металлическим (проветриваемым) ограждением, высотой 2м.

Внутренняя территория условно разделена на две зоны: служебная и учебно-спортивная. В служебной зоне расположено вспомогательное здание. Учебно-спортивная зона пожарной части включает в себя учебно-тренировочный и спортивно-тренировочные комплексы, спортивную площадку с уличными тренажерами, волейбольную площадку, а так же площадку для отдыха.

Для личного транспорта сотрудников МЧС также предусматривается парковка.

Вертикальная планировка площадки выполнена с условием отвода поверхностных вод по проездам с минимальным уклоном в 5‰, с последующим выпуском воды в существующую городскую сеть дождевой канализации.

Проектом предусматриваются мероприятия по снятию торфа с территории площадки в объеме 9210 м^3 с замещением привозным ПГС, а также срезка существующего плодородного грунта в объеме 3750 м^3 с последующим использованием для озеленения территории.

Технико-экономические показатели

Наименование	Количество
Площадь территории в условных границах работ, га	1,60
Площадь застройки, га	0,22703
Площадь автодорог, проездов, площадок, га	0,50348
Площадь озеленения, га (в т.ч внеплощадочные сети)	1,835

Источником водоснабжения проектируемого комплекса зданий и сооружений пожарного депо служит существующая система объединенного хозяйственно-противопожарного водоснабжения города.

Отведение хозяйственно-бытовых сточных вод предусматривается в существующую городскую сеть канализации.

Объем водопотребления объектами пожарного депо составляет $20,5 \text{ м}^3/\text{сут}$.

Система оборотного водоснабжения и водоотведения мойки автомобилей

Во вспомогательном здании предусмотрен пост ручной мойки автотранспорта аппаратом высокого давления (АВД). Для мойки автотранспорта предусмотрена система оборотного водоснабжения. Заполнение оборотной системы, пополнение и ополаскивание машин на заключительной стадии моечного процесса происходит из системы хозяйственно-питьевого водопровода.

Согласно технологическим данным приняты следующие параметры работы поста мойки:

- время работы – 6 часов в сутки;
- количество обслуживаемых автомобилей – 1 авт./час; 6 авт./сут;
- производительность оборотного водоснабжения – $3,0 \text{ м}^3/\text{сут}$; $0,5 \text{ м}^3/\text{час}$; $0,14 \text{ л/с}$;
- расход свежей воды – $0,6 \text{ м}^3/\text{сут}$; $0,1 \text{ м}^3/\text{час}$; $0,028 \text{ л/с}$.

Загрязненные в процессе мойки стоки собираются в сборный лоток в полу участка мойки. Лоток выполнен с уклоном 3% в сторону прямка и перекрыт съемной решеткой. Из прямка стоки поступают в резервуар-отстойник подземного типа, изготовленный из

полимерных материалов объемом 4,62 м³, размещенный за пределами участка мойки. В отстойнике происходит седиментация взвешенных веществ.

Из отстойника стоки подаются погружным насосом на комплекс очистных сооружений, размещенных в помещении станции очистки сточных вод. Место установки насоса отделено перегородкой от общего объема отстойника для предотвращения попадания взвешенных веществ в установку «Авто». Предварительно смешанная с реагентами сточная вода из смесителя (входит в комплект установки «Авто») поступает в коагуляционное пространство реактора с плавающей загрузкой (рабочий элемент станции). В реакторе осуществляется сепарация суспензии с последующей ее фильтрацией в фильтрующем слое. Более тяжелые частицы оседают в пространстве шлама, а более легкие улавливаются фильтрующим слоем (загрузкой). Эта загрузка автоматически регенерируется (промывается). Вода от промывки фильтра (регенерационная) отводится в трап, а затем в пространство для сбора шлама, выделенное в «голове» отстойника.

Очищенная вода собирается в емкости чистой воды для повторного применения.

Последний обмыв автомобиля рекомендуется осуществлять водой из водопровода (для предотвращения появления разводов, пятен и т.п.).

Примерно 15-20% оборотной воды необходимо сбрасывать через сорбционный фильтр в канализацию. Подпитка системы осуществляется из водопровода. В конструкции реактора предусмотрен разрыв струи. Промывка зонда pH осуществляется очищенной сточной водой при помощи установки повышения давления.

Расчетные концентрации загрязнений сточных вод от мойки автотранспорта на входе в отстойник составляют:

- взвешенные вещества – 2800мг/л;
- нефтепродукты – 100мг/л;
- pH – 6.5-8;
- БПК полн. -140мг/л;
- тетраэтилсвинец – 0,02мг/л;
- солесодержание в зимний период-1850 мг/л.

Концентрация загрязнения в очищенной воде, подаваемой после очистных сооружений автомойки, составляет:

- взвешенные вещества – 70мг/л;
- нефтепродукты – 20 мг/л;
- pH-6.5-8;
- БПК полн. -80мг/л;
- тетраэтилсвинец – 0,001мг/л.

Для сброса в бытовую канализацию очищенная вода проходит дополнительную очистку в сорбционном фильтре до следующих концентраций:

- взвешенные вещества – 20мг/л;
- нефтепродукты – 0,3 мг/л;
- pH-6.5-9.

Комплекс очистных сооружений состоит из: установки Авто-0,5/еР, в том числе реактор, сорбционный фильтр, пульт управления, комплект трубной разводки, установка повышения давления в комплекте с мембранным баком объемом 20л, емкость чистой воды, отстойник, поплавковый выключатель для монтажа в отстойнике, погружной насос для подачи загрязненной воды из отстойника на установку Авто-0,5/еР. В качестве аналога принято предложение СООО «Фортэкс-Водные технологии».

Внутренней системой хозяйственно-бытовой канализации предусмотрен отвод стоков от трапов, санитарно-бытовых приборов, технологического оборудования.

Объем водоотведения от объектов пожарного депо составляет 18,1 м³/сут.

Система хозяйственно-бытовой канализации зданий выполнена из полипропиленовых труб диаметром 50-110 мм. На выпуске из лотка гаража-стоянки установлен сепаратор нефтепродуктов СНК производительностью 1л/с диаметром 1,9м.

Концентрация загрязняющих веществ на входе:

- взвешенные вещества 600 мг/л;
- нефтепродукты – до 40 мг/л.

Качество очистки сточных вод на выпуске при правильной эксплуатации составляет:

- взвешенные вещества 20 мг/л;
- нефтепродукты – до 0,3 мг/л.

После очистки стоки поступают в хозяйственную канализацию К1. В качестве аналога принят сепаратор СООО «Фортэкс-Водные технологии».

Наружные сети дождевой канализации

Расход поверхностных сточных вод от площадки пожарного депо, с учётом благоустройства территории составляет 255700 м³/год. Отвод поверхностных вод выполнен в соответствии со сложившейся схемой системы канализации. В зданиях принят наружный водосток. Поверхностные стоки (дождевые и талые воды) из пониженных мест рельефа отводятся через проектируемые дождеприемные колодцы в существующую городскую сеть дождевой канализации.

6 Альтернативные варианты реализации планируемой хозяйственной деятельности

Альтернативные площадки, способы разработки месторождения, обоснования способа обогащения руды приведены по данным отчета об ОВОС, проведенным в 2013 году Белгорхимпромом [5].

6.1 Обоснование способа разработки Нежинского участка (восточная часть) Старобинского месторождения

Учитывая значительную глубину залегания полезного ископаемого (от 500 до 1000 м и более), из рассмотрения исключается открытый (карьерный) способ разработки. Для условий восточной части Нежинского участка технически возможными являются два способа добычи калийных руд: шахтный и подземное растворение через глубокие скважины, пробуренные с поверхности.

Подавляющая доля добычи калийных руд в мире осуществляется шахтным способом, что объясняется как геологическими условиями залегания разрабатываемых месторождений, так и наибольшей практической изученностью этого способа добычи, а также его предсказуемостью и управляемостью по сравнению с методом подземного растворения.

Анализ имеющихся геологических данных показывает, что на Нежинском участке значения величин мощностей продуктивных слоев промышленных калийных горизонтов находятся в основном в пределах от 1,0 м до 2,5 м.

По результатам укрупненной оценки технической возможности и экономической целесообразности применения способа подземного растворения через глубокие скважины для разработки Нежинского участка можно сделать следующие выводы.

1. Для условий участка со средней мощностью продуктивного калийного пласта около 1,5 м и необходимостью обеспечения годовой производственной мощности в количестве не менее 1,1 млн тонн калийных удобрений способ оценен как экономически нерентабельный. Достаточная экономическая его эффективность определена для мощности разрабатываемого пласта не менее 15 м, что также подтверждается практикой нескольких действующих в мире горнодобывающих калийных предприятий.

2. Анализ технических решений при освоении Нежинского участка методом подземного растворения и его сравнение с шахтным способом указывает на ряд недостатков, которые при существующей технологии образования камер растворения делают данный метод неконкурентоспособным по сравнению с шахтным, а именно:

- весьма низкое извлечение полезного ископаемого из недр (не более 20 % по сравнению с 50-60 % при шахтном способе), которое в силу невозобновляемости источника и требований рачительного его использования во многих случаях имеет определяющее значение на выбор способа разработки месторождения;

- значительные затраты (капитальные вложения) на постоянное строительство новых рассолодобычных скважин для поддержания производственной мощности, прокладку и переукладку коммуникаций, последующий ликвидационный тампонаж отработанных рассолодобычных скважин;

- дополнительно к земельному отводу под промплощадку и места хранения твердых и жидких отходов производства, как это планируется и при шахтном способе добычи, постоянная организация временных земельных отводов (на 2-3 года) значительной площадью для размещения рассолодобычных (действующих и новых, необходимых для поддержания мощности рассолопромысла) скважин;

- повышенная (в несколько раз) по сравнению с шахтным способом потребность фабрики и рассолопромысла в технической воде;

- необходимость очистки до нормативных показателей и организации сброса в поверхностные водные источники значительного объема жидких промышленных стоков.

3. Данный способ разработки соляных месторождений в мире имеет меньший удельный вес по сравнению с традиционным шахтным способом и используется в качестве основного, как правило, в случаях невозможности применения шахтного способа.

4. Он является достаточно изученным и доказанным на практике при разработке соляных месторождений лишь при применении технологий одиночных вертикальных и крутонаклонных скважин.

В то же время уровень современного развития технологических схем отработки пластов и применяемого горно-добычного оборудования позволяет сегодня осуществить экономически эффективную выемку калийных пластов и слоев мощностью от 1,0 м традиционным шахтным способом.

К одному из важных достоинств шахтного способа разработки можно отнести также возможность использования выработанного пространства (учитывая постоянство температурного режима и уникальность свойств соляных пород) по многоцелевым профилям народного хозяйства: в качестве спецхранилищ, спелеолечебницы; предоставляется возможность организации собственного производства грибов, овощей и т.д. в зимний период.

Учитывая вышеизложенное, для условий Нежинского участка (восточная часть) рекомендуется шахтный способ разработки.

6.2 Обоснование выбора месторасположения промышленной площадки будущего калийного предприятия

Выбор места расположения промышленной площадки горнодобывающего предприятия на начальной стадии его проектирования имеет первостепенное значение, поскольку от правильного технико-экономически обоснованного решения этой задачи во многом будет зависеть эффективная работа будущего предприятия, включая рациональное использование его минерально-сырьевой базы.

Весь комплекс промышленных и вспомогательных сооружений, который органически привязан к месту заложения главных вскрывающих запасы полезного ископаемого выработок (вертикальных шахтных стволов), представляет собой компактно размещаемую на поверхности промышленную площадку.

Предприятием ОАО «Белгорхимпром» была выполнена работа «Технико-экономическое обоснование выбора расположения промышленной площадки для строительства горно-обогатительного комбината мощностью не менее 1,1 млн тонн в год 95% КС1 на Нежинском (восточная часть) участке Старобинского месторождения калийных солей».

Место размещения промышленной площадки калийного предприятия определяется по совокупности различных факторов - горно-геологических, горнотехнических, социально-экономических и экологических. Место заложения шахтных стволов и в целом промышленной площадки горнодобывающего предприятия определяется экономическими расчетами с учетом основных вышеперечисленных факторов. Выбранный участок должен обеспечивать минимальные первоначальные капитальные затраты и эксплуатационные расходы.

Любой вариант заложения шахтных стволов представляет собой компромисс между

оптимальными значениями рассматриваемых факторов.

Выбор места заложения шахтных стволов по традиционному способу определяется исходя из минимальных затрат на транспортировку совокупности грузов, когда сумма произведений массы грузов на расстояния для всего шахтного поля будет наименьшей или, иными словами, шахтные стволы должны закладываться в центре тяжести отрабатываемых запасов. Однако каждое месторождение или его участок по условиям залегания является уникальным и имеет свои специфические особенности.

По ряду горно-геологических, горнотехнических и социально-экономических факторов наиболее вероятные рассмотренные варианты абсолютно или примерно одинаковы. К ним относятся: глубина ведения горных работ (средневзвешенная по шахтному полю); размеры и запасы шахтного поля; количество разрабатываемых пластов; мощность пластов и условия их залегания; свойства горных пород; условия подработки поверхностных объектов; безопасность ведения горных работ; эффективность предлагаемой горной техники и технологии; суточная мощность рудника, нагрузка на забои и количество выработок.

Однако выполненная технико-экономическая оценка по значительному числу других факторов показала, что рассмотренные варианты, как с технической, так и с экономической точек зрения имеют некоторые различия.

По совокупности факторов, влияющих на шахтную разработку запасов Нежинского участка, для ТЭО на первом этапе были приняты следующие наиболее оптимальные варианты размещения промплощадки (см. рисунок 6.1):

- вариант 1 - расположен примерно на равном удалении от северной и южной границ, на западном фланге, в районе геологоразведочной скважины 454, в 1,5 км к западу от д. Шипиловичи и в 1,0 км южнее д. Белый Слуп;
- вариант 2 - размещается примерно на равном удалении от северной и южной границ на восточном фланге шахтного поля, у геологоразведочной скважины 994, в 500 м севернее д. Чеченск и в 600 м юго-восточнее д. Редковичи;
- вариант 3 - расположен с незначительным смещением к югу от геометрического центра шахтного поля, в районе геологоразведочной скважины 986, в 500 м к востоку от д. Нов. Юрковичи и в 500 м западнее р. Ореса;
- вариант 4 - находится в 1,5 км восточнее западной границы горного отвода, у геологоразведочной скважины 973, на удалении 800 - 1000 м от деревень Александровка, Борок, Нов. Юрковичи.

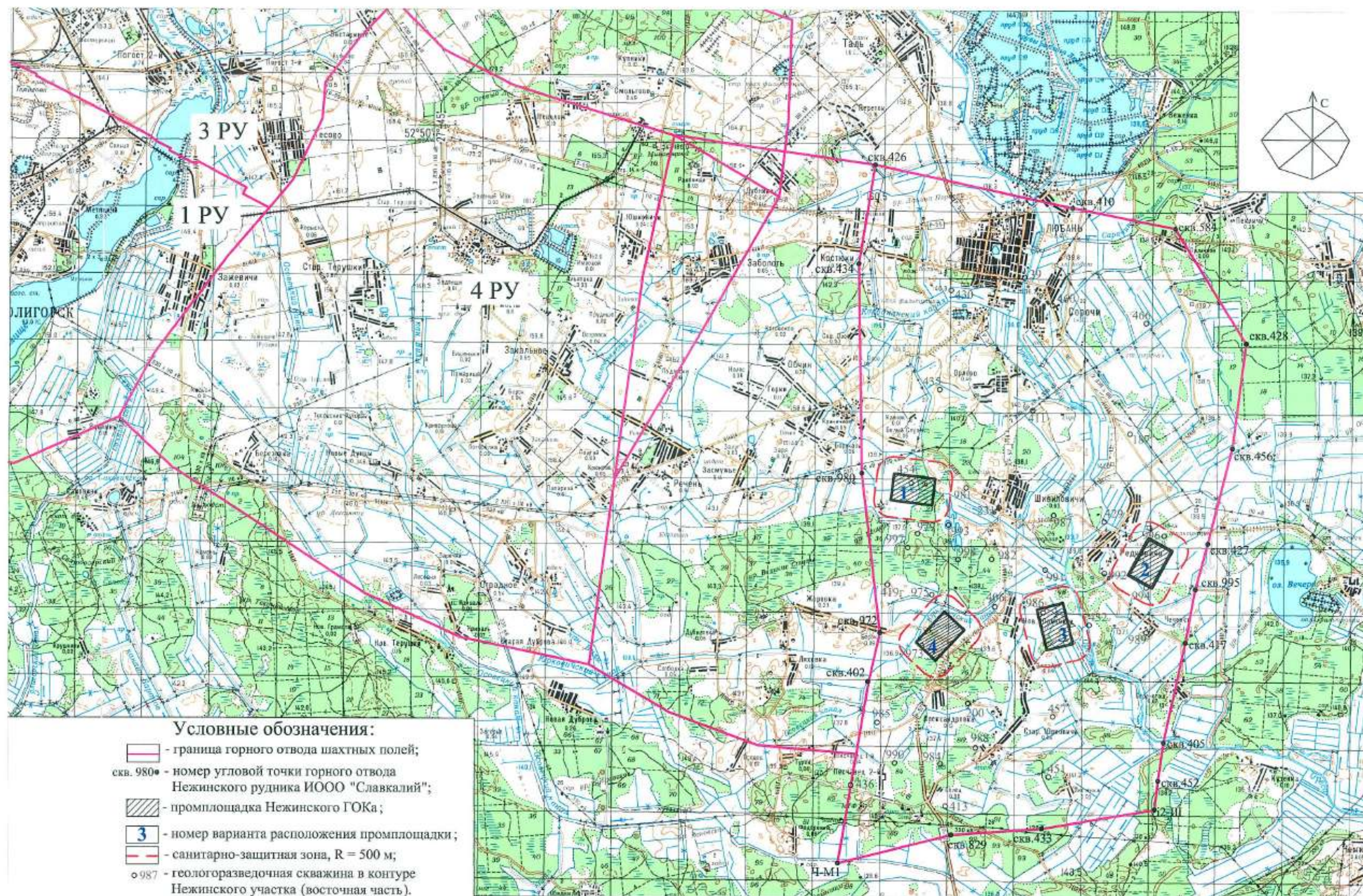


Рисунок 6.1 - Рассматриваемые варианты размещения промплощадки Нежинского участка (восточная часть), совмещенные с топоосновой и границей горного отвода

Ниже представлена краткая геологическая характеристика рассматриваемых вариантов размещения промышленной площадки.

Вариант 1 - расположен примерно на равном удалении от северной и южной границ (если рассматривать всю площадь горного отвода), на западном фланге, в районе геологоразведочной скважины 454. Глубина залегания подошвы Первого калийного горизонта на территории промышленной площадки составляет 615 м, Второго - 690 м и Третьего - 995 м. Тектонических осложнений в пределах участка нет. В пределах промышленной площадки все три промышленных горизонта имеют повсеместное распространение. Мощность водозащитной толщи над кровлей Первого калийного горизонта в районе предполагаемого размещения шахтных стволов составляет 310 м, над кровлей Второго калийного горизонта - 387 м и Третьего калийного горизонта 655 м.

Вариант 2 - размещается примерно на равном удалении от северной и южной границ на восточном фланге шахтного поля, у геологоразведочной скважины 994. Глубина залегания подошвы Первого калийного горизонта на территории промышленной площадки составляет 750 м, Второго - 825 м и Третьего - 1120 м. Тектонических осложнений нет. В пределах промышленной площадки все три промышленных горизонта имеют повсеместное распространение. Мощность водозащитной толщи над кровлей Первого калийного горизонта в районе предполагаемого размещения шахтных стволов составляет 410 м, над кровлей Второго калийного горизонта - 483 м и Третьего калийного горизонта - 780 м.

Вариант 3 - расположен с незначительным смещением к югу от геометрического центра шахтного поля, в районе геологоразведочной скважины 986. Глубина залегания подошвы Первого калийного горизонта на территории промышленной площадки составляет 570 м, Второго - 635 м и Третьего - 895 м. Тектонических осложнений нет. В пределах промышленной площадки все три промышленных горизонта имеют повсеместное распространение. Мощность водозащитной толщи над кровлей Первого калийного горизонта в районе предполагаемого размещения шахтных стволов калийного горизонта - 615 м.

Вариант 4 - находится в 1,5 км восточнее западной границы горного отвода, у геологоразведочной скважины 973. Глубина залегания подошвы Первого калийного горизонта на территории промплощадки составляет 510 м, Второго - 575 м и Третьего - 790 м. Тектонических осложнений нет. В пределах промышленной площадки все три промышленных горизонта имеют повсеместное распространение. Мощность водозащитной толщи над кровлей Первого калийного горизонта в районе предполагаемого размещения шахтных стволов составляет 245 м, над кровлей Второго калийного горизонта - 290 м и Третьего калийного горизонта - 530 м.

Гидрогеологические условия рассматриваемых вариантов размещения промышленной площадки соответствуют условиям всего Нежинского участка, а места заложения шахтных стволов и околоствольного двора не расположены на отдельно выделенных участках скоплений рассолов с пониженной минерализацией в приразломных зонах.

С целью минимизации потерь запасов в предохранительном целике под промплощадку был рассмотрен также подвариант варианта 1 - вариант 1^а, отличие между которыми заключается в том, что промплощадка в варианте 1^а развернута длинной стороной параллельно западной границе горного отвода и максимально к ней приближена

с таким расчетом, чтобы по возможности все запасы, оставляемые в между шахтном барьерном целике, находились одновременно и в предохранительном целике под промплощадку, увеличивая извлечение полезного ископаемого из недр (см. рисунок 6.2).

Размеры промышленной площадки Нежинского ГОКа приняты условно одинаковыми для всех сравниваемых вариантов размещения с учетом предварительной укрупненной проработки компоновки объектов и составляют 1250 м x 800 м. Все принятые для оценки варианты промышленной площадки расположены в непосредственной близости от средневзвешенного центра тяжести балансовых запасов промышленных пластов - Первого, Второго и Третьего.

Следует также отметить, что по фактору размещения промышленных площадок на местности (с учетом рельефа, лесных и водных объектов, населенных пунктов, промышленных объектов и т.п.) рассмотрены единственно возможные варианты. При этом учитывалась также возможность размещения на поверхности подводящих внешних сетей и коммуникаций и объектов хвостового хозяйства (солеотвала и шламохранилища), в том числе с учетом перспективы развития на весь период эксплуатации ГОКа.

Изучение и анализ специфических условий Нежинского участка (восточная часть) и района строительства будущего горнодобывающего предприятия показал, что основными факторами, участвующими в сравнении рассматриваемых и выборе оптимального варианта размещения промышленной площадки, являются:

1. Экономическая эффективность от потерь прибыли при оставлении балансовых запасов в предохранительных целиках под промплощадку.

2. Капитальные вложения на строительство следующих объектов рудника.

2.1. Внешние сети и коммуникации по их протяженности, в том числе:

- подъездная и патрульная автодороги;
- подъездные железнодорожные пути;
- линии электропередач;
- газопровод;
- водовод производственно-технического водоснабжения.

2.2. Затраты на работы подготовительного периода - вырубка леса на участках размещения промплощадки и объектов хвостового хозяйства, прокладки внешних сетей и коммуникаций, а также земляные работы по подсыпке промплощадки с учетом глубины залегания грунтовых вод.

2.3. Шахтные стволы с учетом их различной глубины, а также интервалов обводненных горных пород при применении спецспособа проходки.

3. Эксплуатационные затраты на следующие технологические процессы горнодобывающего предприятия.

3.1. Шахтный подъем руды и грузов различного назначения.

3.2. Подземный транспорт полезного ископаемого.

3.3. Вентиляция разветвленной сети горных выработок.

4. Экономическая эффективность работы предприятия с учетом различных сроков строительства и ввода производственной мощности.

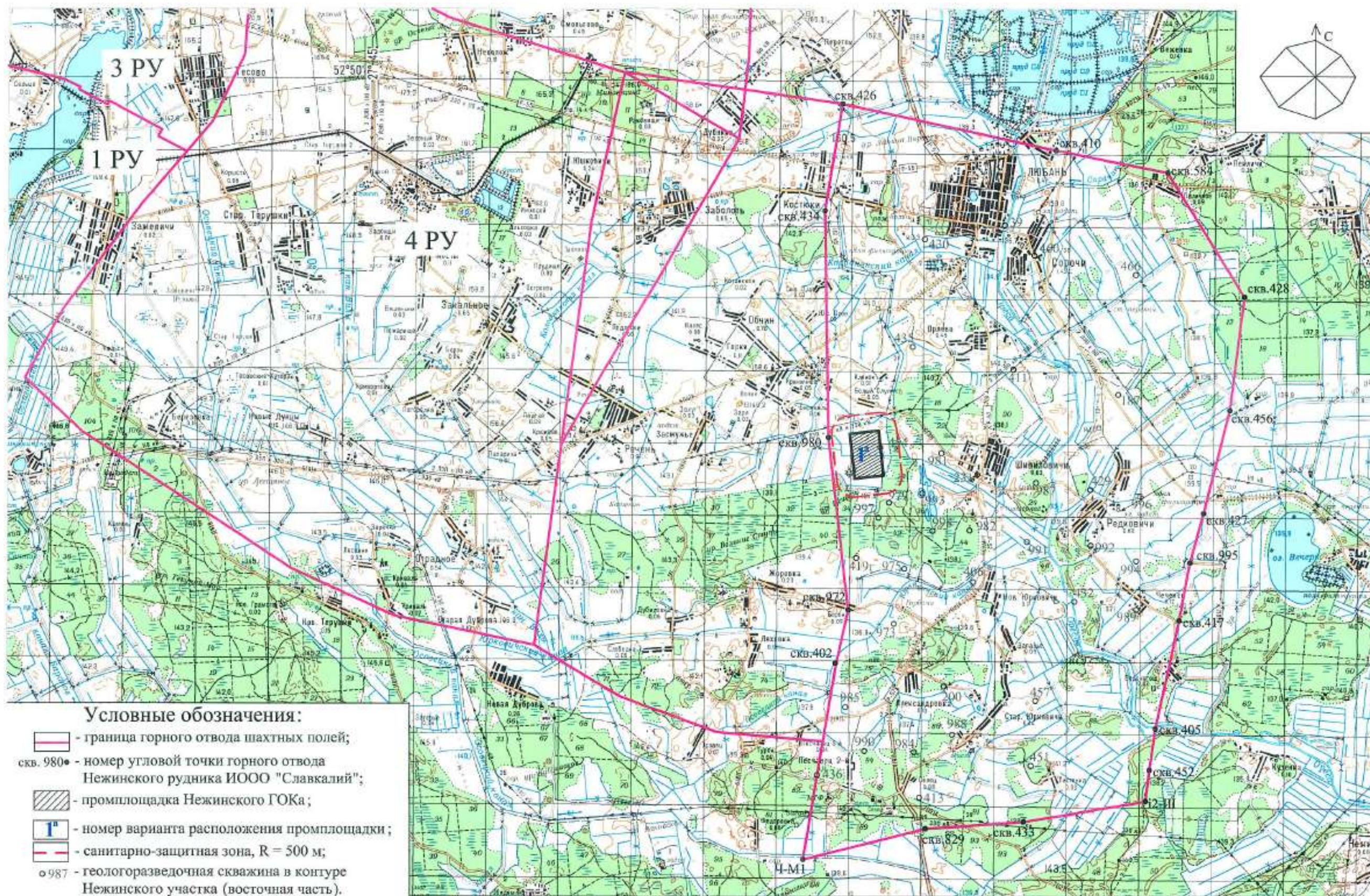


Рисунок 6.2 - Дополнительный вариант размещения промплощадки Нежинского участка (восточная часть), совмещенный с топоосновой и границей горного отвода.

При этом в оценке участвовали только те объекты и технологические процессы Нежинского ГОКа, которые имеют отличия по рассматриваемым вариантам размещения промплощадок.

По полученным результатам выполненного комплексного техникоэкономического обоснования выбора места размещения промплощадки Нежинского ГОКа ИООО «Славкалий» можно сделать следующие заключительные выводы.

1. Технически могут быть реализованы все рассмотренные варианты расположения промплощадки с необходимой внешней и внутримплощадочной инфраструктурой.

2. При рассмотрении основных финансовых показателей за весь период эксплуатации Нежинского ГОКа все варианты размещения промплощадки имеют несущественные отличия между собой, что определяет примерно одинаковую экономическую эффективность вариантов.

3. Для окончательного выбора варианта промплощадки будущего горнодобывающего предприятия принято решение (совместно с Заказчиком) в качестве определяющего фактора установить ее месторасположение с учетом существующих поверхностных объектов с выездом на местность и более детальным ее изучением. По данному фактору наиболее предпочтительным оказался вариант 1^а, имеющий следующие достоинства по сравнению с альтернативными:

- имеет наиболее выгодное географическое расположение, так как по отношению к вариантам 2 и 3 на несколько километров находится ближе к г. Солигорску, а по отношению к вариантам 3 и 4 - ближе к г. Любань - городам, которые являются основными для обеспечения специалистами и рабочей силой будущего предприятия;

- в пределах контура 500-метровой санитарно-защитной зоны на местности отсутствуют какие-либо значимые объекты, в то время как в варианте 2 расположен ряд отдельно стоящих, разбросанных строений; в варианте 3 - припойменная зона р. Ореса и несколько жилых домов д. Нов. Юрковичи и д. Заполье; в варианте 4 - жилые дома хутора Горбачи, мелиоративный магистральный канал Юрковичский и участок автодороги, связывающий деревни Борок и Жоровка с автодорогой республиканского значения;

- учитывая весьма густую сеть мелиоративных сооружений в данном районе, по отношению к другим альтернативным вариантам также является наиболее предпочтительным.

Кроме того, по одному из факторов, участвовавших в сравнении, следует отметить также, что сглаживается достоинство варианта 2 по потери прибыли из-за оставления запасов в предохранительном целике под промплощадку ввиду того, что данные запасы могут быть отработаны только на этапе ликвидации предприятия. При этом по условиям Инвестиционного Договора ИООО «Славкалий» получил право на пользование недрами (восточная часть Нежинского участка) на 50-летний период, а срок отработки запасов рассматриваемого участка составляет не менее 65 лет, т.е. превышает срок действия Инвестиционного Договора.

Таким образом, несмотря на близкую сопоставимость сравниваемых вариантов по экономической эффективности, экологическая и административно-географическая оценки показали, что наиболее оптимальным оказался вариант 1^а размещения промплощадки горно-обогатительного комбината ИООО «Славкалий», который и рекомендуется к строительству.

6.3 Обоснование способа обогащения руды

В настоящее время промышленную переработку сильвинитовых руд с получением хлористого калия осуществляют флотационным и галургическим способами.

На территории бывшего Советского Союза доля галургического хлористого калия не превышает 30% в общем объеме производства хлористого калия. Остальной продукт производится флотационным методом, который позволяет осуществлять обогащение хлористого калия в суспензиях при температурах 18-35°C без дополнительных тепловых затрат, связанных с нагревом оборотных щелоков, однако имеет ряд ограничений при переработке руд с высоким содержанием мелких классов в измельченной руде и нерастворимого остатка, обусловленных снижением извлечения KCl из руды в готовый продукт.

Галургический способ позволяет перерабатывать руды при значительных колебаниях химического, гранулометрического и минералогического составов сырья, с высоким содержанием мелких классов и нерастворимого остатка. Имеющийся зарубежный опыт промышленной переработки калийных руд по галургическим методам показал возможность их эффективной переработки с получением продукции требуемого качества с высоким извлечением KCl в готовый продукт (90-93%).

Технология производства галургического хлористого калия в России и Беларуси широко освещена в литературе.

Калийные руды Старобинского месторождения переизмельчаются при их добыче и отличаются сложным минералогическим составом, поэтому при разработке технологического процесса их переработки необходимо учесть следующие преимущества галургического способа:

- Гарантированное получение товарного продукта заданного качества, независимо от степени измельчения руды и колебаний химического и минералогического состава сырья.
- Технологическое извлечение хлористого калия в товарный продукт в галургическом цикле при производстве KCl превышает 90%.

Использование установок регулируемой вакуум-кристаллизации позволяет получить обеспыленный продукт с однородным и регулируемым гранулометрическим составом.

По сравнению с флотационной схемой, предусматривающей только выпуск 95% KCl, галургический способ позволяет выпускать хлористый калий с содержанием основного компонента от 95 до 99% KCl. Получаемый продукт обеспыливается по классу - 0,2 мм (фракции, способствующие слеживаемости готового продукта) и однороден по гранулометрическому составу. Разнообразие ассортимента выпускаемой продукции дает возможность расширить рынки сбыта.

Галургический хлористый калий может быть подвергнут гранулированию, например, методом прессования с получением гранул размером 2-4 мм. Прочность получаемых гранул не ниже, чем у продукта, полученного из флотационного хлористого калия.

Галургический способ переработки позволяет существенно улучшить решение экологических проблем за счет организации фильтрации промытого глинисто-солевого шлама и его транспортировки с галитовым отвалом (по согласованию с Заказчиком на следующих этапах работы).

Галургический хлористый калий является кристаллическим продуктом белого цвета; возможно окрашивание продукта с использованием красящих пигментов в любой цвет с учетом требований потребителей продукции. На действующих галургических фабриках

окраску продукции совмещают с его обработкой антислеживателем с использованием многокомпонентных красящих суспензий.

Галургический способ производства экологически чистый. Готовый продукт и отходы галургического производства не содержат токсичных органических примесей, что дает возможность использовать галитовые отходы в качестве технической соли или перерабатывать их на пищевые сорта соли высшего качества.

При освоении Старобинского месторождения в поступающих на переработку сильвинитовых рудах содержится значительное количество нерастворимых примесей и мелких классов руды, оказывающих отрицательное воздействие на флотуемость хлористого калия, что приводит к повышенному расходу реагентов, снижению его извлечения в товарный продукт и усложнению технологической схемы за счет увеличения фронта шламовой флотации. Готовый продукт содержит до 30% фракции - 0,2 мм. При переработке сильвинитов галургическим методом повышенное содержание нерастворимых примесей и мелких классов руды не вызывает указанных трудностей. Поэтому для переработки данного вида руд галургический процесс растворения-кристаллизации позволяет получать продукцию с содержанием КС1 от 95 до 99% в зависимости от требований рынка и повышением извлечения на 2-3% по сравнению с флотационным способом.

Оптимизация теплопотребления и капитальных затрат, которые у галургического способа выше, чем у флотационного, осуществляется также на современном техническом уровне:

- за счет использования модернизированных герметичных аппаратов на стадии растворения руды, рекуперации тепла на ВКУ и дополнительной рекуперации тепла на стадии промывки глинисто-солевого шлама, что существенно (на 15-20%) снижает расход тепловой энергии (пара) по сравнению с существующими аналогами;
- рекомендуемые в аппаратурно-технологической схеме пластинчатые сгустители для осветления суспензий позволяют существенно снизить размеры и материалоемкость оборудования по сравнению с массивными традиционными сгустителями типа «Дорр», применяемыми в настоящее время.

Себестоимость флотационного и галургического хлористого калия на действующих сильвинитовых фабриках сопоставима, как показывает зарубежный опыт. Технико-экономические показатели галургического производства могут быть существенно улучшены за счет применения генераторов электроэнергии. В этом случае отработанное тепло генераторов используется для нагревания оборотного раствора (растворяющего щелока), что позволяет сократить затраты на пар и электроэнергию.

Главным недостатком галургического метода является повышенный объем капиталовложений на единицу товарной продукции и необходимость использования пара, в основном, для подогрева циркуляционных растворов.

6.4 Анализ современного состояния проблемы складирования отходов калийных предприятий в мировой практике

При переработке сырья почти на всех калийных предприятиях образуются два основных вида отходов:

- твердые галитовые хвосты;
- жидкие отходы в виде глинисто-солевых шламов.

Складирование и ликвидация отходов в калийной промышленности производится тремя методами:

- 1) сброс рассолов и шламов в озера, реки и моря;

- 2) подземное складирование всех видов отходов (нагнетательные скважины и подземные выработки);
- 3) складирование на земной поверхности в солеотвалы и шламохранилища.

Сброс рассолов в водоемы - самый дешевый способ, однако он применим лишь там, где существует ряд благоприятных предпосылок: гидрологических, климатических, геоморфологических и др.

Подземное складирование отходов калийного производства исключает проблему их влияния на окружающую среду, требует небольшого объема восстановительных работ и незначительных дополнительных операций после того, как рудник отработан. Но этот способ достаточно дорогой и требует также ряд благоприятных предпосылок: горно-геологических, гидро-геологических и др.

Складирование отходов в солеотвалы и шламохранилища рассматривается как рациональный и наиболее дешевый способ.

Как уже было отмечено, твердые галитовые отходы, глинисто-солевой шлам и рассолы - это конечные продукты процесса обогащения, получаемые на всех калийных предприятиях.

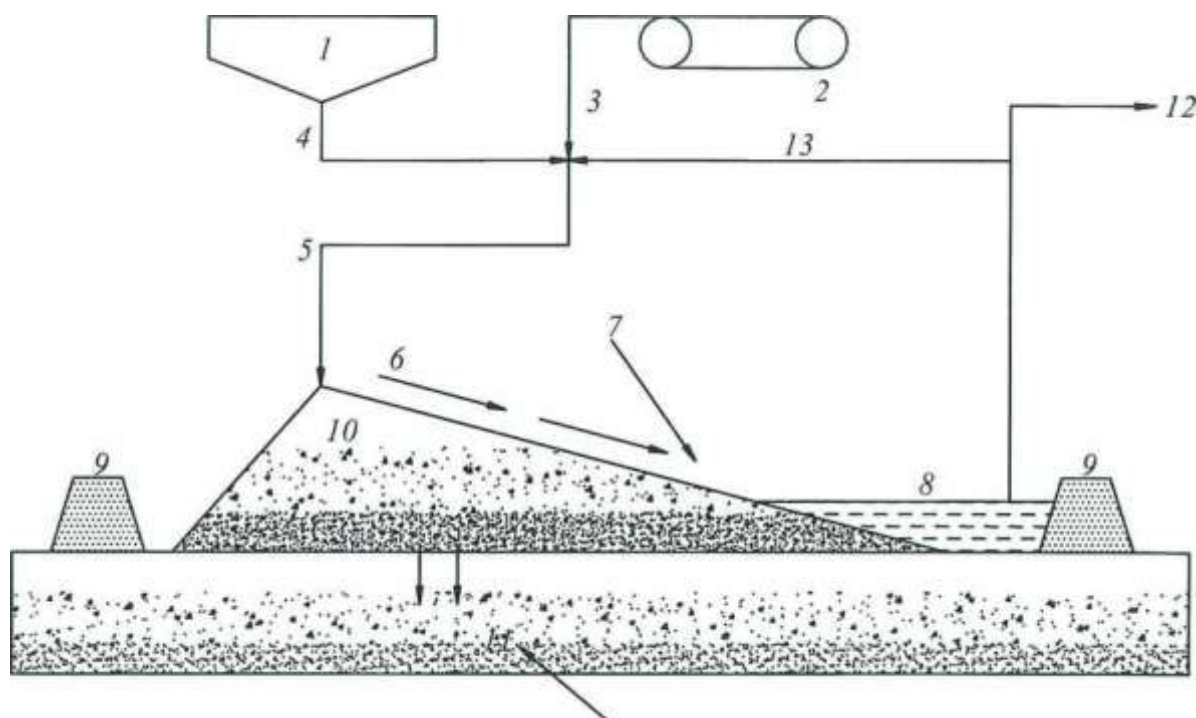
В разработанных в середине XX века процессах обогащения калийные соли, добываемые в традиционных подземных рудниках, отделяются от породы посредством флотации, тяжелосредной сепарации и кристаллизации. И хотя элементы технологических схем обогатительных фабрик имеют значительные отличия, хвосты обогащения большинства из них имеют аналогичный состав.

Рассмотрим несколько технологических схем складирования отходов на поверхности земли, применяемых на ведущих калийных предприятиях.

Традиционный подход к проблеме изоляции отходов в Канаде состоит в том, чтобы задержать отходы и рассол внутри системы дамб (рисунок 6.3).

Рассолосборные и отводные каналы сооружаются вокруг внешней части хвостохранилищ на глубину до непроницаемых грунтов. Соляной отвал формируют клиновидной формой с углом откоса в $35-40^\circ$ с одной стороны и обратным наклоном менее 4° .

Суспензия хвостов разгружается на вершине отвала, стекает потом вниз в бассейн, оставляя на пути солевые частицы. Твердые галитовые отходы и глинистые шламы с обогатительной фабрики репульпируются возвратным рассолом из бассейна для получения пульпы с 20-30 % содержанием твердого продукта, который потом снова подается на вершину хвостового отвала так, чтобы направление потока было сориентировано на поверхность уклона в направлении рассолохранилища (бассейна). Большая часть твердого продукта осаждается, когда проходит по склону, при этом, сначала оседают наиболее крупные фракции солеотходов, а более мелкие частицы стекают вниз по склону. Установлено, что конгломерат хвостов, содержащий до 20 % шламов, улучшает прочность отвала. Некоторое количество шламов и мелкой фракции солеотходов попадает в хвостохранилище, где они также осаждаются.



1-сгуститель шлам; 2-фильтр для галитовых отходов; 3-галитовые отходы; 4-шламовые отходы; 5, 6- пульпа из рассола галитовых и шламовых отходов; 7 - зона осаждения шлам; 8 - хвостохранилище; 9 - ограждающая дамба; 10 - солеотвал;

11 - траектория фильтрации рассолов; 12 - подача избыточного рассола на закачку в поглощающие скважины; 13 - рассол для транспортировки твердых отходов

Рисунок 6.3 - Технологическая схема складирования отходов производства на калийных предприятиях в Саскачеване, Канада

Шламы осаждаются намного медленнее, чем грубые соляные хвосты и им следует уделять особое внимание, так как существует вероятность разрушения откосов отвала из-за образования глинистых слоев. На практике отвалообразование таким способом является довольно простым процессом. Его основной недостаток - это необходимость расширения зоны складирования отходов каждые несколько лет и возведения новых шламоохранилищ по мере заполнения существующих. Вероятность утечки рассолов и жидких шламов по мере того, как расширяются границы хвостохранилищ, растет.

В этой связи исследовались многие варианты по продлению эксплуатации существующих предприятий. Основные способы - это увеличение сроков службы хвостохранилищ и увеличение до максимума объемов подачи в отвал твердых продуктов. На руднике Роканвилл компании «PCS» система складирования отходов состоит из отдельного рассолоохранилища и передвижных гидроциклонов для обезвоживания пульпы хвостов до их разгрузки на отвал. Такая система уменьшает фильтрацию рассола из отвала и сокращает риск загрязнения окружающих почв и ближайшей реки, которая является источником коммунального водоснабжения.

На рис. 6.4 показана схема расположения хвостохранилища и рассолосборных бассейнов предприятия Роканвилл. Отходы гидроциклонов с содержанием более 30 % твердого осадка разгружаются в верхней части откоса отвала, имеющего угол откоса $\sim 33^\circ$, а слив направляется к основанию отвала в бассейн с рассолом. Применение

гидроциклонных установок позволило сократить в 10 раз объем сбрасываемого на отвал рассола, что в свою очередь резко сократило объем фильтрующегося рассола через массив отвала в подстилающий его водоносный горизонт. После нескольких лет эксплуатации занимаемой отвалом площади появилась возможность перенесения шламового бассейна на поверхность формируемого отвала, куда направляются сливы гидроциклонной установки. Был рассмотрен вопрос футеровки нового шламового бассейна, что предотвращало бы просачивание рассола в расположенный под ним отвал, а через отвал - в водоносный горизонт.

В последнее время владельцы калийных предприятий стараются свести к минимуму выщелачивание соли дождем и снегом и предотвратить попадание образовавшегося рассола в подземные водоносные горизонты. Сооружаются более высокие отвалы, и, таким образом, воздействию подвергается меньшая их площадь. В настоящее время высота хвостовых отвалов составляет в среднем 35 м.



Рисунок 6.4 - Складирование хвостов на предприятии Роканвилл компании «PCS», Саскачеван

Такие же проблемы по совершенствованию складирования отходов калийного производства в Германии - другом крупном производителе калийных удобрений. Калийные соли добываются в Германии с 1861 г. Только на предприятиях компании «Kali und Salz» добыто более 40 млн. т руды и произведено более 10 млн. т продукции (7,7 млн. т калийных и магниевых солей и более 3 млн. т натриевой соли). При этом образовалось более 20 млн. т твердых отходов, большая часть которых заскладирована в отвалах на земной поверхности. Хвосты обогатительных фабрик Германии поступают в солеотвалы в виде рыхлого песка. Высота солеотвалов поддерживается на уровне от 100 до 240 м, благодаря чему объем отходов на единицу площади существенно ниже, чем на канадских предприятиях и эффект растворения соли в результате атмосферных осадков минимальный. В сущности, это единственный способ образования рассолов в калийной

промышленности Германии. Кроме того, в 1997 г. на предприятии «Зигмундсхаль» компании «K+S» была осуществлена попытка защиты солеотвалов от выщелачивающего воздействия атмосферных осадков с помощью покрытия их поверхности слоем золы с ТЭЦ и смеси золы с отходами от установки «REKAL».

В каждой отдельно взятой калийпроизводящей стране обращение с отходами производства в связи со специфическими факторами сугубо индивидуальны, что явствует из опыта деятельности калийных предприятий не только ведущих стран, но и стран «второго эшелона».

Первое калийное предприятие на Эльзасском месторождении сильвинитовых руд (Франция) введено в эксплуатацию в 1910 г. Отходами производства КС1 являются галитовые хвосты, глинистые шламы, ангидрит и рассолы. Ангидрит (нерастворимая в воде фракция) в довоенные годы

содержал после промывки до 10 % солей и содержит менее 2,5 % солей в настоящее время. После обезвоживания на вакуум-фильтрах он доставляется автотранспортом для складирования в отвал, обычно располагающийся вблизи предприятия на специально подготовленной площадке. Некоторый объем ангидрита используется при строительстве дорог в качестве грунтового слоя. Предотвращение засоления грунтов и грунтовых вод вблизи отвалов (старых и новых) осуществляется обвалованием по периметру, сооружением сборных канав, проходкой saniрующих скважин. Несколько старых солеотвалов в целях ускорения процесса растворения были подвергнуты в 1980-е гг. интенсивному искусственному орошению.

В связи с остановкой в 2003 г. последнего калийного предприятия на Эльзасском месторождении оставшиеся галитовые отвалы будут растворяться и в пределах квоты сбрасываться в р. Рейн. В конце 1980-х гг. рассматривался проект транспортировки галитовых хвостов по железной дороге к побережью Ла-Манша и сброс их в Северное море, однако до его реализации дело не дошло.

Начало разработки калийного месторождения в Испании относится к 1912 г. Сильвинитовые руды здесь отличаются низким (до 1 %) содержанием нерастворимого остатка (н.о.), и их флотационная переработка осуществляется по схеме с полной депрессией н.о., поэтому шламохранилищ на предприятиях нет. Обезвоженные галитовые хвосты системой конвейеров транспортируются на солеотвал. Часть галитовых хвостов направляется на специальную флотационную установку для получения технической или промышленной соли (NaCl). Объем складироваемых в солеотвал галитовых хвостов составляет 4—5 млн. т/год.

Предприятие «Боулби» компании «Cleveland Potash» в Великобритании введено в строй в 1974 г. на базе Йоркширского месторождения сильвинитовых руд. Обезвоженные галитовые хвосты и глинистые шламы репульпируют морской водой и транспортируют по трубопроводу к побережью Северного моря (2 км) и далее в глубь моря (1,8 км). Отходы диспергируются в морской воде под действием приливов-отливов. При этом не происходит загрязнения береговой линии и нарушения экологического равновесия. Контроль за загрязнением ведется постоянно, так как калийное предприятие находится на территории Национального парка. Ежегодно осуществляется сброс 1,3-1,5 млн. т/год NaCl и около 200 тыс. т/год глинистых шламов. Иных проектов складирования отходов производства не имеется.

Производство калийных солей в Бразилии на базе сильвинитовых руд месторождения Taquari Vassouras началось в 1986 г. Обезвоженные галитовые хвосты репульпируются водой и транспортируются по трубопроводу длиной 35 км к побережью Атлантического океана и на 2 км по дну. Под действием приливно-отливных течений

отходы диспергируются. Осуществляется постоянный контроль вокруг места сброса отходов: на расстоянии до 5 км осуществляется регулярный отбор проб воды, флоры и фауны. Ежегодный объем сбрасываемых в океан отходов составляет в настоящее время около 2 млн. т/год.

В США в штате Нью-Мексико на Карлсбадском месторождении после переработки сильвинит-ленгбейнитовых и ленгбейнитовых руд хвосты складировались в отвалы, на которых образуется прочно сцементированная сухая поверхность в условиях жаркого климата. Глинистые шламы после отмывки их от КС1 сбрасываются гидротранспортом в шламохранилище.

Стебниковский калийный завод (Украина) после экологической катастрофы в 1983 г., когда в результате аварийного прорыва ограждающей дамбы хвостохранилища рассолы в объеме более 4,0 млн. м прорвались в р. Днестр, был остановлен, а обогатительная фабрика закрыта. В настоящее время здесь ведется только добыча подземным способом сырых калийных солей в небольших объемах, без переработки направляемых в сельское хозяйство и осуществляется регулируемый сброс избыточных рассолов в паводковые периоды в р. Тисменицу и далее в р. Днестр.

На всех уральских предприятиях (ОАО «Сильвинит» и ОАО «Уралкалий») складирование отходов ведется раздельно: галитовые отходы — в солеотвал (каждое рудоуправление имеет свой солеотвал) частично - подземные горные выработки в виде закладки; шламовые отходы — в шламохранилища, которые имеет каждая фабрика. Шламохранилища равнинного и овражного типа построены путем отсыпки грунтовой плотины, перекрывающей овражные долины в верховьях рек или их притоков.

На Верхнекамском месторождении калийно-магниевых солей солеотходы складировались в солеотвал сухим способом, а шламы размещались в шламохранилище. Идея применения гидравлического способа складирования отходов возникла тогда, когда появилась необходимость в расширении площади солеотвала на Втором Соликамском рудоуправлении (СКРУ-2). Наиболее перспективной площадью под расширение солеотвала являлась площадь заполненного твердой частью шлама шламохранилища, так как шламохранилище примыкало к солеотвалу через разделительную дамбу. Грунты заполненного шламохранилища, далее шламохранилище, слабые. Известно, что при слабых грунтах их можно использовать под основание только путем постепенного нагружения слоями отвала небольшой высоты. Наиболее приемлемым способом такого нагружения является гидронамыв, поскольку при этом солеотходы растекаются по большей площади, высота слоев может быть выбрана любая и обеспечивается безопасность работ.

Солеотвалы на ОАО «Беларуськалий» с экономической и экологической точек зрения выгоднее размещать в непосредственной близости от обогатительной фабрики, в местах с глубоким залеганием грунтовых вод и отсутствием поверхностных водотоков.

Выбранный способ и схема должны обеспечивать бесперебойное складирование отходов, максимальную приемную способность отвалов, высокую производительность, минимальные затраты на отвалообразование и безопасность работ.

На ОАО «Беларуськалий» для транспортировки галитовых отходов используют конвейерный транспорт, а формирование солеотвалов осуществляют отвалообразователями непрерывного действия типа ОШ.

Ввод солеотвала в эксплуатацию производится после выполнения в необходимом объеме комплекса горно-капитальных работ, включающих:

- устройство ложа с противофильтрационным экраном, с ограждающей дамбой и рассолосборной канавой, сооружения противофильтрационного

экрана ;

-создание необходимой инфраструктуры.

Высота складирования солеотходов, число ярусов, высота и ширина бермы безопасности принимаются на основании расчетов. В настоящее время максимальная высота солеотвалов достигает 120 метров. Кроме того, на ОАО «Беларуськалий» применяют ряд мер, направленных на сокращение площадей для складирования водорастворимых отходов.

В 2004 г. на 3 ОАО «Беларуськалий» начата реализация проекта по использованию 45 га отработанного шламохранилища для складирования 50 млн. м³ галитовых отходов. Формирование отвала осуществляется гидронамывом. Внедрение такого технического решения позволит сократить образование избыточных рассолов более, чем на 150 тыс. м /год и исключить затраты на их утилизацию, почти в два раза сократить затраты на сооружение ложа нового солеотвала, исключить затраты на рекультивацию отработанного шламохранилища.

Также с целью увеличения объема складироваемых шламовых отходов на уже отведенных под хвостовое хозяйство калийного производства площадях, повышения надежности эксплуатации ограждающих дамб в условиях их подработки горными работами и с учетом инженерно-геологических параметров шламовых грунтов после завершения строительства дамб шламохранилища возле существующего солеотвала (а объекты хвостового хозяйства - шламохранилища и солеотвалы - располагаются, как правило, рядом) на ОАО «Беларуськалий» одновременно заполняют жидкими отходами шламохранилище и пространство между ограждающей дамбой и телом солеотвала, причем заполнение последнего производится с минимально возможным содержанием жидкой фазы в шламовой пульпе и до проектной отметки заполнения шламохранилища. После осаждения твердой фазы жидкую (рассол) удаляют в шламохранилище (самотеком или механическим водоподъемником). Твердая фаза глинисто-солевых шламов вследствие диагенеза осадка по мере заполнения шламохранилища превращается в шламовые грунты, по инженерно-геологическим характеристикам близким к текуче-пластичному суглинку с соответственно низким коэффициентом фильтрации. В условиях подработки дамб горными работами, когда возможно возникновение трещин в ограждающих дамбах шламохранилища и выброс жидких отходов из хранилища на прилегающую территорию, пластичные шламовые грунты с низким коэффициентом фильтрации «залечивают» трещины и препятствуют выходу жидкой фазы из хранилища.

В опытно-промышленном масштабе на ОАО «Беларуськалий» уже решен вопрос биологической рекультивации отработанных шламохранилищ. На шламохранилище 1 РУ площадью 28,7 га была выполнена биологическая рекультивация с получением двух-трех укосов кормовых трав за весеннее-летний сезон.

Таким образом, традиционный подход к проблеме складирования и изоляции отходов на калийных предприятиях состоит в том, чтобы задержать твердые отходы и рассол на поверхности земли внутри системы ограждающих дамб и общая задача большинства калийных рудников - минимизация изъятия земельных ресурсов и хранение отходов калийного производства в пределах специально подготовленной для этого территории.

6.5 Обоснование способа складирования отходов для горно-обогатительного комплекса Нежинского участка Старобинского месторождения

Анализ современного состояния проблемы складирования отходов калийных предприятий в мировой практике, а также условий Нежинского участка Старобинского

месторождения калийных солей показывает, что наиболее рациональным и эффективным способом складирования отходов для условий данного месторождения является раздельное складирование галитовых отходов сухим способом в солеотвал, а глинисто-солевых шламов - гидротранспортом в шламохранилище.

С целью минимизации изъятия земельных ресурсов под складироваемые отходы проектом будет предусмотрено:

- высотное складирование галитовых отходов;
- использование уже отработанных карт шламохранилищ под расширение солеотвалов в качестве оснований.

Твердые галитовые отходы и глинисто-солевые шламы, образующиеся в результате обогащения руды, относятся к отходам 4-го класса опасности и являются нетоксичными. Галитовые отходы, поступающие с обогатительной фабрики в солеотвал, по инженерно-геологической классификации относятся к среднезернистым пескам. Технологическая влажность свежих галитовых отходов в отвале составляет около 10%, а жидкость, которая находится в поровом пространстве галитовых отходов, представляет собой насыщенный рассол (с минерализацией 300 г/л). При высыхании солеотвала уже через несколько суток после поступления туда солеотходов, из первого рассола выкристаллизовывается вторичная соль, которая скрепляет частички галитовых отходов между собой, превращая солеотвал в полускальную породу. Кроме того, верхний слой солеотвала со временем образует глинистую корку, которая препятствует выветриванию твердых частиц отвала в атмосферу.

Глинисто-солевой шлам, поступающий с обогатительной фабрики в шламохранилище, представляет собой пульпу мелких соляных частиц и глинистых частиц в насыщенном рассоле. В шламохранилище происходит осаждение твердых частиц и отстой рассола, который возвращают в технологический цикл. Твердая составляющая шлама в результате процессов диагенеза превращается в так называемый техногенный грунт с влажностью, как правило, 30-50% и по инженерно-геологической классификации относится к суглинкам.

7 Оценка соответствия (несоответствия) технологического процесса (цикла, производственной операции), технологических нормативов наилучшим доступным техническим методам

Оценка соответствия (несоответствия) технологического процесса (цикла, производственной операции), технологических нормативов наилучшим доступным техническим методам проведена ГОСУДАРСТВЕННЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ «ЭКОЛОГИЯИНВЕСТ» [6].

Наилучшие доступные технические методы процесса добычи полезных ископаемых и связанных с ним технологий, установлены в следующих справочных руководствах Европейского союза по наилучшим доступным техническим методам, пособиях Республики Беларусь по наилучшим доступным техническим методам:

- Best Available Techniques for Management of Tailings and Waste-Rock in Mining Activities;
- Best Available Techniques to Emissions from Storage;
- П-ООС 17.11-01-2012 «Охрана окружающей среды и природопользование. Наилучшие доступные технические методы для переработки отходов».

Справочные руководства Европейского Союза «Best Available Techniques for Management of Tailings and Waste-Rock in Mining Activities» и «Best Available Techniques on Emissions from Storage» содержат предусмотренные проектом *технологические процессы добычи и транспортировки полезных ископаемых* и рекомендуют следующие НДТМ для добычи, хранения и транспортировки сырья:

-оптимизация технологических процессов, включая:
оптимизацию грузопотоков (снижение выбросов вредных веществ, уровня шума, вибрации и других факторов беспокойства для населения и объектов животного мира);

распределение технологических процессов во времени (снижение уровня шума; максимально-разовых выбросов загрязняющих веществ);
оптимизацию проведения взрывных работ (снижение уровня шума, вибрации и максимально-разовых выбросов загрязняющих веществ).

применение автоматизированных систем управления технологическими процессами и параметрами добычи и обогащения полезных ископаемых, позволяющих более точно регулировать технологические режимы работы оборудования, оптимизировать состав продукта, контролировать транспортировку сырья и горной массы.

-минимизация потерь полезных ископаемых в недрах путем реализации, если применимо, следующих мероприятий:

эффективных технологий разведки, в том числе эксплуатационной, доразведки полезных ископаемых и сопутствующих компонентов;

обоснования запасов полезных ископаемых с учетом прогрессивных технологий их обогащения и переработки;

технологий предварительного воздействия на продуктивные пласты для снижения горных рисков и потерь полезных ископаемых;

эффективных способов разработки месторождения и технологических решений по ведению горных работ с целью снижения эксплуатационных потерь полезного ископаемого;

процессов предварительного обогащения;

специальных технологий переработки и вовлечения в хозяйственный оборот пород

вскрыши;

-максимально полное извлечение ценных компонентов из добываемого полезного ископаемого;

-извлечение сопутствующих компонентов на основе определения кондиций;

-сокращение потерь полезных ископаемых при транспортировке путем:

укрытия железнодорожных вагонов и кузовов автотранспорта;

контроль и обеспечение целостности вагонов и запорных механизмов;

применения закрытых конвейеров, пневматического и других видов закрытого транспорта;

-для предотвращения распространения пыли, погрузку и разгрузку материала на открытом воздухе целесообразно планировать при низкой скорости ветра (8-14 м/с).

Справочное руководство Европейского Союза по НДТМ «Best Available Techniques for Management of Tailings and Waste-Rock in Mining Activities» устанавливает следующие НДТМ для *сокращения выбросов*:

- использование на действующих гидроотвалах и хвостохранилищах системы равномерно распределенных пульпопроводов.

- укрепление откосов ограждающих дамб хвостохранилищ;

- рекультивация пылящих поверхностей;

- применение современных методов очистки выбросов от пыли (циклоны, пылесадительные камеры, тканевые (рукавные) фильтры, электрофильтры), применение аппаратов мокрой очистки (скрубберы Вентури и другие), использование многоступенчатой очистки, обеспечивающие степень очистки 90 % — 99,99 %.

- внедрение и оснащение буровой техники средствами эффективного пылеподавления и пылеулавливания в процессе бурения технологических скважин;

- применение технологий гидрообеспыливания (гидрозабойка взрывных скважин);

- использование забоечного материала с минимальным удельным пылеобразованием;

- орошение зоны выпадения пыли из пылегазового облака водой или пылесмачивающими добавками.

Справочное руководство Европейского Союза по НДТМ «Best Available Techniques for Management of Tailings and Waste-Rock in Mining Activities» содержит НДТМ для *сокращения воздействия на подземные воды*, которые заключаются в:

- отведении поверхностных сточных вод с ненарушенных участков в обход нарушенных участков, в том числе выровненных, засеянных и озелененных;

- очистку поверхностных сточных вод с нарушенных и загрязненных участков с повторным использованием очищенных сточных вод на технологические нужды;

- организацию ливнеотоков, траншей надлежащих размеров, ограничение крутизны склонов, применение отмошков с целью защиты от эрозии;

- организацию подъездных дорог с уклоном, оснащение дорог дренажными сооружениями.

Справочное руководство Европейского Союза по НДТМ «Best Available Techniques for Management of Tailings and Waste-Rock in Mining Activities» содержит НДТМ по сокращению образования отходов:

- укрепление откосов ограждающих дамб хвостохранилищ и шламохранилищ с

использованием скального грунта, грубодробленной пустой породы;

- рациональное размещение складированных отходов.

Пособие Республики Беларусь П-ООС 17.11-01-2012 «Охрана окружающей среды и природопользование. Наилучшие доступные технические методы для переработки отходов» содержит предусмотренный проектом технологический процесс *обращения с отходами производства* и рекомендует для внедрения:

- организацию мест временного хранения отходов производства;
- расположение мест временного хранения вдали от водотоков и чувствительных периметров;
- предотвращение или минимизацию двойного перемещения отходов по территории объекта;
- обеспечение мест временного хранения отходов инфраструктурой для сбора возможных загрязненных сточных вод

В документе [6] сделан вывод, что описанный процесс добычи полезных ископаемых и связанные с ним процессы в целом соответствуют наилучшим доступным техническим методам, установленным справочными руководствами Европейского Союза по НДТМ, пособием Республики Беларусь по НДТМ:

- Best Available Techniques for Management of Tailings and Waste-Rock in Mining Activities;
- Best Available Techniques to Emissions from Storage;
- П-ООС 17.11-01-2012 «Охрана окружающей среды и природопользование. Наилучшие доступные технические методы для переработки отходов».

Для обеспечения полного соответствия наилучшим доступным техническим методам предлагается в дальнейшем рассмотреть возможность внедрения рекомендуемых наилучших доступных технических методов.

8 Оценка существующего состояния окружающей среды

8.1 Климатические и метеорологические условия

В соответствии с географическим положением в районе месторождения, как и на всей территории Беларуси, сформировался умеренный, переходный от морского к континентальному климат, с мягкой и влажной зимой, короткой весной, умеренно теплым летом, сырой осенью. Основные черты климата - мягкость, относительно небольшие амплитуды температур, достаточное количество осадков, неустойчивый характер погоды.

Суммарная солнечная радиация в районе исследований по многолетним данным составляет 3800 МДж/м. Для солнечной радиации характерно плавное изменение годового хода месячных сумм с максимумом в июне и минимумом в декабре, при этом в июне поступает почти в 15 раз больше радиации, чем в декабре. Суммы радиационного баланса положительны как с апреля по сентябрь (1590 МДж/м), так и с октября по март (60 МДж/м). За год они составляют 1650 МДж/м [8].

Ветровой режим является важным фактором, влияющим на распространение примесей в атмосфере. Распределение повторяемости ветра по направлениям представлено в таблице 8.1, в соответствии данными БЕЛГИДРОМЕТ (№ 9-2-3/247 от 14.02.2019).

Таблица 8.1 - Среднегодовая роза ветров в районе исследований

Среднегодовая роза ветров,									
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
январь	8	7	10	16	15	18	17	9	3
июль	14	10	8	8	10	12	20	18	8
год	10	9	11	15	12	14	17	12	5

В районе исследований в летнее время преобладают ветры западных и северо-западных направлений, в зимнее – юго-западных и западных направлений. В целом за год преобладают южные и западные ветры, наименьшая повторяемость у ветров северной четверти горизонта. Средне годовая скорость ветра, повторяемость превышения которой составляет 5% равна 6 м/с.

Характерной чертой атмосферной циркуляции является частая смена циклонов и антициклонов, что приводит к неустойчивости погоды, особенно осенью и весной.

Среднегодовая температура воздуха в районе месторождения составляет 6,8°C (метеостанция Слуцк) В январе средняя месячная температура воздуха по многолетним данным составляет -4,5 °С. Самым теплым месяцем является июль, средняя месячная температура по многолетним данным которого составляет 18,3 °С [7].

Продолжительность периода с температурой воздуха выше 0 °С в районе Нежинского участка составляет 245 дней, с температурой > 5 °С - 195 дней, > 10 °С - 150 дней и >15 °С - 90 дней [8].

Преобладание влажного атлантического воздуха обуславливает повышенную влажность воздуха в течение года. В годовом разрезе относительная влажность составляет 80%. В осенне-зимний период - 80 - 89 %, весной и летом понижается до 69 - 81 % [6]. Высокая влажность воздуха является причиной частых туманов. Среднее количество дней с туманами составляет 57 дней в год. Более 70 % годовой суммы дней с туманами приходится на холодное полугодие (октябрь - март).

Район размещения проектируемого объекта относится к зоне достаточного увлажнения. Среднее годовое количество осадков составляет 625 мм (метеостанция Слуцк) [9]. Месячные суммы осадков по многолетним данным имеют четко выраженный годовой ход с минимумом в феврале- марте и максимумом в летние месяцы. Суммы осадков за ноябрь-март составляют 127 мм, за апрель-октябрь - 428 мм.

Чаще осадки выпадают зимой и осенью. Летом осадки выпадают реже, но их интенсивность значительно больше. Они довольно часто сопровождаются грозами. Изредка осадки выпадают в виде града. Зарегистрированный суточный максимум осадков - 76 мм. Зимой осадки выпадают в виде снега и образуют снежный покров. Максимальная высота снежного покрова обычно наблюдается в конце зимы и в районе Нежинского участка составляет 23 см (среднее из максимальных за зиму) [8].

8.2 Радиационная обстановка

В соответствии с постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 11.01.2016 № 9 «Об утверждении перечня населенных пунктов и объектов, находящихся в зонах радиоактивного загрязнения» на территории Любанского района нет населенных пунктов и объектов, находящихся в зонах радиоактивного загрязнения.

На рисунке 8.1 приведена карта радиационной обстановки на территории лесхозов Минской области. Ее данные свидетельствуют об отсутствии загрязненных территории в районе исследования.

Ближайший пункт сети радиационного мониторинга Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь – г.Слуцк.

В 2019 г. радиационная обстановка на территории Республики Беларусь оставалась стабильной. Превышений уровней мощности дозы гамма-излучения над установившимися многолетними значениями не выявлено.

По данным пункта наблюдения радиационного мониторинга, расположенного в г. Слуцке, в 2019 г. мощность дозы гамма-излучения не превышала уровень естественного гамма-фона (до 0,20 мкЗв/ч).

Карта-схема загрязнения территории цезием-137



Рисунок 8.1 – Карта радиационной обстановки на территории Минской области [10]

В течение года средние значения суммарной бета-активности естественных радиоактивных выпадений из приземного слоя атмосферы соответствовали установившимся многолетним значениям.

Суммарная бета-активность естественных выпадений и аэрозолей в воздухе на территории Республики Беларусь соответствовали установившимся многолетним значениям и не превысили контрольные уровни:

- для атмосферных выпадений - $110 \text{ Бк/м}^2\text{сутки}$;
- для концентрации аэрозолей - $3700 \cdot 10^{-5} \text{ Бк/м}^3$ [11].

8.3 Атмосферный воздух

Атмосферный воздух относится к числу приоритетных факторов окружающей среды, оказывающих влияние на состояние здоровья населения. При оценке состояния атмосферного воздуха учитываются среднесуточные и максимально разовые предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ. Средние за сутки значения сравниваются с ПДК среднесуточной, а максимальные – с максимально разовой.

Основными загрязняющими веществами являются: твердые частицы (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль), твердые частицы, фракции размером до 10 микрон; диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота, оксид азота.

Специфическими загрязняющими веществами являются: сероводород, сероуглерод, фенол, фториды твердые, хлористый водород, свинец, аммиак, формальдегид, ацетон, бензол, гидроцианид, метиловый спирт, толуол, бенз(а)пирен, кадмий, этилацетат, бутилацетат, этилбензол, ксилол (смесь о-, м-, п-), бутанол

Для оценки состояния атмосферного воздуха используются также такие показатели, как количество дней в году, в течение которых установлены превышения среднесуточных ПДК и повторяемость (доля) проб с концентрациями выше максимально разовых ПДК.

Ближайшим пунктом, где осуществляется мониторинг атмосферного воздуха является г.Солигорск. В г. Солигорске основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются ПО «Беларускалий» и автотранспорт. В районе ул. Северная работает в штатном режиме станция непрерывного измерения содержания в атмосферном воздухе приоритетных загрязняющих веществ. По результатам непрерывных измерений, среднегодовые концентрации углерода оксида, азота диоксида и серы диоксида находились в пределах 0,6-0,7 ПДК. Превышений среднесуточных ПДК в 2019 году не зафиксировано. Содержание в воздухе азота оксида и бензола сохранялось стабильно низким. Среднегодовая концентрация твердых частиц фракции размером до 10 микрон (далее – ТЧ-10) составляла 0,3 ПДК. Максимальная среднесуточная концентрация 0,9 ПДК отмечена в апреле. Расчетная максимальная концентрация ТЧ-10 с вероятностью ее превышения 0,1% составляла 1,2 ПДК. Среднегодовая концентрация приземного озона составляла 67 мкг/м^3 , а доля дней со среднесуточными концентрациями выше ПДК – 16% (в 2018 году- 26%). В ноябре –декабре уровень загрязнения воздуха приземным озоном был значительно ниже, чем в теплый период года. Содержание в воздухе бенз/а/пирена измеряли в отопительный сезон. Средние за месяц концентрации в январе-марте и октябре-декабре 2019 находились в пределах 0,6-1,8 нг/м^3 (в 2018 0,7-1,4 нг/м^3).

За период 2015-2019 гг. прослеживается тенденция снижения среднегодовых концентраций углерода оксида и серы диоксида. По сравнению с 2015 г., содержание азота диоксида возросло в 2,3 раза, азота оксида – в 1,5 раза. Тенденции изменения среднегодовых концентраций твердых частиц фракции размером до 10 микрон и приземного озона неустойчивы. [12].

Характеристика атмосферного воздуха в районе размещения ГОКа приведена по данным БЕЛГИДРОМЕТ (№ 9-2-3/247 от 14.02.2019) в таблице 8.2.

Таблица 8.2 – Фоновые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе района

Наименование загрязняющего вещества	Нормативы качества атмосферного воздуха, мкг/м ³			Значения концентраций, мкг/м ³					
	Максимальная разовая концентрация	Среднесуточная концентрация	Среднегодовая концентрация	при скорости ветра от 0 до 2 м/с	при скорости ветра 2-м* м/с и направлении				Среднее
					С	В	Ю	З	
Твердые частицы ¹	300	150	100	56	56	56	56	56	56
ТЧ ²	150	50	40	29	29	29	29	29	29
серы диоксид	500	200	50	48	48	48	48	48	48
углерода оксид	5000	3000	500	570	570	570	570	570	570
азота диоксид	250	100	40	32	32	32	32	32	32
Аммиак	200	-	-	48	48	48	48	48	48
Формальдегид	30	12	3	21	21	21	21	21	21
Фенол	10	7	3	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4
Бенз(а)пирен ³	-	5нг/м ³	1 нг/м ³	0,50нг/м ³	0,50 нг/м ³	0,50 нг/м ³	0,50 нг/м ³	0,50 нг/м ³	0,50 нг/м ³

1 твердые частицы (недифференцированные по составу пыль/аэрозоль)

2 твердые частицы, фракции размером 10 микрон

3 для отопительного периода

Характеристика атмосферного воздуха в районе реализации 4-ой очереди строительства (н.п.Любань) приведена по данным БЕЛГИДРОМЕТ (№ 9-2-3/292 от 19.02.2019) в таблице 8.3.

Таблица 8.3 – Значения величин фоновых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе

Код, загрязняющее вещество	Значения фоновых концентраций (мкг/м³) при скорости ветра и направлении					Среднее
	0-2м/с	2-У* /сек				
		С	В	Ю	З	
2902 Твердые частицы	81	81	81	81	81	81
0008 ТЧ**	42	42	42	42	42	42
0337 Оксид углерода	860	860	860	860	860	860
0330 Диоксид серы	62	62	62	62	62	62
0301 Диоксид азота	50	50	50	50	50	50
0303 Аммиак	40	40	40	40	40	40
1325 Формальдегид	21	21	21	21	21	21
1071 Фенол	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4
0703 Бенз(а)пирен	1,90нг/м³	1,90нг/м³	1,90нг/м³	1,90нг/м³	1,90нг/м³	1,90нг/м³

** - твердые частицы, фракций размером до 10 микрон

8.4 Шум и вибрация от существующих железнодорожных путей в г.п. Уречье

В связи с тем, что трасса проектируемого железнодорожного пути на участке ПК15+10,20 - ПК228 проходит в пределах существующей полосы отвода железной дороги параллельно существующему железнодорожному пути на одном земляном полотне с главным путём участка Осиповичи-Слуцк лабораторией акустики и вибрации испытательного центра «ТИСИ» ЗАО «Технический институт сертификации и испытаний» были проведены исследования уровней шума и вибрации на территории жилой застройки г.п. Уречье (для жилых домов на расстоянии до 100 метров, минимальное расстояние 23 м) от движения железнодорожного транспорта по существующему пути на соответствие допустимых уровней шума и вибрации.

Результаты измерений характеристики уровней шума и вибрации в районе близкорасположенных к железнодорожным путям домов в г.п. Уречье, приведены в заключении технического «Измерение уровней шума и вибрации от движения поездов у жилых, разработка рекомендаций по снижению уровней шума и вибрации», разработанного лабораторией акустики и вибрации испытательного центра «ТИСИ» ЗАО «Технический институт сертификации и испытаний» [48].

8.4.1 Шум

Измерения уровней шума от движения пассажирских дизель-поездов и грузовых проводились для дневного времени суток (с 7-00 до 23-00 ч) и ночного времени суток (с 23-00 до 7-00 ч) на территории жилой застройки г.п. Уречье (для жилых домов на расстоянии до 100 метров по пер.Пролетарскому, пер. Чкалова, пер.Школьному, ул.Пролетарской).

По результатам предварительных измерений установлено, что шум является непостоянным, колеблющимся. Согласно п.20 СанПиН от 16.11.2011 №115 «Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» нормируемыми параметрами непостоянного шума на территории жилой застройки являются - эквивалентный уровень звука в дБА и максимальный уровень звука в дБА.

Нормативные (допустимые) уровни шума $L_{дон}$, дБ (дБА), на территории жилой застройки, непосредственно прилегающей к жилым домам согласно СанПин от 16.11.2011 №115 «Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» и ТКП 45-2.04-154-2009 «Защита от шума. Строительные нормы проектирования» с учетом поправки на шум, создаваемый рельсовым транспортом, приведены в таблице 8.4.

Таблица 8.4 – Нормативные (допустимые) уровни шума $L_{дон}$, дБ (дБА)

	Уровни звукового давления $L_{\text{доп}}$, дБ, в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами , Гц									Уровни звука и эквивалентные по энергии уровни звука, $L_{\text{Аэкв}}$, ($L_{\text{Аег}}$), дБА	Максимальные уровни звука, $L_{\text{Амакс}}$, ($L_{\text{Аmax}}$) дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Территория, непосредственно прилегающая к жилым домам											
день (с 7-00 до 23-00 ч.)	95	80	71	64	59	55	52	50	48	60	75
ночь (с 23-00 до 7-00 ч.)	88	72	62	54	49	45	42	40	38	50	65

Нормируемыми параметрами для непостоянного шума являются эквивалентный и максимальный уровни звука. Для более детального исследования шума создаваемого движением поездов согласно ГОСТ 23337-2014 допускается использовались значения измеренных эквивалентных по энергии уровней звукового давления $L_{изм}$ (L_{eg}) дБ, в нормируемом диапазоне частот в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, 31,5 – 8000 Гц.

По данным [48] измеренные эквивалентные по энергии уровни звукового давления во всех случаях превышают допустимые уровни. Максимальные значения превышения измеренных уровней шума на территории жилой застройки на расстоянии менее 100 м от существующего железнодорожного пути составляют 15 дБА от движения пассажирских дизель-поездов в дневное время суток, от движения грузовых поездов 17 дБА в дневное время суток и 31 дБА в ночное время суток.

8.4.2 Вибрация

Нормативные (допустимые) значения вибрации жилых помещениях домов согласно таблице 11 ГН от 26.12.2013 №132 Гигиенический норматив «Предельно допустимые и допустимые уровни нормируемых параметров при работах с источниками производственной вибрации, вибрации в жилых помещениях, помещениях административных и общественных зданий» к СанПиН от 26.12.2013 №132 Санитарные нормы и правила «Требования к производственной вибрации, вибрации в жилых помещениях, помещениях административных и общественных зданий» с учетом поправок приведены в таблице 8.5.

Таблица 8.5 – Допустимые уровни виброускорения, L_a доп, дБ

Наименование помещений	Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц						Корректированный уровень, L_U , дБ
	2	4	8	16	31,5	63	
Жилые помещения домов. День (с 7-00 до 23-00 ч.)	17	18	20	26	32	38	17
Жилые помещения домов. Ночь (с 23-00 до 7-00 ч.)	12	13	15	21	27	33	12

На основании многочисленных инструментальных исследований вибрации установлено, что измеренная на грунте у одноэтажного жилого дома вибрация, возникающая от движения железнодорожного наземного транспорта, передается практически без изменений на пол жилого дома и на собственной частоте колебаний пола, как правило, незначительно увеличивается (1-2 дБ) по сравнению с вибрацией на грунте.

По результатам предварительных измерений вибрация по характеру спектра – широкополосная, по частотному составу – высокочастотная, по временным характеристикам – непостоянная.

В результате анализа значений измеренных максимальных уровней виброускорения $L_{a \max}$, дБ, при движении пассажирских дизель-поездов по существующему железнодорожному пути установлено, что измеренные уровни вибрации превышают допустимые уровни $L_{a \text{ доп}}$, дБ, в дневное время суток на 3 дБ, 4 дБ, 8 дБ, 14 дБ и 10 дБ в диапазоне октавных полос со среднегеометрическими частотами 2 Гц, 8 Гц, 16 Гц, 31,5 Гц и 63 Гц соответственно. Максимальное измеренное значение скорректированного уровня виброускорения превышает допустимое значение скорректированного уровня на 18 дБ.

В результате анализа значений измеренных максимальных уровней виброускорения $L_{a \max}$, дБ, при движении грузовых поездов по существующему железнодорожному пути установлено, что измеренные уровни вибрации превышают допустимые уровни $L_{a \text{ доп}}$, дБ, в дневное время суток на 6 дБ, 2 дБ, 8 дБ, 11 дБ, 16 дБ и 20 дБ в диапазоне октавных полос со среднегеометрическими частотами 2 Гц, 4 Гц, 8 Гц, 16 Гц, 31,5 Гц и 63 Гц соответственно. Максимальное измеренное значение скорректированного уровня виброускорения превышает допустимое значение скорректированного уровня на 24 дБ.

В результате анализа значений измеренных максимальных уровней виброускорения $L_{a \max}$, дБ, при движении грузовых поездов по существующему железнодорожному пути установлено, что измеренные уровни вибрации превышают допустимые уровни $L_{a \text{ доп}}$, дБ, в ночное время суток на 3 дБ, 14 дБ, 20 дБ, 44 дБ, 42 дБ и 43 дБ в диапазоне октавных полос со среднегеометрическими частотами 4 Гц, 2 Гц, 8 Гц, 16 Гц, 31,5 Гц и 63 Гц соответственно. Максимальное измеренное значение скорректированного уровня виброускорения превышает допустимое значение скорректированного уровня на 38 дБ.

8.5 Поверхностные воды

Площадка проектируемого ГОКа находится в водосборной территории реки Ореса (Оресса) - правому притоку р. Птичь (притока р. Припяти, бассейна Черного моря). Длина реки составляет 128 км, а площадь водосбора - 3620 км². Общее падение составляет 32,7 м, средний наклон водной поверхности - 0,26% [5]. Берет свое начало за 2 км на юго-западе от д. Левки Стародорожского района Минской области, протекает в Любанском и Октябрьском районах, нижнее течение расположено в Припятском полесье.

Основными притоками р. Ореса являются: Талица, Шипиловичский канал (правый приток), Солон, Нещенка, магистральные каналы Чабусский и Славковичско-Яминский (левые притоки).

Долина р. Ореса на большом протяжении невыразительная (нечетко выраженная). Пойма преимущественно двусторонняя, ниже деревни Подоресье ее ширина составляет 0,1-1 км. Русло почти на всем протяжении канализировано, ширина его изменяется от 5-10 м в верховье до 30-35 м в нижнем течении.

Режим реки изучался на 5 постах, один из них - уд. Андреевка действует и в настоящее время. Питание р. Ореса смешанное, с преобладанием снегового. Средний расход воды по многолетним данным в 12 км от устья (гидропост Андреевка) составляет 15,9 м³/сек [5].

Весенний разлив реки начинается во 2-й декаде марта и длится 40-80 суток. Максимальный расход воды около д. Андреевка отмечен в 1931 году - 301 м³/с, минимальный - в 1927 году - 2,14 м³/с. Летне-осенняя межень длится около 5 месяцев. Река замерзает во 2-й половине декабря [5].

В верхнем течении, в 7 км к северу от г. Любань, создано Любанское водохранилище, которое оказывает существенное влияние на гидрологический режим Ореса.

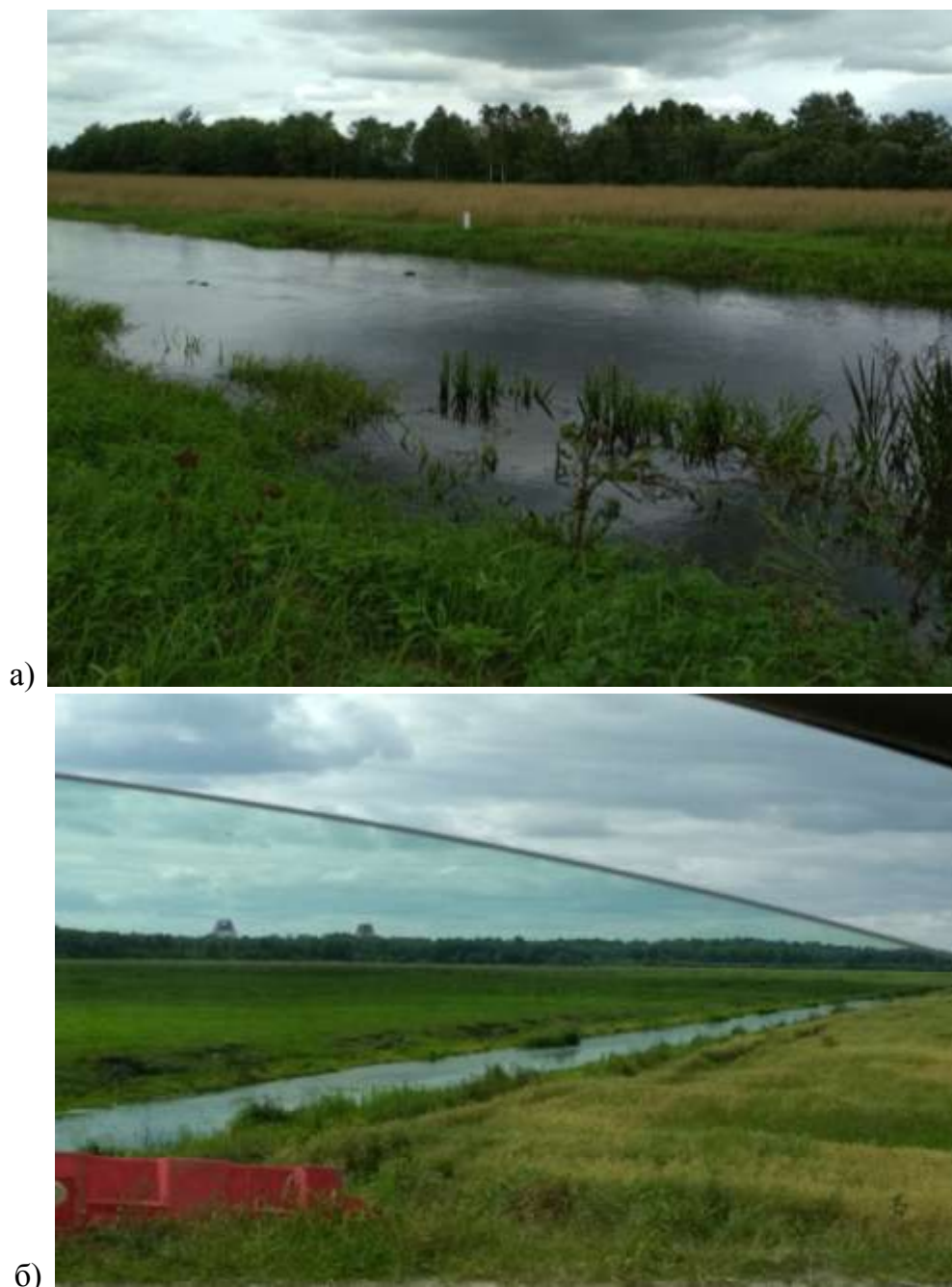


Рисунок 8.2 – канал Шипиловичский (а), канал Юрковичский (б)

По территории Восточной части Нежинского участка протекают водотоки бассейна р. Ореса - Колоднянский, Шипиловичский, Юрковичский каналы (правые) (рис. 8.2), Любанский 7-й, Сорочинский, Редковичский каналы (левые). Практически вся территория участка покрыта сетью мелиоративных каналов.

Русло р. Ореса здесь практически полностью канализировано. Гидрологический режим зарегулирован Любанским водохранилищем, примыкающим на севере к месторождению, поэтому вероятность подтопления территории невысока.

В рамках работы [2] специалистами РУП «ЦНИИКИВР» были проведены гидрологические измерения на р. Оресса, на участке выше места впадения мелиоративного канала Шипиловичский (в который будет осуществляться сброс сточных вод) для определения допустимых концентраций химических веществ при сбросе в водный объект.

Гидрохимическая характеристика поверхностных вод.

Воды реки Оресса пресные и характеризуются средней минерализацией, около 260 мг/дм [5].

В рамках НСМОС осуществляются мониторинг на р.Оресса (д.Андреевка) и Любанском водохранилище (рис. 8.5)

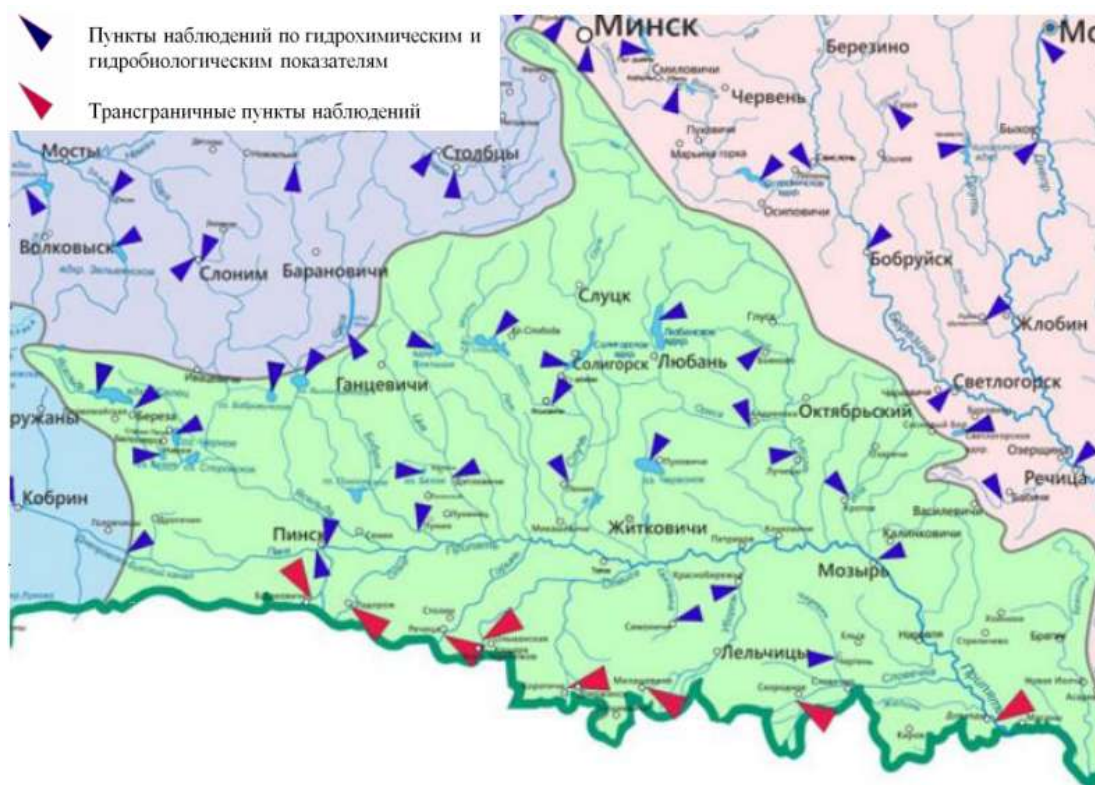


Рисунок 8.3 – Пункты наблюдений

Вода притоков Припяти в 2019 г. характеризовалась как нейтральная и слабощелочная (рН=6,6-8,5) (по классификации А.М. Никанорова).

Присутствие органических веществ (по БПК₅) в течение года характеризовалось существенными колебаниями концентраций – от 1,4 мгО₂/дм³ до 8,0 мгО₂/дм³ (1,3 ПДК) в воде р. Морочь. Среднегодовое содержание органических веществ (по ХПК_{Cr}) изменялось от 26,0 до 71,2 мгО₂/дм³.

На протяжении ряда лет в воде притоков бассейна р. Припять складывается достаточно неблагоприятная гидрохимическая обстановка в отношении повышенного содержания биогенных элементов. Динамика среднегодовых концентраций аммоний-иона и фосфат-иона представлена на рисунках 8.4 и 8.5.

Несмотря на то, что за период с 2014-2018 годы прослеживается динамика к уменьшению содержания аммоний-иона в р.Оресса, необходимо отметить, что концентрации превышают допустимые.

В то же время содержание фосфат-ионов за 2016-2018 годы резко уменьшилось в сравнении с 2014 годом, остается примерно на одном уровне и не превышают нормативные требования.

По данным наблюдений за 2018 год в реке отмечено содержание железа общего и марганца в концентрациях превышающих ПДК (рис. 8.6).

Превышения допустимого уровня содержания нефтепродуктов в течение 2018 года в р.Оресса не фиксировались. Содержание синтетических поверхностно-активных веществ в воде не превышало нормативно допустимый уровень. Гидрохимический статус притоков реки Припять оценивался как отличный и хороший, за исключением р. Ясельда (ниже г. Береза), р. Доколька и р. Морочь, гидрохимический статус которых был удовлетворительным [13].

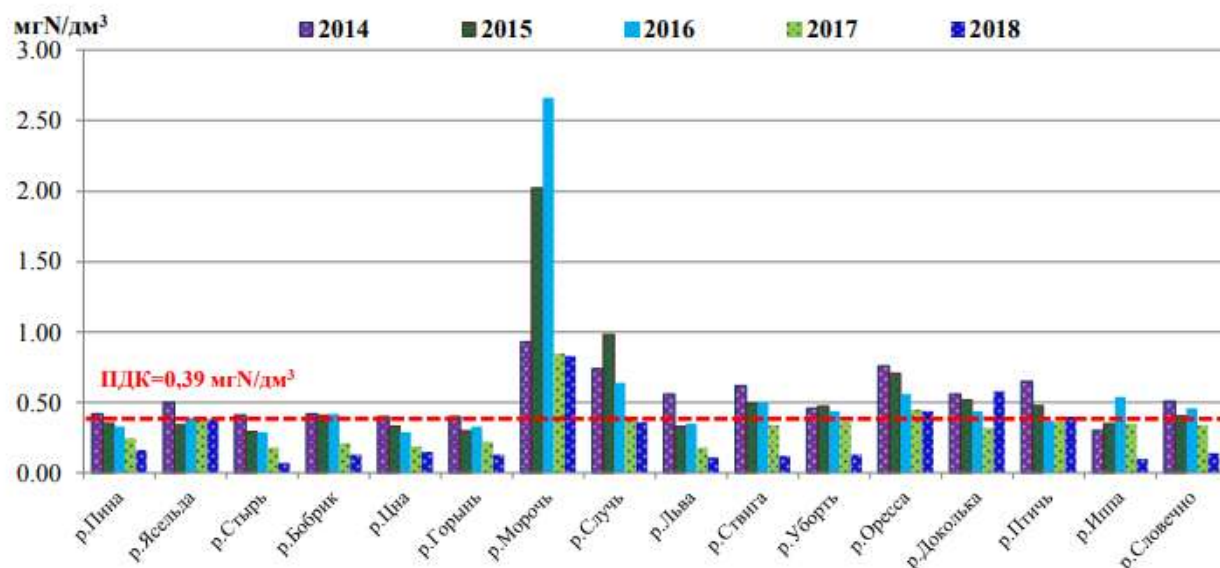


Рисунок 8.4 – Динамика содержания аммоний - иона

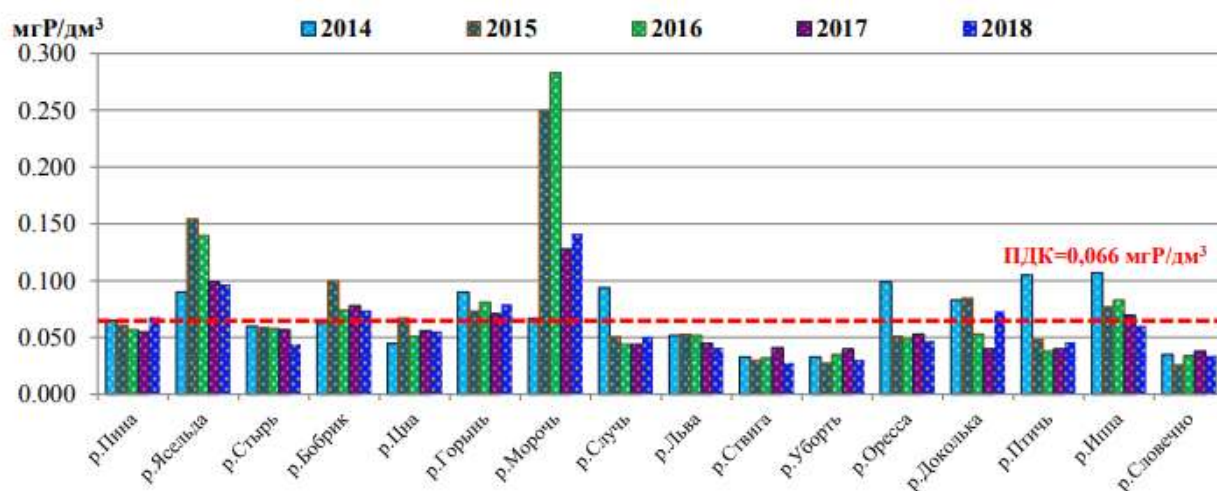


Рисунок 8.5 – Динамика содержания фосфат - иона

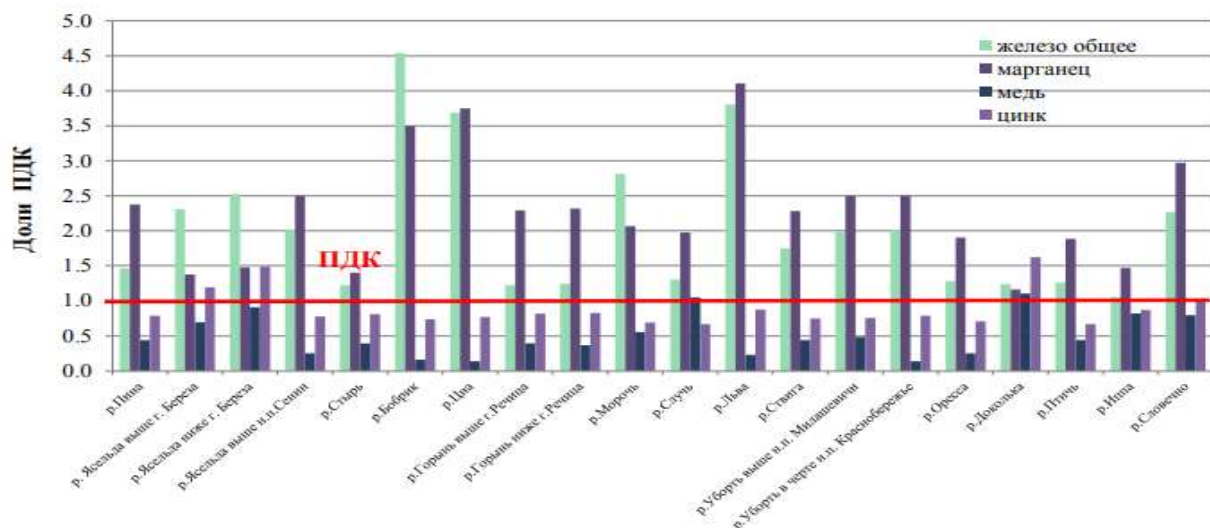


Рисунок 8.6 – Среднегодовое содержание металлов (в долях ПДК) в воде притоков за 2018 год

Качество воды в р.Оресса в фоновом створе охарактеризовано по данным работы [2], в рамках которой проведены лабораторные испытания поверхностных вод р. Оресса. Фоновый створ расположен на расстоянии 670 м выше места впадения Шипиловичского канала в реку, в который непосредственно будет происходить сброс сточных вод ГОКа. Результаты представлены в таблице 8.6.

Таблица 8.6 – Качество р. Оресса в фоновом створе

№	Наименование показателя	Концентрация загрязняющих веществ в фоновом створе р. Оресса, мг/дм ³				Норматив качества воды поверхностных водных объектов
		10.05.2019	06.06.2019	01.08.2019.	среднее	
1	рН, ед. рН	6,8	7,4	6,9	7,03	6,5-8,5
2	Взвешенные вещества	8,0	11,0	-	9,5	+5 к фону
3	БПК ₅ , мгО ₂ /дм ³	2,1	2,4	-	2,25	6,0
4	ХПК, мгО ₂ /дм ³	21,0	17,0	39,0	26,67	30,0
5	Минерализация	241,0	262,0	290,0	264,33	1000,0
6	Хлорид-ион	24,4	25,5	26,3	25,4	300,0
7	Сульфат-ион	3,81	14,1	15,6	11,17	100,0
8	Фосфор общий	0,1	0,13	0,14	0,12	0,2
9	Азот общий	3,1	3,3	-	3,2	-
10	Аммоний-ион, мгN/дм ³	0,379	0,367	0,296	0,347	0,39
11	Нитрат-ион, мгN/дм ³	0,43	0,44	-	0,435	9,03
12	Нитрит-ион, мгN/дм ³	0,036	0,057	-	0,047	0,08
13	Азот по Къельдалю	2,6	2,8	-	2,7	5,0
14	Нефтепродукты,	0,02	0,02	-	0,02	0,05
15	СПАВ(анион.)	<0,025	<0,025	<0,025	0,025	0,1
16	Железо общее	0,3	0,904	1,09	0,765	0,515

Качество воды в реке соответствует нормативам качества воды водных объектов за исключением показателя ХПК и желез общего.

В р.Оресса осуществляется сброс очищенных сточных вод с действующих очистных сооружений хозяйственно-бытовой канализации г.Любань. По данным локального мониторинга на выпуске сточных вод зафиксированы неоднократные превышения установленных нормативов ДС в 2-20 раз, при этом по БПК₅ концентрации превысили норматив в 47,6 раза, фосфору общему в 64 раза. Значительное воздействие сбрасываемых сточных вод на качество воды р. Оресса подтверждается высоким индексом воздействия (соотношение среднегодовых концентраций в контрольном и фоновом створах) [<http://www.nsmos.by/uploads/archive/Sborniki/11%20LOCAL%20Monitoring%202017.pdf>]

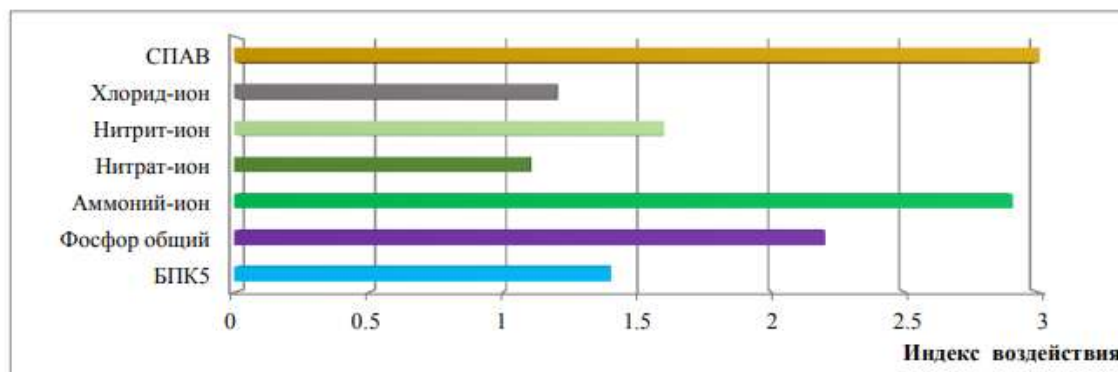


Рисунок 8.7 – Индекс воздействия

Для характеристики поверхностных вод района дополнительно была отобрана проба воды из мелиоративного канала, впадающего в р. Оресса у г. Любань. Канал примыкает к участку планируемого сооружения коллектора.

Химический анализ пробы воды показал, что содержание некоторых органических веществ (нитритов и фосфатов) в воде мелиоративного канала превышает установленные нормативы (таблица 8.7).

Таблица 8.7 – Величины измерявшихся показателей в воде мелиоративного канала

Показатель	Измеренная величина	ПДК для поверхностных вод
Аммоний (NH_4^+), мг/дм ³	0,18	0,39
Нитраты (NO_3^-), мг/дм ³	9,6	40,0
Нитриты (NO_2^-), мг/дм ³	0,45	0,08
Водородный пок. pH	7,23	6,5–8,5
Нефтепродукты, мг/дм ³	0,006	0,05
СПАВ, мг/дм ³	<0,025	0,1
Фосфор общий, мг/дм ³	0,255	0,2
Фосфаты, мг/дм ³	0,40 ($0,40 \cdot 0,326 = 0,13$ в пересчете на P)	0,066 (в пересчете на P)
ХПК	13,5	30

Основными антропогенными источниками фосфора и азота в водных объектах являются сточные воды, в том числе от животноводческих комплексов, а также смыв удобрений с полей. Преобладание нитритов – промежуточного звена в процессе нитрификации поступающего в водный объект аммония до нитритов, а затем и нитратов – говорит об относительном удалении исследуемой территории от основных источников загрязнения, что позволило дать время для превращения микроорганизмами аммония в нитрит.

При этом величина ХПК (химическое потребление кислорода) была существенно ниже нормативного значения, что говорит о том, что уровень загрязнения воды в мелиоративном канале органическими соединениями не достиг критического значения.

Загрязнение другими веществами не обнаружено.

8.6 Рельеф. Ландшафт.

Поверхность Восточной части Нежинского участка Старобинского месторождения представляет собой равнину (участки выше 150 м над уровнем моря) и низину (участки ниже 150 м) с общим уклоном к долине р. Оресса. Абсолютные отметки варьируют от 132,8 (урез р. Оресса на юго-востоке участка) до 161,4 м (холмы в северо-западной части участка).

Согласно геоморфологическому районированию территория исследования находится в пределах геоморфологического района - Светлогорская моренно-водно-ледниковая низина, входящего в область равнин и низин Предполесья. Лишь юго-западная часть Нежинского участка месторождения относится к району Случско-Оресская озерно-аллювиальная низина, входящему в подобласть Белорусского Полесья области Полесской низменности [13].

Основные черты современного рельефа были сформированы в сожскую стадию припятского оледенения. На северо-западе участка были созданы краевые ледниковые образования, сложенные моренными суглинками и супесями. В процессе таяния сожского ледника на всей площади, за исключением холмов на северо-западе, сформировалась водно-ледниковая равнина. Она сложена песками, супесями и песчано-гравийными породами. В конце среднего и в верхнем плейстоцене начинает формироваться долина реки Оресса. В поозерское время наиболее пониженные участки оказались заняты долинами рек и ручьев, озерами. Участки озерно-аллювиальных низин и равнин, сложенные песками, супесями, суглинками и глинами, занимают в настоящее время южную, восточную и северо-восточную части участка. В голоцене окончательно оформились морфологические черты долины реки Оресса, образовалось современное русло. Аллювиальные низины и долины рек сложены здесь аллювиальными, озерными и болотными отложениями (песчано-гравийные породы, пески, супеси, суглинки, глины, торф). Овражно-балочную сеть формируют делювиально-пролювиальные отложения (суглинки, пески, супеси, песчано-гравийные породы).

Определенное влияние на рельеф в настоящее время оказывают техногенные процессы.

В соответствии с ландшафтным районированием территория относится к Оресскому плосковолнистому озерно-болотному и озерно-аллювиальному району с широколиственно-сосновыми лесами и коренными мелколиственными лесами на болотах. Данный ландшафтный район относится к Полесской провинции озерно-аллювиальных, болотных и вторичных водноледниковых ландшафтов с сосновыми, широколиственно-сосновыми и дубовыми лесами на дерново-подзолистых, часто заболоченных почвах подзоны суббореальных ландшафтов [5,35].

В настоящее время большинство природных ландшафтов в пределах исследуемого участка частично или полностью трансформированы в результате антропогенной деятельности, преимущественно сельскохозяйственной, а также интенсивной мелиорации.

8.7 Геолого-гидрогеологические условия

8.7.1 Геолого-литологическое строение участка

Нежинский участок (восточная часть) расположен в северо-западной части

Припятского прогиба и является восточным продолжением Старобинского месторождения калийных солей. Западной границей участка принята граница горного отвода, проведенная от угловой точки Ч-М1 по линии разведочных скважин: 436-402- 972-980-434-426, на севере и востоке его условная граница определена глубинами залегания продуктивных горизонтов доступных для отработки шахтным способом (1200 м) и проходит по линии скважин 426-410-583-428-456- 427-995-417-405-452. Южным ограничением является зона Червонослободско-Малодушинского регионального разлома и границы распространения продуктивных калийных горизонтов.

В геологическом отношении Нежинский участок Старобинского месторождения имеет двухъярусное строение. На кристаллическом фундаменте сложенном древними архейско-протерозойскими магматическими и метаморфическими породами, залегают более молодые образования платформенного чехла. Платформенный чехол почти целиком сложен осадочными отложениями, в некоторых частях разреза в небольших количествах присутствуют эффузивные и вулканогенные породы. Суммарная мощность отложений осадочного чехла превышает 2500 м. Эти породы представлены образованиями верхнепротерозойского, палео-, мезо- и кайнозойского возрастов. Схема стратиграфического расчленения платформенного чехла восточной части Нежинского участка приведена на рисунке 8.8.

Кристаллический фундамент имеющий архейско-протерозойский возраст вскрыт всего одной скважиной (Р-1 Любанская), расположенной в непосредственной близости от исследуемого района на глубине 3578 м. По сейсмическим данным поверхность фундамента погружается в северном и восточном направлениях и залегает на глубинах от 2000 м до 4000 м [11]. Породы представлены гранодиоритами и микроклиновыми гранитами. Вскрытая мощность пород фундамента достигает 40 м.

Верхнепротерозойские отложения представлены образованиями среднерифейской эратемы и вендской системы. Отложения среднерифейской эратемы представлены породами пинской свиты (пески и песчаники, алевролиты).

Породы вендской системы представлены отложениями вилъчанской и волинской свиты нижнего венда (песчаники, алевролиты, аргиллиты, глины, туффиты, туфопесчаники, туфоалевролиты). Суммарная мощность достигает 300 м и более. Отложения палеозойского возраста получили наибольшее распространение в геологической толще описываемого участка и представлены образованиями девонской системы.

Девонские отложения повсеместно перекрывают более древние протерозойские породы и вскрыты всеми скважинами, пробуренными на территории Нежинского участка. Стратиграфические подразделения, выделенные в девоне Припятского прогиба, объединены в более крупные единицы - структурно-литологические толщи, которыми и пользуются на производстве.

Важно принимать во внимание тот факт, что расчленение девонского разреза на толщи проводится главным образом по литологическому признаку, а это значит, что границы стратиграфических подразделений не всегда совпадают с границами литологическими.

Подсолевая терригенная толща - нижняя часть девонской системы, представленная разрезом континентальных отложений (пески, песчаники, глины, аргиллиты, алевролиты). Кровля вскрывается на глубинах от 1333 м до 3074 м, мощность достигает 300 м и более.

Подсолевая карбонатная толща - комплекс пород, залегающий непосредственно на подсолевой терригенной толще, объединяющий доломитово-мергельные породы (глинистые доломиты, известняки) франского яруса верхнего девона. Кровля отложений вскрывается на глубинах от 1255 м до 2994 м. Мощность отложений комплекса достигает 100 м.

Нижняя соленосная толща представлена каменной солью, глинами и мергелями с прослоями гипсово-ангидритовых пород. Кровля отложений вскрывается на глубинах от 1132 м до 2712 м. Мощность отложений толщи изменяется от 100 до 200 м.

Межсолевая толща - комплекс отложений представленный чередованием карбонатных и терригенно-карбонатных пород. По литологическому принципу в нем выделено 7 ритмопачек, из которых терригенно-карбонатные пачки имеют четные номера, карбонатные - нечетные. Глубина залегания кровли межсолевой толщи изменяется от 761 м до 2226 м. Суммарная мощность отложений межсолевой толщи достигает 536 м [13].

Верхняя соленосная толща подразделяется на галитовую и глинисто-галитовую (калиеносную) подтолщи. Кровля верхней соленосной толщи в границах предполагаемого горного отвода Нежинского участка вскрыта на глубинах от 378,0 м до 643,9 м. Вскрытая мощность соленосных отложений изменяется от 12,8 м до 918,8 м.

В составе **галитовой подтолщи** выделяются боричевские и залесские слои лебедянского горизонта (D_3^{brc-zl}) и нижняя часть найдовских слоев оресского горизонта (D_3^{nd}), которые объединены в одну литологическую пачку. Глубина залегания поверхности подтолщи изменяется от 873,4 м до 1325,5 м, мощность пород составляет порядка 40 - 50 м.

Разрез представлен сульфатно-карбонатными породами, сменяющимися выше пластом относительно чистой каменной соли серой и светло-серой, разномеристой, содержащей прослойки ангидрита, известняка и доломита, мощностью до 2,0 м. Мощность пластов каменной соли изменяется от 25,6 до 49,5 м, а соленасыщенность галитовой подтолщи достигает значений 85-90%.

Глинисто-галитовая (калиеносная) подтолща сложена образованиями оресского и стрешинского горизонтов среднефаменского подъяруса. В состав оресского горизонта включены найдовские (D_3^{nd}) и шатилковские (D_3^{shl}) слои, стрешинский горизонт подразделяется на осолецкие (D_3^{os}) и любанские (D_3^{lb}) слои.

Разрез имеет ритмичное строение и представлен чередованием пачек соляных и несоляных (глинисто-карбонатных) пород. Соляные пачки (при нумерации имеют нечетные номера) сложены каменной солью с прослоями глинисто-мергельных пород, а некоторые содержат горизонты калийных солей. Глинисто-карбонатные литопачки, в свою очередь, нередко содержат прослойки каменной соли. Кровля отложений вскрыта на глубине от 378,0 м до 643,9 м, подошва залегает в интервале глубин 873,4 м - 1325,5 м. Вскрытая мощность подтолщи изменяется от 158,5 м до 918,8 м. Наиболее высокое залегание поверхности соленосных отложений отмечено в центральной части района, постепенное погружение наблюдается с запада на восток и от центра к югу и северу.

В этих же направлениях происходит увеличение мощности: по данным сейсмической разведки на востоке и северо-востоке она достигает 2000 м.

К отложениям осовецких слоев приурочены промышленные III, II и I калийные горизонты. Ориентировочно к 15-й литопачке (осолецкие слои) приурочен калийный

горизонт П-7. В верхней части разреза (любанские слои) встречены калийные горизонты 0, 0-2, 0-3, 0-4, 0-5, 0-6, 0-7, 0-8, 0-9, 0-11 и 0-13, которые в настоящее время не имеют промышленного значения.

Горизонты калийных солей представляют собой переслаивание сильвинита, каменной соли и глинисто-карбонатных пород. В отдельных горизонтах (III и 0-7) встречены прослои карналлитовой и сильвин-карналлитовой породы мощностью 1-6 м.

Породы калиеносной подтолщи перекрываются отложениями глинисто-мергелистой толщи (ГМТ). Граница между данными подразделениями является стратиграфически скользящей и проводится обычно по литологическому признаку.

Надсолевая глинисто-мергелистая толща (ГМТ) завершает разрез девона исследуемого участка. Нижняя граница ГМТ проведена по литологическому признаку, стратиграфическая граница - достаточно условная. В толще выделены образования стрешинского и полесского горизонта средне- и верхнефаменского подъяруса, представленные глинисто-карбонатными и сульфатно-карбонатными породами. Кровля ГМТ (соответствует кровле отложений полесского горизонта) вскрыта на глубинах от 94,0 м (скв. 406, 975) до 197,0 м (скв. 436), подошва залегает в интервале глубин от 378,0 м (скв. 432) до 643,9 м (скв. 39). По особенностям литологического строения и условий формирования толща делится на три подтолщи: глинисто-ангидритовую (гематитовую), гипсово-глинистую (гипсоносную) и глинисто-мергелистую (сланценосную).

Глинисто-ангидритовая (гематитовая) подтолща (ГМТ₃) представляет собой верхнюю часть бывшей соленосной толщи, преобразованной в процессе постседиментационного выщелачивания. Кровля ГМТ₃ вскрывается на глубинах 295,0 м (скв. 406) - 439,4 м (скв. 426), подошва залегает в интервале глубин 378,0 м (скв. 432) - 643,9 м (скв. 39) [13]. В стратиграфическом отношении эти образования могут быть условно отнесены к осовецко-любанским слоям. Нижняя и верхняя границы подтолщи проведены по литологическому признаку. Специфической особенностью ГМТ₃ является наличие гематитовых прослоев, оставшихся на месте выщелоченных калийных горизонтов, а также многочисленных маломощных слойков сульфатнокарбонатных пород с тонкослоистой, чешуйчатой или пльчатой текстурой, являющихся аналогами соляных пачек. Они чередуются с глинистокарбонатными пачками, выполненными слоистыми или массивными глинами и мергелями с прослоями доломитов. Кроме того в подтолще (особенно в нижней части) широко присутствуют прожилки, гнезда и трещинные выполнения галита в ассоциации с гипсом и ангидритом. По литологическому составу преобладают глины, мергели и доломиты. В незначительных количествах присутствуют гипс, ангидрит, кальцит и алевролит. Верхняя граница глинисто-ангидритовой подтолщи принимается за уровень залегания верхнего гематитового горизонта, который уверенно выделяется по ГИС резким локальным минимумом на кривых гамма-каротажа. Мощность пород ГМТ₃ предопределена процессами постседиментационного выщелачивания соленосных отложений. На территории Нежинского участка (восточная часть) она изменяется от 49,1 м (скв. 432) до 204,6 м (скв. 410), увеличиваясь от центра в северном и в меньшей степени в южном направлении. Средняя мощность ГМТ₃ на описываемой территории составляет 110,8 м. По работам, проведенным в 1973-75 годах, подтолща не выделялась и входила в состав вышележащей гипсоносной.

Гипсово-глинистая (гипсоносная) подтолща (ГМТ₂) представлена несолевыми отложениями любанских слоев (четные литопачки) стрешинского горизонта. Кровля отложений вскрывается на глубине от 223,8 м (скв. 432) до 379,8 м (скв. 584), подошва залегает в интервале глубин 295,0 м (скв. 406) - 426 м (скв. 426) [13]. В подтолще наблюдается ритмичное чередование карбонатных глин и

мергелей, с прослоями доломитов, реже алевролитов и песчаников. Глины, мергели и доломиты составляют до 90% объема разреза. Верхняя граница гипсоносной подтолщи стратифицируется по появлению густой сети разноориентированных трещин, а на отдельных участках следов брекчирования. Трещины заполнены (залечены) вторичными минеральными новообразованиями гипса и гипсо-кальцита, мощность прожилок которых составляет от долей миллиметров до первых сантиметров (иногда до 15- 20 см). Распределение гипса по разрезу крайне неравномерное: в кровельной части мощность прожилок составляет первые миллиметры, затем в средней части они отсутствуют, а еще ниже находится зона максимальной загипсованности. Наиболее распространена волокнистая разновидность гипса (селенит), встречены также зернистые и мелкопластинчатые агрегаты. Мощность ГМТ₂ на территории описываемого участка составляет 24,2 м (скв. 584) - 124,9 м (скв. 984). Суммарная мощность гематитовой и гипсоносной подтолщи (ГМТ₂+ГМТ₃) изменяется от 124,3 м (скв. 975) в центре до 283,8 м (скв. 39) на севере.

Глинисто-мергелистая (сланцевосная) подтолща (ГМТ₁) выделена в объеме полесского горизонта (D_{3pl}) верхнефаменского подъяруса. Кровля отложений вскрывается на глубинах 94,0 м (скв. 406, 975) - 197,0 м (скв. 436), подошва лежит в интервале глубин 223,8 м (скв. 432) - 379,8 м (скв. 584). В строении подтолщи наблюдается ритмичность. Она проявляется в чередовании пачек пород двух типов, различающихся литологическим составом прослоев в глинисто-мергелистой основной массе. Первый тип характеризуется наличием прослоев терригенных пород - песчаников и алевролитов, второй - содержит хемогенные доломиты и известняки. Отложения представлены сероцветными мергелями глинистыми, доломитистыми и известко- вистыми, карбонатными глинами с прослоями доломитов и строматолитовых известняков, реже алевролитов и песчаников. В подтолще содержится несколько (до трех) прослоев керогенсодержащих пород (горючие сланцы, сапропелевые мергеля) мощностью от нескольких сантиметров до 2,0 м. В породах наблюдаются различно ориентированные трещины и каверны, часто заполненные кальцитом, иногда с примесью целестина и барита. Мощность ГМТ₁ зависит главным образом от положения её границы с нижележащими гипсоносными отложениями и изменяется от 111,8м (скв. 432) до 253,8 м (скв. 428), средняя составляет 168,3 м.

Суммарная мощность пород глинисто-мергелистой толщи (ГМТ) в пределах границ горного отвода изменяется от 241,5 м (скв. 436), до 521,9 м (скв. 39), при средней - 355,0 м. Увеличение мощностей происходит с запада на восток и к северу и югу от центральной части участка.

Отложения **мезозойской эратемы (МЗ)** получили широкое распространение на территории исследуемого участка. Они повсеместно залегают на палеозойских породах и перекрываются палеогеновыми, неогеновыми и четвертичными отложениями. В мезозойской толще здесь были выделены образования юрской и меловой системы.

Образования **юрской системы (J)** вскрыты практически всеми разведочными скважинами и представлены образованиями батского и келловейского яруса (J2bt-k) верхнеюрского отдела. Район отсутствия юрских пород расположен в центральной части Нежинского участка (скв. 39, 402, 406, 419г, 428, 975, 979, 982), в местах высокого залегания более древних девонских отложений. Кровля отложений вскрыта на глубинах от 90,0 м (скв.432) до м (скв. 456), подошва залегает в интервале глубин 102,7 м (скв. 972) - м (скв. 436). Мощность отложений системы изменяется от 3,3 м (скв. 405) до 62,6 м (скв. 436) [13].

Образования батского яруса (J2bt) несогласно залегают на породах верхнего девона. Кровля отложений вскрывается на глубинах от 90,0 м (скв. 432) до 149,0 м (скв. 456), мощность изменяется от 4,5 м (скв. 429) до 60,0 м (скв. 436). Отложения

представлены песками, песчаниками, глинами темносерого и черного цвета с большим количеством обугленных растительных остатков. Изредка в разрезе отмечаются прослой бурых углей мощностью до 1,0 м.

Отложения келловейского яруса (J_2k) в виде разрозненных островков залегают на батских породах. Глубина залегания кровли 112,0 м (скв. 434, 457) - 134,4 м (скв. 436). Мощность изменяется от 2,6 м (скв. 436) до 18,9 м (скв. 231). Келловейские образования представлены песками (нередко с фаунистическими остатками) и песчаниками кварцевого и кварцево-глауконитового состава на известковом цементе, местами окремненными и окварцованными.

Отложения меловой системы (K) сплошным чехлом перекрывают нижележащие юрские и девонские породы и отсутствуют (размыты) предположительно в районе развития палеоврезов более позднего времени (район скв. 456). Кровля пород вскрывается на глубинах от 77,0 м (скв. 432) до 104,0 м (скв. 413), подошва залегает в интервале глубин 90,0 м (скв. 432) – 145,0 м (скв. 829). Мощность отложений системы изменяется от 9,4 м (скв. 406) до 53,0 м (скв. 829) [13]. В меловой толще выделены породы сеноманского и туронского ярусов верхнего мела.

Отложения сеноманского яруса (K_2s) составляют нижнюю часть меловой толщи и представлены породами сероцветной терригенно-глауконитовой фосфоритоносной формации, постепенно сменяющейся вверх по разрезу формацией писчего мела. Породы сеномана вскрыты практически во всех скважинах (отсутствуют только в скв. 39, 406, 456) в интервале глубин 82,5 м (скв. 975) - 129,3 м (скв. 584). Мощность отложений изменяется от 1,8 м (скв. 982) до 20,8 м (скв. 829). Разрез сложен песками глауконитово-кварцевыми с большим количеством гравийных зерен кварца, включений кремня и желваков фосфоритов. Переход к породам туронского яруса постепенный: вверх по разрезу пески плавно сменяются песчаниками на слабом меловом цементе.

Отложения туронского яруса (K_2t) вскрыты повсеместно, за исключением скважин 406, 456. Кровля отложений залегает на глубине от 77,0 м (скв. 432) до 104,0 м (скв. 413). Мощность изменяется от 4,2 м (скв. 982) до 39,7 м (скв. 424г). Отложения представлены писчим мелом белого и серовато-белого цвета, плотным, иногда трещиноватым. Местами мел переходит в мелоподобный мергель. Практически повсеместно на кровле меловых пород отмечена кора выветривания (элювий мела), представленная черными глинами и алевроитово-известковыми породами мощностью до 2,5 м.

Отложения кайнозойской эратемы (KZ) распространены повсеместно и представлены образованиями палеогенового, неогенового и четвертичного возраста, которые сплошным чехлом перекрывают более древние породы палеозоя и мезозоя (см. рис. 8.7).

Породы палеогеновой системы (P) распространены повсеместно на исследуемой территории и залегают на меловых, а в отдельных случаях на юрских отложениях. Кровля отложений вскрывается на глубинах 36,0 м (скв. 417) - 103,5 м (скв. 456), подошва залегает в интервале глубин 77,0 м (скв. 432) - 104,0 м (скв. 413). Мощность изменяется от 2,9 м (скв. 995) до 55,1 м (скв. 411). Поверхность палеогеновых пород погружается в северном, северо-восточном и южном направлениях от центральной части участка. Мощность отложений изменяется неравномерно: в юго-восточной и центральной части составляет 40-50 м, в северной и центральной (ближе к югу) порядка 25-30 м.

В системе выделены образования киевской и харьковской свиты эоцен-олигоценного отдела. Отложения киевской свиты (P_2kv) распространены значительно шире харьковских пород и представлены песками глауконитово-кварцевыми светло-зелеными и зелеными, тонкозернистыми, часто глинистыми и слюдистыми. Иногда пески

переходят в глины глауконитовые и алевроит, в подошве отложений нередко отмечаются желваки фосфоритов. Кровля разреза сложена песками кварцевыми, серыми и светло-серыми, разнозернистыми мощностью до 2-5 м. Средняя мощность отложений киевской свиты составляет 20-25 м.

Породы харьковской свиты (P_{2-3hr}) маломощным покровом перекрывают киевские отложения. Они представлены, в основном, песками зеленовато-серыми, неравномерно пятнисто окрашенными из-за различного содержания в них глауконита. Пески преимущественно мелкозернистые, часто слюдистые, глауконитово-кварцевого состава. Мощность отложений составляет 2,9 - 10,0 м и редко достигает 20-23,0 м.

Отложения неогеновой системы (N) имеют широкое распространение на описываемой территории и повсеместно перекрывают более древние породы палеогена. Кровля отложений вскрывается на глубинах от 19,0 м (скв. 460) до 78,3 м (скв. 995), подошва залегает в интервале глубин 36,0 м (скв. 417) - 103,5 м (скв. 456). Мощность образований неогена изменяется от 5,5 м (скв. 426) до 69,5 м (скв. 456). В толще системы выделен миоценовый отдел представленный отложениями бриневской и антопольской свиты (N_{lbr-an}). По ранее проведенным работам детальное расчленение неогеновой системы на свиты не проводилось.

Неогеновый разрез исследуемого участка представлен песками кварцевыми светло-серыми и серыми, мелко- и среднезернистыми, реже глинистыми, с включениями обугленных растительных остатков и хорошо окатанных гравийных зерен молочно-белого кварца. В толще песков наблюдаются прослои алевроитов и глин, реже песчаников и алевролитов на глинистом цементе мощностью до 2-3, иногда до 6,0 м. Отдельные прослои глин темно-серого цвета (до черного) мощностью до 1,0 м содержат большое количество углистого материала.

Отложения четвертичной системы (Q) сплошным чехлом покрывают образования более древних геологических систем. Они залегают на неогеновых породах, завершая тем самым разрез платформенного чехла. Геологическая карта четвертичных отложений приведена на рисунке 8.9 [15].

Образования четвертичной системы играют исключительно важную роль во всех сферах жизнедеятельности человека, в частности являются основанием для фундаментов промышленных и гражданских сооружений. Строительство такого крупного промышленного объекта как горно-обогатительный комбинат требует детального изучения четвертичной толщи, что представляет собой нелегкую практическую задачу. Необыкновенная пестрота литологического состава, обусловленная наличием большого количества геологических агентов, и резкая смена отложений по площади и простирацию - два главных фактора, осложняющих изучение четвертичного разреза.

Комплекс четвертичных отложений представлен континентальными образованиями ледниковой (моренные, водно-ледниковые и др.) и термогенной (аллювиальные, болотные, озерные отложения и др.) формаций. Мощность пород четвертичной толщи изменяется от 19,0 м (скважина 460) до 78,3 м (скв. 995), при средней - 36,8 м.

В квартере изучаемого участка выделяются два отдела: плейстоцен и голоцен. Плейстоцен в свою очередь делится на нижний, средний и верхний подотделы, которые включают в себя ледниковые горизонты {наревский, березинский, днепровский, сожский и поозерский), разделенные межледниковыми александрийским и муравинским горизонтами. Отложения перечисленных подразделений распространены неравномерно, а мощность большинства из них крайне невыдержанна по простирацию. Основной объем четвертичной толщи занимают образования ледникового комплекса, представленные

моренными и водно-ледниковыми отложениями.


Наревский горизонт (Q_{1nr}) представлен комплексом флювиогляциальных и озерно-ледниковых наревско-березинских отложений (переходных к березинским). Толща горизонта сложена песками разнозернистыми, нередко глинистыми, с прослоями супесей и озерных глин. Мощность наревско- березинских образований достигает первых десятков метров.

Березинский горизонт (Q_{1nr}) представлен комплексом собственно ледниковых (моренных) и водно-ледниковых (флювиогляциальных) отложений суммарной мощностью до 30 м. Отложения имеют ограниченное распространение и перекрываются более молодыми породами других горизонтов. Моренный горизонт (gIbz) сложен валунными глинами и суглинками буроватого цвета, мощностью 5-15 м. Флювиогляциальные и озерно-ледниковые березинско-днепровские (f,lgIbz-d) отложения представлены разнозернистыми песками серыми и желтовато-серыми.


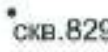

Днепровский горизонт (Q_{2d}) представлен образованиями одноименного оледенения. Днепровская морена прослеживается практически на всей площади изучаемого участка, где она повсеместно подстилается и перекрывается соответственно березинско-днепровскими и днепровско-сожскими водно-ледниковыми отложениями.

Моренный горизонт (gII_d) сложен валунными глинами и суглинками бурыми, красно-бурыми, реже зеленовато-серыми, с прослоями гравия и гальки, песчано-гравийного материала. Флювиогляциальные отложения (fII_d^s) представлены песками разнозернистыми (чаще мелко- и среднезернистыми) с прослоями песчано-гравийно-галечного материала, нередко встречаются мелкие валуны. Окраска пород бледно-серая и серая до белесой. Отложения характеризуются высокой степенью сортировки обломочного материала и имеют ярко выраженную слоистость. На юге и юго-востоке Нежинского участка днепровские водно-ледниковые и озерно-ледниковые отложения выходят на дневную поверхность и выражены в рельефе в виде пологоволнистой равнины. Суммарная мощность комплекса днепровских отложений достигает 50-60 м, при этом мощность моренного горизонта изменяется от первых метров до 20-25 м, флювиогляциальных от 5 до 35 м.

Генетические типы и возраст отложений

- | | |
|---|--|
|  | - болотные и озерные отложения голоценового возраста (торф, супеси, суглинки, илы) |
|  | - аллювиальные отложения голоценового возраста (пески, супеси) |
|  | - озерно-аллювиальные отложения верхнеплейстоцен-голоценового возраста (пески, супеси, суглинки) |
|  | - золовые отложения верхнеплейстоцен-голоценового возраста (пески, алевриты) |
|  | - водно-ледниковые и озерно-ледниковые надморенные отложения сожского возраста (пески, песчано-гравийная смесь, суглинки, глины) |
|  | - конечно-моренные отложения сожского возраста (супеси и суглинки тяжелые валунные, с гравием и галькой, пески) |
|  | - моренные отложения сожского возраста (пески, супеси, суглинки валунные) |
|  | - водно-ледниковые и озерно-ледниковые отложения днспровского возраста (пески, песчано-гравийная смесь, суглинки, глины) |

Прочие знаки

- | | |
|---|---|
|  | - граница горного отвода Нежинского участка (восточная часть) |
|  | - угловая точка горного отвода и ее номер |
|  | - проектируемая промплощадка Нежинского ГОКа |

Сожский горизонт (Q₂SZ) представлен моренными и водноледниково-выми отложениями, получившими широкое распространение в пределах Нежинского участка. Моренные образования сожского возраста (gII-SZ) мощностью до 25-30 м отмечены на крайнем северо-западе участка, где они проявляются в виде пологоволнистых равнин и небольших возвышенностей, сложенных валунными супесями и суглинками красно-бурыми и бурыми, с прослоями и линзами песков разнотернистых с гравием и галькой. Сожские водно-ледниковые и озерно-ледниковые отложения (f,lgII-SZ) расположены повсеместно в виде разрозненных островков ассиметричных очертаний (см. рис. 8.8). Литологически они представлены песками серыми и желтовато-серыми, разнотернистыми слоистыми, с прослоями песчано-гравийных пород. Реже встречаются озерно-ледниковые супеси и суглинки. Мощность отложений сожского горизонта изменяется от первых

метров до 50 м и более.

К поозерскому горизонту (Q_{3pz}) условно можно относить комплексы озерно-аллювиальных (IaIII-IV) и эоловых (vIII-IV) отложений верхнеплейстоцен-голоценового возраста. Это, как правило, разнотернистые пески серого и желто-серого цвета с тонкими прослойками гравия и редкой галькой. Озерно-аллювиальные отложения распространены повсеместно на описываемой территории, эоловые образования тяготеют главным образом к долине реки Оресса. Мощность озерно-аллювиальных отложений изменяется от 1-3 м до 20-25 м.

Межледниковые александрйские (Q_{2alk}) и муравинские (Q_{3mr}) отложения залегают в разрезе между ледниковыми горизонтами в виде небольших маломощных (до нескольких метров) линз. Они распространены главным образом, в долинах рек и представлены песками с органическими остатками, озерными супесями и глинами серыми и темно-серыми, торфом, илами ит.д.

Отложения голоцена (Q_{4hl}) представлены самыми молодыми геологическими образованиями накопившимися в течении последних 10 тысяч лет. Это современные болотные, озерные, аллювиальные, делювиальные, пролювиальные отложения и др.

Болотные отложения (bIV) представлены торфом и заторфованными песками, часто заиленными. Окраска пород темно-серая до черной. Нередко под торфяной залежью вскрываются сапропели темно-коричневого и бурого цвета. Болотные отложения приурочены к низинным местам, главным образом к долинам (см. рис. 8.8). Мощность торфа изменяется от полуметра до 4-4,5 м.

Аллювиальные образования (aIV) развиты в долине реки Орессы и представлены русловыми, пойменными и старичными отложениями. Это разнотернистые пески, как правило, мелко- и среднетернистые, желтые и серо-желтые с включением гравия и окатанной гальки. В поймах накапливаются илы, супеси и суглинки с включениями органики. Мощность аллювиальных накоплений не превышает 5-7 метров.

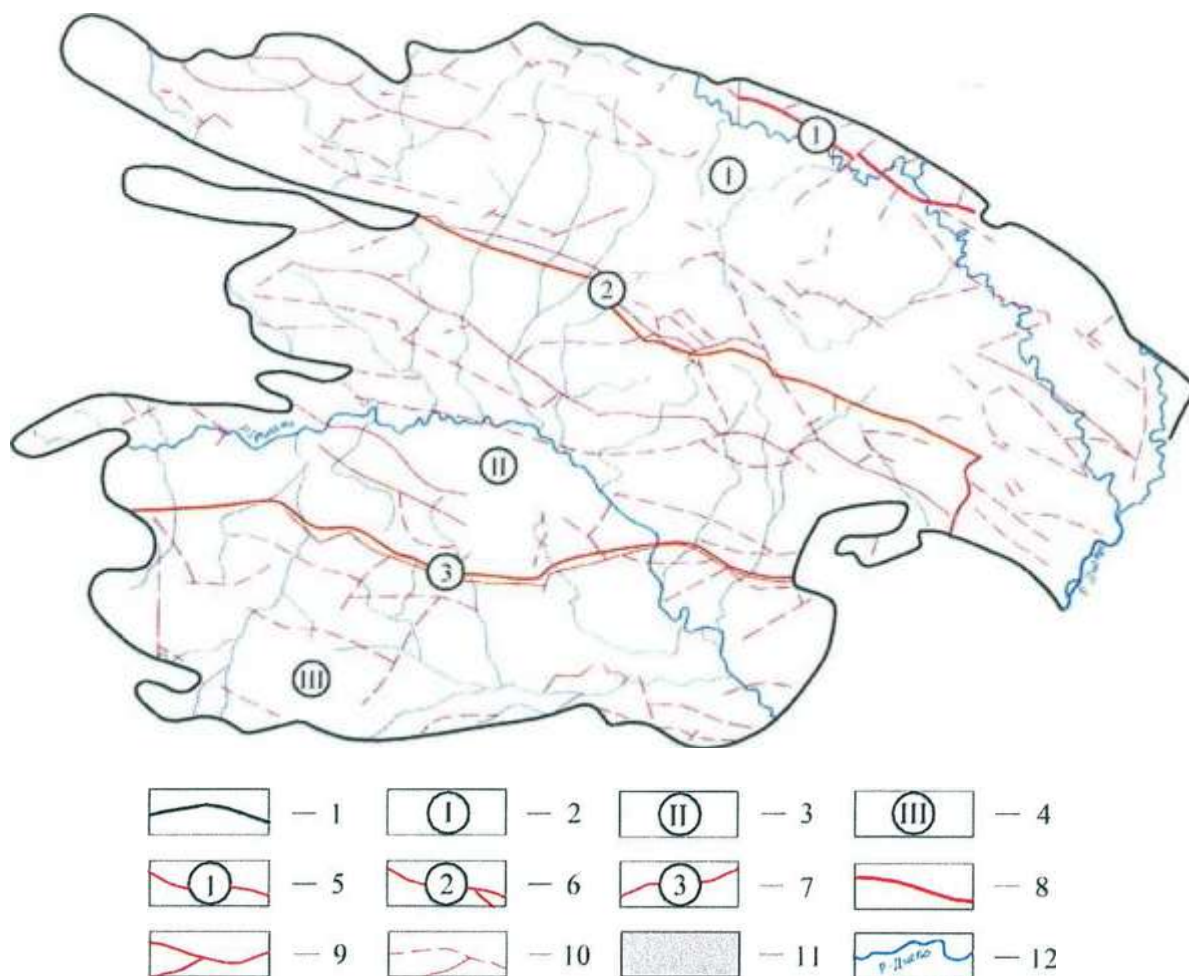
Делювиальные, пролювиальные, озерные и другие отложения не получили широкого распространения на исследуемой территории [15-18].

8.7.2 Структурно-тектоническое строение участка.

Старобинское месторождение калийных солей приурочено к Старобинской центриклинали (депрессии), которая в структурном отношении представляет собой северо-западное замыкание Северной зоны ступеней (структуры II порядка) Припятского прогиба (рис. 8.11).

Депрессия ограничена: на севере - Северо-Припятским краевым, а на юге - Червонослободско-Малодушинским разломом, на западе - Полесской седловиной. Нежинский участок расположен в центральной части Старобинской депрессии, на продолжении Червонослободско-Малодушинской тектонической ступени (структуры III порядка, приуроченной к Северной зоне ступеней).

Особенностью геологического строения территории Старобинского месторождения является наличие нескольких систем тектонических разломов различного ориентированного простирания, которые предопределяют пликативно-блоковое строение кристаллического фундамента и вышележащих отложений вплоть до соленосной толщи. В результате интерпретации и обобщения материалов, накопленных на протяжении многолетних геофизических и геологоразведочных работ, в пределах месторождения выделены четыре основных блока: Западный, Центральный, Северо-Восточный и Восточный, которые ступенеобразно погружаются в юго-восточном направлении.



Условные обозначения: 1 - границы Припятского прогиба; 2 - Северная зона ступеней; 3 - Центральная зона ступеней; 4 - Южная зона ступеней; Разломы: 5 - Северо-Припятский, 6 - Червонослободско-Малодушинский, 7 - Сколодинский и Шестовичско-Каменский; 8 - суперрегиональные; 9 - региональные; 10 - прочие. Прочие объекты: 11 - Старобинское месторождение калийных солей, 12 - реки.

Рисунок 8.10 - Тектоническое районирование Припятского прогиба (по материалам Национального атласа РБ) [5]

Изучаемая территория Нежинского участка приурочена к восточной части Восточного тектонического блока. Основными разрывными элементами здесь являются Червонослободско-Малодушинский и Речицко-Вишанский региональные разломы, соответственно с юга и севера ограничивающие Червонослободско-Малодушинскую ступень, а также Северо-Калиновский субрегиональный разлом, западное окончание которого обнаружено в крайней восточной части исследуемой территории.

Речицко-Вишанский региональный разлом, располагающийся в 0,5- 5 км к северу от объекта работ, представлен серией кулисообразных субпараллельных разломов северо-западного направления, соединенных сколом северо-восточного простирания. Вертикальная амплитуда регионального разлома по межсолевым отложениям составляет 600-700 м. Амплитуда вертикального смещения локальных разломов по межсолевым отложениям составляет не более 100-150 м.

Червонослободско-Малодушинский региональный разлом мантийного заложения

имеет субширотное простирание. Он представляет собой сброс или систему сбросов с падением плоскости сбрасывателя к югу под углами от 45° до 85° . Горизонтальная амплитуда смещения по поверхности межсолевых отложений составляет порядка 750 м. Вертикальная амплитуда по поверхности подсолевых карбонатных отложений достигает 1000-1500 м.

Северная граница Червонослободско-Малодушинского разлома проходит южнее скважин 418-433-413 и юго-восточнее скважины 436 уходит за пределы объекта исследований в юго-западном направлении.

В разрезах скважин 404, 413, 418, 433, 451, пройденных вблизи Червонослободско-Малодушинского разлома, отмечаются ярко выраженные признаки, свидетельствующие о наличии в этой части территории, как крупного тектонического нарушения, так и локального малоамплитудного разрывного нарушения - скола от основного нарушения. Такое нарушение субширотного простирания, постепенно затухающее в западном направлении установлено и по данным детальной сейсморазведки [20].

В отложениях нижней части (на уровне развития Третьего калийного горизонта) верхней соленосной толщи разрывные нарушения выделяются по следующим признакам:

- выпадение из разреза при сопоставлении разрезов рядом расположенных скважин пачек пород мощностью от 10-20 м до 100-500 м;
- в отдельных интервалах залегание пород нарушенное, углы слоистости достигают $60-80^{\circ}$;
- между разрезами скважин в профилях 413-404, 451-433, 418-403 отмечены большие различия в глубине залегания Третьего калийного горизонта при полном или частичном замещении или же отсутствии отдельных литологических слоев.

Локальные малоамплитудные тектонические нарушения, выделяемые по данным буровых работ вблизи Червонослободско - Малодушинского разлома, на площади Нежинского участка выражаются преимущественно в виде депрессионной зоны, протягивающейся в северо-западном направлении в сторону шахтного поля 4РУ на расстояние до 3-4 км (район скважин 984, 985, 988) [15].

Северо-Калиновский субрегиональный разлом представляет собой серию малоамплитудных разломов преимущественно субширотного простирания, которые наиболее ярко выражаются по поверхности протерозойских (амплитуда вертикального смещения до 100 м) и межсолевых отложений (до 50- 70 м). На уровне Третьего калийного горизонта амплитуда смещения составляет 20-30 м, а выше по разрезу между Третьим и Вторым горизонтами, слагающие разлом, нарушения затухают. Эти нарушения отсекают наиболее погруженную локальную мульду в пределах Червонослободско- Малодушинской ступени. В аналогичных условиях на северо-западе Нежинского участка малоамплитудные разломы отчленяют наиболее погруженную часть ступени.

Ось Старобинской депрессии располагается вблизи северной части участка параллельно линии скважин 460-466-428, шарнир структуры погружается на восток под углом $3-5^{\circ}$. Депрессия характеризуется ассиметричным развитием крыльев. Северное крыло более крупное и контролируется системой разломов Речицко-Вишанской зоны. Южное крыло, к которому приурочена исследуемая территория, более пологое и моноклинально погружается на северо-восток под углом $2-4^{\circ}$ [15].

По данным сейсмических работ кристаллический фундамент в пределах границ горного отвода будущего шахтного поля моноклинально погружается в северном и северо-западном направлении и залегает на глубинах от минус 2000 м до минус 4000 м. Ближайшая скважина, вскрывшая кристаллический фундамент - Р-1 Любанская (3589 м), расположена на 6 км восточнее от участка.

В составе вышезалегающего платформенного чехла выделяются разновозрастные структурные комплексы (этажи): нижне- и верхнебайкальский, герцинский и киммерийско-альпийский.

Нижнебайкальский комплекс включает в себя отложения пинской свиты среднего рифея и вильчанской серии нижнего венда. Развита он в пределах Воыно-Оршанского палеопротуба, близ осевой части которого находится участок.

К верхнебайкальскому комплексу относятся отложения воынской серии венда, распространение которых контролируется Кобринско- Могилевским палеопротубом. Участок приурочен к юго-восточной периферии этой палеоструктуры.

Современный структурный план нижнебайкальского и верхнебайкальского структурных комплексов сформировался на герцинском этапе тектогенеза и в значительной степени наследует структуру поверхности кристаллического фундамента.

Герцинский структурный комплекс объединяет отложения девонской системы. Он подразделяется на эйфельско-раннефранский этап, отражающий стадию ранней предрифтовой синеклизы и позднефранско-фаменскую рифтовую стадию, включающую лебедянско-стрешинскую подфазу с калиеносно-галитовым соленакоплением. Внутренняя структура комплекса в значительной степени наследует блоковые структуры подстилающих отложений.

Киммерийско-альпийский структурный комплекс (юра-антропоген) составляет незначительную часть осадочного чехла и характеризуется пологим залеганием и развитием типичных структур облекания, характерных для Припятско-Днепровской наложенной синеклизы [20].

Поверхность межсолевых отложений практически повторяет морфологию нижележащих отложений, погружаясь также на северо-восток в пределах абсолютных отметок от минус 600 м до минус 2200 м.

Подшвы всех выше залегающих отложений как бы облекают подстилающие отложения, характеризуясь блоково-пликативной структурой, все более выполаживаясь вверх по разрезу и характеризуясь наличием коленообразных изгибов слоев (флексур).

По поверхности галитовой подтолщи и в вышезалегающих отложениях получили развитие в основном пликативные структуры: антиклиналы, купола, группирующиеся в протяженные валы, синклинали и мульды, объединяемые в синклинальные зоны [15]

Отложения глинисто-галитовой подтолщи, включающие основные промышленные калийные горизонты, наследуют структурный план подстилающих пород. Наиболее приподнятые участки тяготеют к зоне Червоносло- бодско-Малодушинского разлома.

В пределах описываемой территории максимальным распространением пользуется 13-я соляная пачка, к которой приурочен Третий калийный горизонт. В осевой части депрессии он залегает на отметках минус 1200 м — минус 1600 м, а на юге Нежинского участка в районе скважины 452 отмечены самые высокие отметки залегания третьего горизонта - минус 475 м - минус 500 м. Горизонт моноклинально погружается в северо-восточном направлении под углом 2-4°.

На юге в районе скважины 418 отмечается зона внутрiformационного замещения продуктивного пласта, связанная с выраженным рельефе первичного солеродного бассейна поднятием. В приразломной Речицко-Вишанской зоне на севере участка наблюдается протяженная территория, на которой 13-я литопачка представлена своей нижней частью. Здесь калийный горизонт предположительно был растворен при изменении дна солеродного бассейна в дальнейшем [20].

Учитывая наиболее благоприятное залегание Третьего калийного горизонта, являющегося основным промышленным на Нежинском участке, граница шахтного поля на

юге определена зоной развития Червонослободско-Малодушинского разлома. Малоамплитудные локальные ответвления - сколы от основного разлома, получившие развитие в южной части Нежинского участка на уровне Третьего горизонта (в контуре подсчета запасов), проявляются в основном в виде флексуриобразных изменений. Северная граница шахтного поля определена возможной глубиной отработки Третьего калийного горизонта, которая равна 1200 м (абсолютная отметка - 1050 м).

На современной стадии изучения тектонического строения Нежинского участка в пределах выделенного шахтного поля по поверхности Третьего калийного горизонта других тектонических нарушений не выявлено.

Второй калийный горизонт, наследуя структурный план подстилающих отложений, развит практически на всей территории Червонослободско-Малодушинской тектонической ступени. В составе 25-ой соляной пачки он появляется на некотором удалении (до 3 км и более) от зоны Червонослободско-Малодушинского регионального разлома и прослеживается до зоны Речицко-Вишанского разлома, в общих чертах наследуя структурный план Третьего калийного горизонта. На юге по данным разведочных сейсмических профилей: 03906-07- 03189-90 [20] и скважин 451, 418 выделяется зона отсутствия (свыше 12 км) 25-ой соляной пачки. По-видимому, эта зона является аналогичной, выделенной по Третьему калийному горизонту, где отсутствует продуктивный пласт. При вздымании этой локальной структуры 25-ая соляная пачка была уничтожена в процессе подземного выщелачивания солей. Так же, как и на третьем калийном горизонте, на поверхности Второго калийного горизонта отсутствуют все разрывные нарушения, за исключением вышеуказанных региональных разломов.

Первый калийный горизонт почти полностью повторяет структурный облик поверхности Второго калийного горизонта с заметным выполаживанием углов наклона и практическим сглаживанием мелких структур, сохранившись в локальных понижениях центральной и южной частей Нежинского участка (скв. 984, 985). В отличие от 25-ой соляной пачки, к которой приурочен Второй калийный горизонт, 29-я соляная пачка, а вместе с ней и Первый калийный горизонт, севернее Речицко-Вишанского регионального разлома отсутствует.

Промышленные пласты калийных солей, выделяемые в 13-ой, 15-ой, 25-ой и 29-ой соляных пачках, территориально смещаются к северу друг от друга (к приосевой части депрессии), что вытекает из сравнительного анализа их структурных планов.

Структурные построения по поверхности соленосной толщи отличаются от структурных построений по внутрисолевым горизонтам. Это связано с тем, что формирование поверхности соленосной толщи связано с процессами подземного выщелачивания, особенно интенсивно протекавшими вблизи разломов и в краевых частях площади развития калиеносных отложений. Результатом их проявления являются сложные очертания границ распространения калийных горизонтов I, II и П-7.

Поверхность верхней соленосной толщи полого погружается в северо- восточном направлении под углом $1^{\circ}30'$ - $2^{\circ}30'$ с абсолютными отметками от минус 250 м до минус 500 м. Линейно вытянутое в субширотном направлении антиклинальное поднятие отмечено в южной части участка в районе скважин 402-406-432-405-972-973-975.

Это поднятие по кровле верхней соленосной толщи в районе скважин 402-406-432-972-973-975 осложнено брахиантиклиналью, с залеганием соленосных отложений на отметках минус 250 м и менее.

К югу от поднятия кровля соленосных отложений погружается до отметок минус 400 м. Наиболее глубокое ее положение отмечено у скважины 433, расположенной в непосредственной близости от Червонослободско- Малодушинского разлома [15].

По кровле надсолевых отложений в структурном плане выделяется ряд брахиантиклиналей и брахисинклиналей. Наиболее высокое положение кровли надсолевых отложений отмечено в центральной части участка (район скважин 402, 406, 432 и 975).

Структурные построения поверхностей отложений мезо-кайнозоя повторяют структурные формы поверхности нижезалегающих отложений, отличаясь лишь более пологими и сглаженными формами, с постепенным выполаживанием вверх по разрезу до почти горизонтального залегания.

В целом структурно-тектонические особенности строения исследуемого района можно считать благоприятными для разработки месторождения в пределах блоков подсчета запасов.

8.7.3 Физико-механические свойства грунтов и горных пород

Терригенные отложения мезо-кайнозойского возраста представлены рыхлыми разностями с прослоями и линзами связных пород. Мощность мезо-кайнозойских пород на исследуемом участке составляет в среднем 120-160 м. Прочностные и водно-физические свойства пород во время поведения детальной разведки не изучались, детально будут изучены при проходке контрольно-стволовых скважин. По аналогии с прилегающими участками плотность минеральной части пород составляет от 2600 до 2710 кг/м³, плотность песков рыхлого сложения - ИЗО - 1740 кг/м, в уплотненном состоянии - 1550 - 2040 кг/м. Естественная влажность пород изменяется в значительных пределах в зависимости от глубины залегания и степени их обводненности. Угол внутреннего трения для рыхлых разностей составляет 25-36,2°, при величине удельного сцепления 9,8 КПа - 29,6 КПа, для глинистых пород соответственно 28,9° - 32° и 20,5 КПа - 140 КПа. Угол естественного откоса песков в сухом состоянии 43-45°, под водой 28-33°.

Среди пород мезо-кайнозойских отложений особо выделяются мела туронского яруса. Плотность их минеральной части составляет 2680-2710 кг/м, плотность в уплотненном состоянии - 1760-1900 кг/м. Угол внутреннего трения мелов 26,5° - 32,9°, величина сцепления - 22,5 КПа - 151 КПа [15].

Терригенно-карбонатные породы верхнедевонского возраста по литологическому составу представлены глинами и мергелями с прослоями доломитов и алевролитов. Глины в пределах участка в среднем слагают 72% разреза, мергели составляют 21%, карбонатные породы - 7%. Карбонатные породы в разрезе ГМТ представлены, в основном, доломитами и известковистыми доломитами. По инженерно-геологической классификации, породы ГМТ относятся, в основном, к полускальным. Плотность скелета грунта находится в пределах от 1610 до 1910 кг/м³, плотность их минеральной части изменяется от 2480 до 2890 кг/м, плотность в естественном состоянии составляет 1680-2100 кг/м. С глубиной плотность пород увеличивается.

В сланценой подтолще пористость глинистых мергелей составляет 33%, в гематитовой подтолще увеличивается и достигает 40 - 42%. Отмечается с глубиной уменьшение пористости с 39% (сланценовая подтолща) до 34,5% (гематитовая подтолща), и с глубиной увеличение плотности пород.

Галогенные породы верхнедевонского возраста представлены каменной солью, аргиллитоподобными глинами, прослоями калийных солей, карбонатных пород и, реже песчаников.

Мощность аргиллитоподобных глин в отложениях глинисто-галитовой подтолщи изменяется от 0,2-0,5 до 37-40 м, мощность глин в сильвинитовых пластах достигает 0,5-0,7 м. Плотность глин увеличивается с глубиной, плотность минеральной части - с 2530 кг/м до 2670 кг/м, плотность естественного сложения от 2190 до 2250 кг/м, плотность

сухого грунта от 2000 до 2200 кг/м³. Средние значения пористости и влажности этих глин с глубиной уменьшаются: пористость от 22,5% в верхней части разреза до 17,4% - в нижней, а естественная влажность соответственно от 0,10 до 0,078%. Среднее значение пределов прочности при одноосном сжатии возрастает с глубиной от 4,31 МПа (в верхней части) до 10 МПа (в нижней). Среднее значение предела прочности на растяжение равно 0,37 МПа. Расчетный угол внутреннего трения увеличивается от 57,6° в верхней части разреза до 62° в нижней, величина сцепления - соответственно с 0,63 МПа до 1,26- 1,39 МПа. Коэффициент крепости глин составляет 0,3-2,54. Величина модуля Юнга варьируется от 0,48 ГПа до 6,5 ГПа, модуль пластичной деформации — от 0,89 до 4,59 ГПа, полной деформации - от 0,16 до 3,91 ГПа.

Физико-механические свойства глин в калийных горизонтах характеризуются следующими средними значениями: плотность минеральной части составляет 2290-2430 кг/м, естественного сложения - 2070-2140 кг/м, скелета грунта - 1960-2030 кг/м; пористость изменяется от 14,9 до 15,9%, естественная влажность от 0,038 до 0,064%. Значения пределов прочности при одноосном сжатии составляют 3,05-10,8 МПа, предел прочности при растяжении - 0,3-1,68 МПа, величина сцепления - 0,64-1,39 МПа, угол внутреннего трения - 57,6° - 62°, коэффициент крепости - 0,3-1,1.

Прослои доломитов в глинах имеют мощность 0,1 - 0,3 м. Сопротивление одноосному сжатию в основном превышает 9,8 МПа и достигает 25,7 МПа, прочность при растяжении составляет 0,6 - 2,32 МПа. Средние значения (расчетные) угла внутреннего трения увеличиваются с глубиной от 56,8° до 67,2°, величина сцепления находится в пределах от 1,51 до 3,85 МПа. Коэффициент крепости карбонатных пород по Протодяконову составляет 0,5- 2,61 и, в основном, превышает 1,0.

Прослои песчаников в глинисто-галитовой подтолще встречаются очень редко, мощность их доходит до 3,0 м. Плотность минеральной части песчаников составляет 2530-2760 кг/м³, плотность естественного сложения - 2260-2500 кг/м, плотность сухого грунта - 2210-2500 кг/м, пористость - 1,8-19,8%, естественная влажность 0,009-0,021%, прочность при одноосном сжатии 20,4-47,6 МПа, коэффициент крепости - 2,04-4,76.

Плотность каменной соли по отдельным пробам изменяется в пределах 2090-2240 кг/м³, при средних значениях по горизонтам 2150-2180 кг/м³, плотность естественного сложения - 1950-2160 кг/м, средние значения - 2060-2080 кг/м. Пористость изменяется от 0,8 до 11,4% при средних значениях - 4,1-6,1%. Естественная влажность 0,001-0,048%, средняя - 0,003- 0,012%. Прочность при одноосном сжатии 6,28-34, МПа, средняя по калийным горизонтам - 20,7- 22,1 МПа. Предел прочности на растяжение изменяется от 0,98 до 2,94 МПа, при средних значениях - 1,66-2,39 МПа. Среднее значение угла внутреннего трения составляет 58,3°, модуль Юнга колеблется от 1,27 до 2,39 ГПа, модуль пластичной деформации изменяется от 0,18 до 1,71 ГПа, модуль полной деформации - от 0,75 до 1,36 ГПа.

Слои сильвинита (красного и оранжево-красного цвета) среднекрупнозернистые, массивной или слоистой текстуры, залегают в виде отдельных пластов мощностью до 0,5 м.

Плотность минеральной части сильвинитов составляет 2040-2200 кг/м, при средних значениях по горизонтам 2120-2140 кг/м, плотность естественного сложения - 1920-2160 кг/м³, при средних значениях - 2040-2060 кг/ м³, плотность скелета грунта колеблется от 1910 до 2150 кг/м [15]. Пористость сильвинита изменяется в широком диапазоне от 0,8 до 12,3%, средние значения составляют 3,7-4,3%. Естественная влажность сильвинита составляет 0,001-0,072%, при средних значениях - 0,005-0,013%. Предел прочности при одноосном сжатии для сильвинитов III калийного горизонта изменяется от 11,4 до

28,2 МПа, IV калийном горизонте - 23,3-30,0 МПа, при средних значениях соответственно 18,4 и 26,7 МПа. Предел прочности при растяжении составляет 0,95-2,35 МПа, средние значения по горизонтам - 1,39-2,05 МПа. Средние значения угла внутреннего трения (расчетные) изменяются от 54,8° до 59,2°, величина сцепления от 2,52 до 3,38 МПа. Коэффициент крепости пород по Протоdjаконову колеблется от 0,84 до 4,05.

8.7.4 Современные геологические процессы и особенности их проявления (эндогенные процессы, сейсмичность района, экзогенные процессы)

Характеристика эндогенных процессов

Эндогенными процессами называются такие геологические процессы, происхождение которых связано с процессами в недрах Земли. В глубинах Земли происходят сложные физико-механические и физико-химические преобразования вещества, в результате которых возникают мощные силы, воздействующие на земную кору и коренным образом преобразующие последнюю.

К числу эндогенных процессов относятся вулканизм, землетрясения, колебательные движения земной поверхности, складчатые и разрывные деформации горных пород.

И если вулканизм отсутствует на рассматриваемой территории, то землетрясения, проявляются в виде кратковременных толчков или сотрясений земной поверхности. За период 1978 - 1998 гг, зафиксированы пять землетрясений магнитудой до 3,5.

Кроме кратковременных и сильных колебаний, земная кора испытывает колебания, вызывающие поднятие одних участков и опускание других. Эти движения совершаются очень медленно со скоростью нескольких сантиметров или даже миллиметров в столетие, и фиксируются только приборами. Одним из самых наглядных проявлений внутренних сил являются складчатые и разрывные деформации пластов горных пород.

Сейсмичность района

Основными критериями по оценке сейсмичности в районе Нежинского участка Старобинского месторождения калийных солей могут выступать:

- расположение в зоне с определенной степенью сейсмической опасности согласно сейсмическому районированию территории Северной Евразии;
- расположение в зоне возможных очагов землетрясений согласно сейсмическому районированию запада Восточно-Европейской платформы;
- наличие в районе исследований инструментально зарегистрированных землетрясений;
- наличие тектонических разломов, в том числе тех, к которым тяготеют очаги инструментально зарегистрированных землетрясений.

В 1997 г. коллективом авторов Объединенного института физики Земли им. О.Ю. Шмидта Российской академии наук [17] было выполнено сейсмическое районирование территории Северной Евразии (в границах бывшего СССР). По комплекту вероятностных карт можно определять равновероятное для конкретного уровня риска возможное превышение той или иной сейсмической интенсивности на всей исследуемой территории в течение заданного интервала времени. Авторами был создан комплект карт (ОСР-97-А, ОСР-97-В, ОСР-97-С), позволяющих оценивать степень сейсмической опасности для объектов разных сроков службы и категории ответственности на трех уровнях вероятности - 90%, 95% и 99% не превышения в течение 50 лет расчетной сейсмической интенсивности сотрясений в баллах, указанных на каждой из этих карт для средних грунтовых условий регионов. При этом карта ОСР-97-А может быть использована при строительстве

объектов, повреждение которых не повлечет за собой человеческие жертвы. Карта ОСР-97-В, требующая более высоких затрат на сейсмостойкое строительство, предназначена для массового гражданского и промышленного строительства. Карта ОСР-97-С необходима для выбора мест для строительства особо ответственных сооружений.

Согласно всем трем картам (ОСР-97-А, ОСР-97-В, ОСР-97-С) район Нежинского участка расположен в зоне с 90%-й, 95%-й и 99%-й вероятностью не превышения в течение 50 лет расчетной сейсмической интенсивности в 5 баллов. Однако, следует отметить, что карты ОСР-97 являются мелкомасштабными и позволяют оценивать степень сейсмической опасности для крупных по площади регионов без учета локальных особенностей.

Геологами и сейсмологами Беларуси и других стран были проведены совместные региональные и локальные исследования сейсмичности [21-26]. В результате на территории запада Восточно-Европейской платформы, включая Беларусь, выделено более 18 зон *возможных очагов землетрясений* (ВОЗ).

Территория Нежинского участка расположена в пределах Припятской надзоны ВОЗ [21]. В данной надзоне по результатам исследований определена максимальная магнитуда землетрясений на уровне 3,5.

Глобальная составляющая сейсмотектонической активности в пределах исследуемого участка, в основном, определяется близостью к мощному Азорско-Средиземноморско-Альпийско-Трансазийскому сейсмогенному поясу, образовавшемуся вследствие столкновения крупных тектонических плит: Африканской, Индийской и Евразийской. Втягивание окраины Восточно-Европейской платформы в деформационные процессы, происходящие в этом поясе, является одной из причин возникновения тектонических напряжений, способных вызвать достаточно сильные землетрясения [21, 24].

Инструментальные наблюдения за сейсмичностью Солигорского горнопромышленного района и окружающей его территории осуществляется на сейсмической станции «Солигорск» (региональный код SOL).

За период работы сейсмической станции было зарегистрировано большое количество землетрясений с небольшими магнитудами и произошло лишь пять землетрясений в 1978, 1983, 1985, 1998, 1998 годах, которые имели ощутимый характер (магнитуды 3,5; 2,8; 3,1; 1,9; 0,8 соответственно) [12].

Основная часть зарегистрированных сейсмических событий в Солигорском горнопромышленном районе, приурочена к зоне сочленения северо-западной части Припятского прогиба и Белорусской антеклизы. Сопоставление пространственного распределения очагов землетрясений с тектоникой района показывает, что наблюдается приуроченность землетрясений к следующим разломам: субмеридионального простирания - Стоходско-Могилёвскому и субширотного простирания - Северо-Припятскому, Ляховичскому, Речицкому, Червонослободско-Малодушенскому и Копаткевичскому. Отдельные эпицентры землетрясений попадают в зоны пересечения субмеридиональных и субширотных разломов (рис.8.11) [24].

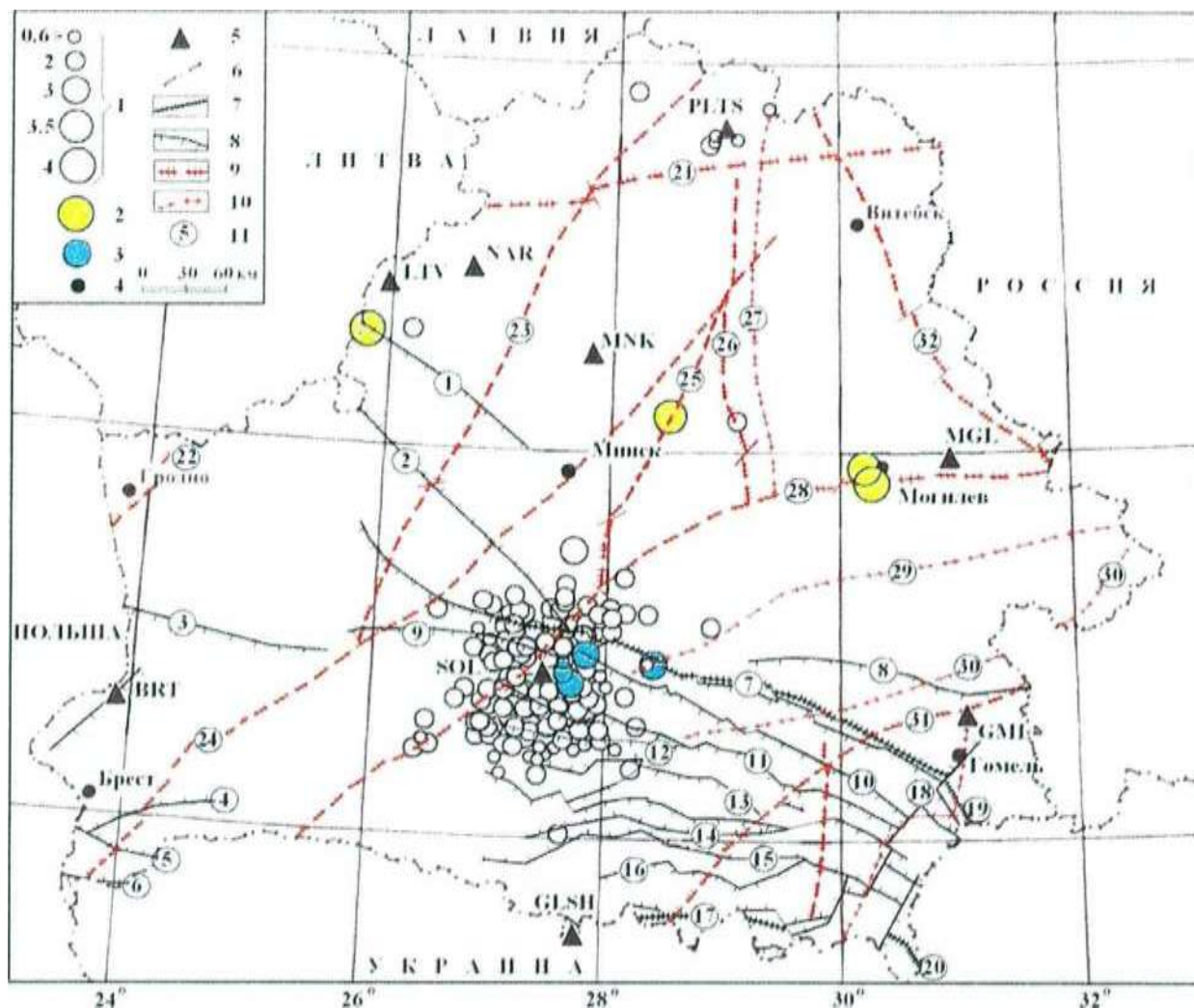
Вопрос о природе сейсмических событий в Солигорском горнопромышленном районе весьма актуален в научном и практическом отношении. Учитывая происходящие в течение длительного времени изменения напряженного состояния геологической среды, вызванные выемкой и перемещением горных пород, их складированием в соляных отвалах, можно предположить, что землетрясения связаны с наведенной сейсмичностью и имеют техногенный характер. Однако проявления сейсмичности за пределами зоны промышленных выработок служит признаком того, что с определенного времени на

развитие сейсмического процесса, в основном, оказывают влияние региональные геодинамические факторы. Это утверждение основывается, по крайней мере, на двух фактах: во-первых, «тяготением» основной массы эпицентров к областям пересечения разломных зон; во-вторых, практически полным отсутствием связи между интенсивностью горнодобывающей деятельности и сейсмичностью [24].

Таким образом, при длительной разработке Старобинского месторождения были нарушены равновесные условия, что вызвало критическое перераспределение напряжений в разрабатываемом пласте и вмещающих породах. Подземные воды под давлением могут проникать в трещины и приводить к избыточному порово-трещинному давлению, что является своеобразной смазкой в зонах нарушения сплошности среды. Энергия возникающих сейсмических событий зависит от свойств пород коллектора и окружающего горного массива, их напряженного состояния, от степени дискретности среды и наличия в ней неоднородностей, от темпов и интенсивности разработки месторождения. Это явление характерно и для других горнопромышленных районов, где наблюдается наведенная сейсмичность, когда в результате эволюции сейсмического процесса область проявления сейсмичности со временем расширяется [23, 25].

Характеристика экзогенных процессов

Комплексное изучение экзогенных процессов является необходимым условием при освоении месторождений полезных ископаемых, что позволяет определить характер и направление изысканий, состав и объем работ. Такие природные процессы, как сейсмические явления, карстовые проявления, суффозия, пьувуны, оползни, обвалы, промерзание и оттаивание грунтов, выветривание, определяют условия освоения месторождения. Причины их возникновения, развитие во времени, скорость развития и выбор мероприятий, устраняющих их негативное влияние на окружающую среду, строительство и эксплуатацию инженерных сооружений.



1 - магнитуда землетрясений; 2 - эпицентры исторических землетрясений; 3 - ощутимые инструментально зарегистрированные землетрясения; 4 - город; 5 - сейсмическая станция; 6 - государственная граница; 7-8 - разломы, проникающие в чехол (7 - суперрегиональные, ограничивающие крупнейшие надпорядковые структуры; 8 - региональные и субрегиональные); 9-10 - разломы, не проникающие в чехол (9 - суперрегиональные, разграничивающие крупнейшие области разного возраста переработки; 10 - региональные и субрегиональные); 11 - наименования разломов (цифры в кружках: 1 - Ошмянский, 2 - Налибокский, 3 - Свислочский, 4 - Дивинский, 5 - Северо-Ратновский, 6 - Южно-Ратновский, 7 - Северо-Припятский, 8 - Суражский, 9 - Ляховичский, 10 - Речицкий, 11 - Червонослободско-Малодушинский, 12 - Копаткевичский, 13 - Шестовичский, 14 - Сколодинский, 15 - Наровлянский, 16 - Ельский, 17 - Южно-Припятский, 18 - Лоевский, 19 - Северо-Днепровский, 20 - Южно-Днепровский, 21 - Полоцкий, 22 - Лосто-Коский, 23 - Кореличский, 24 - Выжевско-Минский, 25 - Борисовский, 26 - Чашнический, 27 - Бешенковичский, 28 - Стоходско-Могилёвский, 29 - Кричевский, 30 - Чечерский, 31 - Пержанско-Симоновичский, 32 - Витебский).

Рисунок 8.11 - Карта проявления сеймотектонических процессов на территории Беларуси [24]

К экзогенным процессам на территории исследований можно отнести:

7. Эрозионные и водно-аккумулятивные процессы;

2. Оврагообразование;
3. Просадочные процессы;
4. Оползневые процессы;
5. Процессы заболачивания;
6. Техногенные процессы;
7. Ветровые процессы.

Эрозионные и водно-аккумулятивные процессы

Наблюдаются в зоне действия постоянных и временных водотоков. Наиболее крупной водной артерией в районе проектируемых работ является река Ореса - правый приток реки Птичь. Русло реки отдельными участками канализировано, широко развита сеть мелиоративных каналов. Водно-эрозионные процессы изменяют русло водотоков, перемещают разрушенный материал и переотлагают его, формируя аллювиальные отложения в долине Ореса, и ее притоков.

Оврагообразование

В северо-западной и западной частях изучаемого района рельеф приобретает слабо холмистый характер. Здесь наблюдаются отдельные небольшие холмы и гряды с абсолютными отметками от 145 м до 159 м.

Относительная высота холмов не превышает 15-20 м. Склоны холмов пологие, угол наклона их не превышает 5°.

Процесс линейного размыва временными водными потоками поверхности склонов, берегов рек приводит к образованию и развитию оврагов и расчленению ими территории. Появление на склонах эрозионных борозд и промоин, других углублений, привлекающих воду с соседних участков склона, способствует процессу оврагообразования. В большой степени оврагообразование стимулируется хозяйственной деятельностью человека - распашкой земель, сведением лесов, чрезмерным выпасом на склонах пастбищ, дорожными и строительными работами, которые изменяют условия склонового стока.

Просадочные процессы

К категории просадочных относятся грунты, которые находясь в напряженном состоянии, под действием нагрузки от сооружения или собственного веса при замачивании дают дополнительную деформацию-просадку. Наиболее опасны в этом отношении лессовидные грунты, дающие максимальные просадки. Отсутствие этого типа грунтов на большей части изучаемой территории обуславливает отсутствие опасных просадочных явлений. В тоже время выемка полезного ископаемого при отработке шахтного поля приводит к образованию мульды сдвижения, оседанию земной поверхности, изменению уровней грунтовых вод, а возникающие просадочные процессы приводят к возможному подтоплению территории. Карстовые процессы, вызванные выщелачиванием известковых и соляных пород подземными водами, на исследуемой территории не выявлены.

Оползневые процессы

Обычно обусловлены процессами скольжения вышележающих грунтов по пластам глин на склонах водоразделов. На рассматриваемой территории не отмечены.

Процессы заболачивания

Процессы заболачивания имеют широкое распространение. Исследуемая территория представляет собой равнину зандрового типа, расчлененную широкими пологими ложбинами и замкнутыми западинами, образовавшимися в результате деятельности ледниковых потоков, а также обширные заторфованные понижения озерно-аллювиальных участков [26]. В весеннее половодье и дождливые периоды лета уровень воды в водотоках резко повышается, реки выходят из берегов и заливают пойменные

террасы и пониженные участки рельефа.

Также встречаются участки с чередованием блюдцеобразных понижений, которые служат коллекторами поверхностных и подземных вод, нередко заболоченные, выполненные верховыми торфяниками, и подстилаемые красно-бурыми моренными суглинками.

Техногенные процессы

Строительные и транспортные машины и механизмы, а также объекты социально-бытовой и производственной инфраструктуры являются основными источниками техногенного воздействия на земельные ресурсы. В процессе строительства происходит нарушение форм естественного рельефа, ухудшение физико-механических и химико-биологических свойств почвы, загрязнение поверхности почвы строительными и бытовыми отходами. Здесь следует отметить, что среди антропогенных факторов воздействия на экосистему, значительную роль играет горнодобывающая промышленность, в результате влияния которой формируется техногенный рельеф (ландшафт из солеотвалов и шламохранилищ). Техногенные образования связаны с калийным производством, при котором две трети извлекаемых из недр пород не используется, а накапливается в пределах промрайона. Основными компонентами отходов является хлориды натрия, калия, кальция и магния, которые могут оказывать негативное воздействие на окружающую среду [27].

Ветровые процессы

Для района характерно наличие частых ветров со средней скоростью 2,9-6,6 м/сек, с преобладающим юго-западным направлением. Изредка скорость ветра поднимается до 11-15 м/сек и, в единичных случаях, до 22 м/сек. В связи с этим возможны процессы выноса и развевания солей с поверхности солеотвалов.

Промерзание почвогрунтов

Промерзание грунтов в районе исследований изменяется в зависимости от рельефа поверхности и толщины устойчивости снегового покрова. Зимний период характеризуется крайне неустойчивой температурой, частой сменой морозов и оттепелей, что связано с частым поступлением теплых масс воздуха с Атлантического океана. Морозный период продолжается до 5 месяцев, устойчивый снежный покров держится до 3 месяцев, начиная с конца декабря месяца. Средняя температура самого холодного месяца - января достигает -6°C. В связи с мягкой и непродолжительной зимой промерзание почвы сравнительно невелико - от 0,2 до 0,75 м. В морозные и малоснежные зимы промерзание почвы иногда достигает 2 м. В целом высота снежного покрова колеблется от 1,0 до 0,75 м, средняя составляет 0,25 м.

8.7.5 Гидрогеологические условия района месторождения.

Характеристика гидрогеологических условий выполнена по результатам работ, проведенных в разные годы на территории исследований [20,15, 18,27], в соответствии с легендой для гидрогеологических карт и сводной геолого-гидрогеологической колонкой Старобинского месторождения.

Согласно геологическому строению Восточной части Нежинского участка подземные воды приурочены к отложениям четвертичного, неогенового, палеогенового, мелового, среднеюрского и верхнедевонского возрастов.

Объектом пристального внимания при разработке данного раздела ОВОС являются водоносные горизонты верхней части разреза, которые будут непосредственно находиться под влиянием антропогенной нагрузки, связанной со строительством и эксплуатацией производственного комплекса ГОК, и испытывать наибольшее техногенное

воздействие.

Ниже приводится характеристика водоносных, слабоводоносных, водоупорных локально водоносных (слабоводоносных) горизонтов, залегающих в геологическом разрезе территории исследований.

Характеристика водоносных и слабоводоносных горизонтов зоны активного водообмена

Грунтовые воды четвертичного возраста объединяют водоносные и слабоводоносные горизонты, приуроченные к:

- голоценовым болотным, озерным и аллювиальным отложениям (b,1, a IV);
- нерасчлененным верхнеплейстоценовым-голоценовым озерноаллювиальным отложениям (1a III-IV);
- сожским надморенным водноледниковым отложениям (flg II_{sz});
- сожским конечно-моренным и моренным отложениям (gt, gllsz).

По условиям залегания грунтовые воды - безнапорные. Уровни вод залегают на различных глубинах в зависимости от геоморфологических элементов, на которых они картированы. На территории Восточной части Нежинского участка по имеющимся данным глубина залегания уровня грунтовых вод колеблется от 0 до 5,0 м, с преобладанием глубин от 1,0 до 2,0 м от поверхности земли [28, 17].

Водовмещающие породы представлены разнотернистыми песками, в основном, от тонко- до среднетернистых, часто глинистых с прослоями и линзами супесей, часто с присутствием торфа и органики. При большом количестве глинистого материала в водовмещающих породах горизонты грунтовых вод являются слабоводоносными. Мощность водовмещающих пород изменяется, в основном, от 3,0 до 10,0 м.

Распространение водоносных (слабоводоносных) горизонтов грунтовых вод в плане и абсолютные отметки их уровней (гидроизогипсы) показаны на рисунке 8.12.

Водоносный (слабоводоносный) нерасчлененный голоценовый болотно-озерный горизонт (b, 1 IV) имеет локальное распространение и развит отдельными участками на территории исследований, в основном, в юго- восточной части (см. рисунок 8.13). Водовмещающими породами являются торфа хорошо и среднеразложившиеся, супеси, пески, в основном, глинистые, и илы.

Формированию торфяных болот на территории Нежинского участка способствовали слабая расчлененность рельефа и неглубокие врезы р. Оресы и ее притоков (р. Оресса пересекает площадь исследований с севера на юго- восток), за счет которых поверхностный сток с территории был крайне затруднен, что в итоге приводило к постоянному переувлажнению поверхности и заболачиванию ее значительной части.

В настоящее время рассматриваемая территория частично мелиорирована. Уровни грунтовых вод на мелиорированных участках находятся на глубине не более метра от поверхности земли, на остальной части территории уровень подземных вод, в основном, зафиксирован на глубине от 1,0 до 2,0 м и лишь на отдельных участках на глубине от 2,0 до 5,0 м [15]. Уровни грунтовых вод показаны на рисунке 8.13.

Коэффициенты фильтрации водовмещающих болотных- озерных отложений составляют, в основном, 0,22 - 0,86 м/сут.

Воды пресные, с болотным запахом и повышенным содержанием железа, для питья не пригодны.

Водоносный голоценовый аллювиальный горизонт (a IV) распространен вдоль русла р. Ореса и по гипсометрическому положению не всегда четко выражен в разрезе и

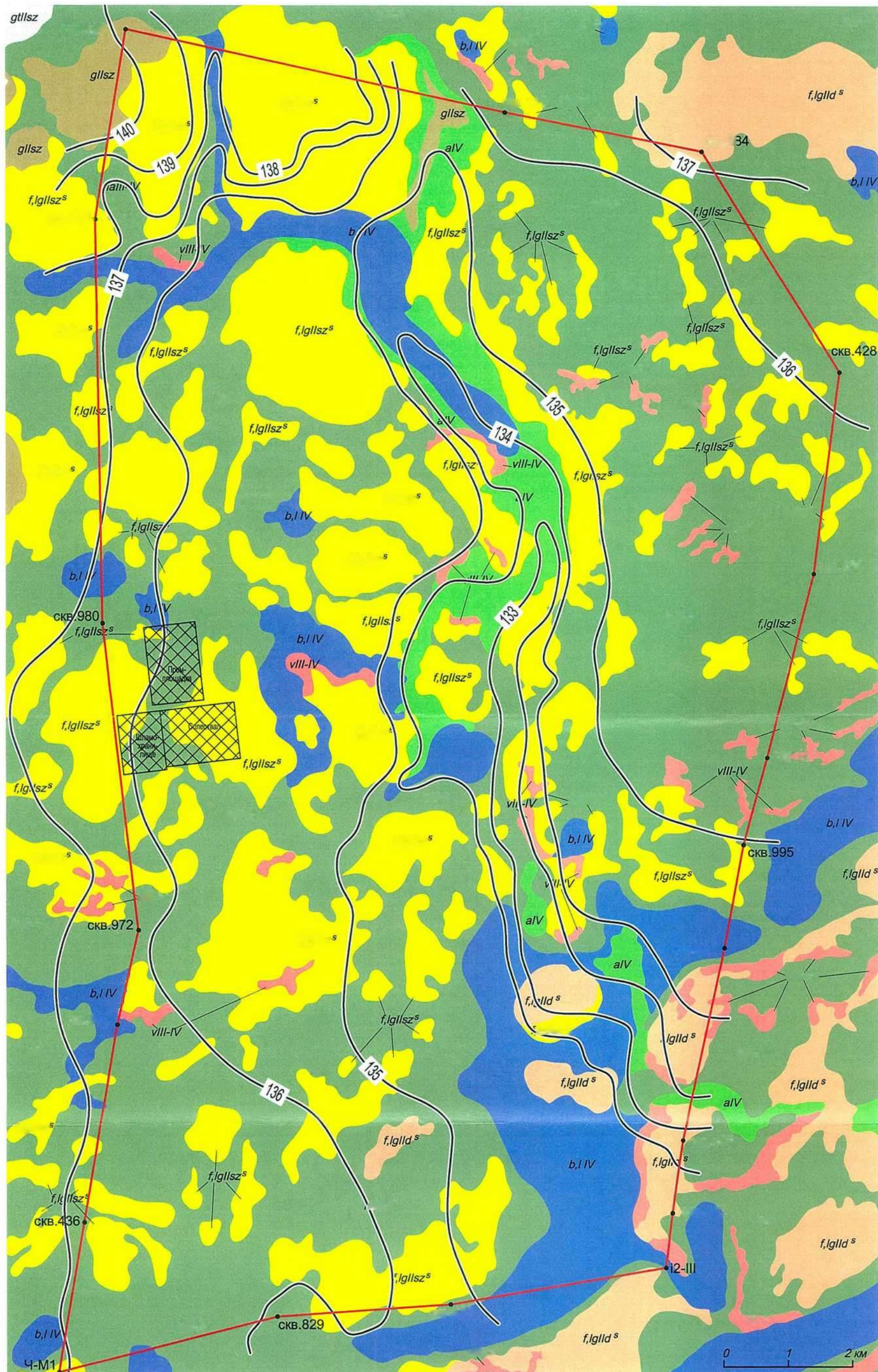

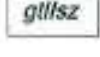


Рисунок 8.12 – Схематическая гидрогеологическая карта первых от поверхности водоносных

Генетические типы и возраст отложений

- | | |
|---|--|
|  | - болотные и озерные отложения голоценового возраста (торф, супеси, суглинки, илы) |
|  | - аллювиальные отложения голоценового возраста (пески, супеси) |
|  | - озерно-аллювиальные отложения верхнеплейстоцен-голоценового возраста (пески, супеси, суглинки) |
|  | - эоловые отложения верхнеплейстоцен-голоценового возраста (пески, алевриты) |
|  | - водно-ледниковые и озерно-ледниковые надморенные отложения сожского возраста (пески, песчано-гравийная смесь, суглинки, глины) |
|  | - конечно-моренные отложения сожского возраста (супеси и суглинки тяжелые валунные, с гравием и галькой, пески) |
|  | - моренные отложения сожского возраста (пески, супеси, суглинки валунные) |
|  | - водно-ледниковые и озерно-ледниковые отложения днепровского возраста (пески, песчано-гравийная смесь, суглинки, глины) |

Прочие знаки

- | | |
|---|---|
|  | - граница горного отвода Нежинского участка (восточная часть) |
|  скв.829 | - угловая точка горного отвода и ее номер |
|  | - проектируемая промплощадка Нежинского ГОКа |
|  | - гидроизогипсы |



Рисунок 8.13 – Схематическая карта глубины залегания уровня грунтовых вод [17]

плане (см. рисунок 8.13). Водовмещающие породы представлены песками различной зернистости, часто глинистыми, пылеватыми. Уровень грунтовых вод залегает на глубинах от 1,0 до 2,0 м, местами от 0,0 до 1,0 м (см. рисунок 3.8). Коэффициенты фильтрации аллювиальных водовмещающих отложений изменяются от 2,0 до 3,0 м/сут., коэффициенты водопроницаемости - от 11,2 до 158,0 м /сут, коэффициенты уровнестойкости - от $1,5 \cdot 10^3$ до $9,5 \cdot 10^3$ м²/сут [15].

Уровеньный режим полностью зависит от климатических и гидрологических условий. Воды пресные, из-за неглубокого залегания для питьевых целей не используются.

Водоносный верхнеплейстоценовый-голоценовый озерно-аллювиальный горизонт (IaIII-IV) залегает первым от поверхности или перекрывается голоценовыми болотными образованиями, которые в настоящее время частично осушены, либо аллювиальными пойменными отложениями р. Оресса. Распространен в долине реки, ложбинах стока, понижениях, котловинах, болотных массивах и участках мелиоративной сети (рис. 8.13).

Глубина залегания грунтовых вод практически на всей территории составляет 1,0 - 2,0 м [15] (см. рисунок 8.14). Горизонт безнапорный, его мощность изменяется от десятых долей метра до 10,3 м, в среднем составляя 5,0 м. Водовмещающими породами являются пески разнотекстурные, преимущественно мелкозернистые, с прослоями супесей, суглинков, реже торфом различной степени разложения, сапропелем и илом.

Дебиты скважин изменяются от 0,01 до 0,32 л/с при понижениях соответственно на 2,9 и 1,0 м, удельные дебиты при этом составляют 0,003 - 0,32 л/с [17,28].

Коэффициенты фильтрации водовмещающих пород колеблются от 0,9 до 6,7 м/сут, характерными значениями являются значения 2,0-4,0 м/сут. Величина водопроницаемости, полученная по результатам кустовой откачки, составила 98,0 м /сут, коэффициент уровнестойкости изменяется от $3,3 \cdot 10$ до $1,3 \cdot 10^4$ м²/сут [15].

Питание водоносного горизонта преимущественно осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и бокового притока. Воды пресные, весьма редко используются местным населением для водоснабжения.

Водоносный сожский надморенный водно-ледниковый горизонт (f.lgIIsz^s) имеет широкое распространение в пределах Восточной части Нежинского участка; залегает, как первым от дневной поверхности, так и под голоценовыми и верхнеплейстоценовыми образованиями. Горизонт имеет свободную поверхность, глубина залегания его зеркала воды составляет 1,0-2,0, иногда достигает 2,0-3,0 м (см. рисунки 8.13 и 8.14).

Водовмещающие отложения представлены песками разнотекстурными, реже гравийно-галечными смесью. Мощность горизонта варьируется в широких пределах от десятых долей метра до 18,5 м.

Коэффициенты фильтрации изменяются также в широком диапазоне от 0,3 до 14,1 м/сут, преобладают значения 3,0 - 6,0 м/сут.

Водообильность горизонта характеризуется удельными дебитами от 0,03 до 0,73 л/с*м, преобладающее распространение имеют значения 3,0 - 6,0 м/сут. Коэффициенты водопроницаемости составляют 66,0-169,0 м/сут [15,16].

Питание вод осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и бокового притока.

Воды - пресные, с минерализацией 0,1 - 0,2 г/дм³, с помощью одиночных скважин и копаных колодцев широко используются местным населением для хозяйственно-питьевых нужд.

Слабоводоносный конечно-моренный горизонт (gtIIsz) имеет весьма ограниченное развитие на участке исследований, перекрыт преимущественно сожскими надморенными водно-ледниковыми отложениями, реже - озерно-аллювиальными осадками.

Глубина залегания уровня грунтовых вод составляет 1,7- 11,0 м. Воды горизонта, в основном, безнапорные, реже имеют местный напор.

Водовмещающие породы представлены песками разномеристыми и линз в супесях и суглинках. Мощность водовмещающих пород достигает 10 и более метров.

Дебиты скважин по данным [16] достигают 2,9 л/с при понижении 0,6 м. Удельный дебит равен 4,8 л/с*м (Любанский район д.Юшковици).

Питание вод осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков.

Воды пресные, с минерализацией 0,1 - 0,2 г/дм, имеют широкое использование местным населением для питьевых нужд посредством колодцев и водоразборных колонок.

Слабоводоносный сожский моренный горизонт (*gII_{sz}*) в северо- восточной части залегает отдельными небольшими участками с поверхности (см. рисунок 8.13), а, в основном, на всей территории перекрыт сожскими надморенными водно-ледниковыми, либо озерно-аллювиальными породами более молодого возраста.

Глубина залегания уровня изменяется от 0,5 до 19,0 м от поверхности земли. Воды обладают местным напором и относятся к напорно-безнапорным. Водовмещающие породы представлены прослоями песков в толще моренных супесей и суглинков, мощностью от долей метра до 10 и более метров, которые и являются коллекторами подземных вод. Коэффициент фильтрации водовмещающих пород составляет порядка 3,0 м/сут. Дебит скважины по [28] составил 0,2 л/с при понижении 1,1 м, удельный дебит равен 0,18 л/с *м.

Питание горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков.

Воды пресные, с минерализацией 0,4 г/дм, редко используются в целях хозяйственно-питьевого водоснабжения. **Водоносный днепровский— сожский водно-ледниковый горизонт (*f,lg II_{d-sz}*)** имеет широкое развитие на территории исследований и перекрыт с поверхности сожскими надморенными водно-ледниковыми, конечно-моренными и моренными отложениями, а также плейстоцен-голоценовыми озерно-аллювиальными породами.

Глубина залегания кровли отложений, в основном, изменяется от 3,0 до 30,0 м [17, 28, 27]. На большей части своего распространения водоносный горизонт - напорный. Уровни подземных вод устанавливаются на глубинах от 0,7 до 3,1 м от поверхности, то есть вблизи уровней грунтовых вод, что свидетельствует об их гидравлической связи. Величина напора составляет 0,6-1,7 м.

Водовмещающие породы представлены песками разномеристыми, мощность которых изменяется от долей метра до 25,0 м, в среднем составляя 10,0 - 15,0 м. Коэффициент фильтрации водовмещающих пород колеблется от 2,0 до 8,6 м/сут, преимущественно равен 3,0 - 6,0 м/сут [17, 28]. Дебиты скважин, полученные при откачках, составляют 0,12 - 1,12 л/с при понижениях уровня соответственно на 1,0 и 2,6 м, при этом удельные дебиты скважин равны 0,12 - 0,43 л/с*м.

Питание водоносного горизонта происходит за счет перетекания подземных вод из выше залегающих горизонтов, разгрузка осуществляется на пониженных участках.

Воды пресные, с минерализацией от 0,1 до 0,5 г/дм, широко используются для водоснабжения.

Водоносный днепровский надморенный водно-ледниковый горизонт (*f,lg II_d*^{*}) ограниченно распространен на территории исследований, с поверхности залегает фрагментами в виде небольших островков в юго- и северо- восточной части (см. рисунок 8.13). Слабо изучен и из-за небольшой мощности и малой водообильности практического

применения не имеет.

Слабоводоносный днепровский конечно-моренный горизонт (gtIId) имеет широкое распространение на исследуемой территории. Залегаёт под более молодыми отложениями плейстоцен-голоценового и сожского возрастов.

Глубина залегания уровня изменяется от 0,6 до 7,6 м от поверхности земли. Воды напорные. Водовмещающие породы представлены прослоями песков и песчано-гравийных отложений, залегающих в слабопроницаемых моренных супесях и суглинках, мощностью от долей метра до 5,0 - 8,0 м.

Коэффициенты фильтрации мелко - и среднезернистых песков изменяются от 3,2 до 4,1 м/сут. Дебиты скважин колеблются от 0,14 до 0,22 л/с при понижениях, соответственно 1,0 и 1,2 м. Удельные дебиты составляют 0,14-0,18 л/с [17, 28].

Питание комплекса, в основном, происходит за счёт инфильтрации атмосферных осадков и перетекания подземных вод из вышележащих горизонтов.

Воды пресные, с минерализацией от 0,1 до 0,5 г/дм³, используются местным населением для хозяйственно-питьевых нужд.

Слабоводоносный днепровский моренный горизонт (gIId) распространён повсеместно на участке исследований. Перекрывает более молодыми отложениями плейстоцен-голоценового, сожского и днепровского возрастов.

Глубина залегания уровней подземных вод изменяется от 0,9 до 14,0 м. Водовмещающими породами являются прослои песков, залегающих в виде линз в толще моренных супесей и суглинков. Воды - слабонапорные. Данные о водообильности отсутствуют.

Питание горизонта осуществляется, в основном, перетеканием вод из выше залегающих горизонтов. Практического применения не имеет.

Водоносный березинский - днепровский водно-ледниковый горизонт (flg Ibr-IId) распространён повсеместно на территории исследований. Его глубина залегания изменяется от 8,0 до 58,4 м, пьезометрические уровни устанавливаются на глубине от 0,1 до 10,4 м, абсолютные отметки уровней составляют 130,0 - 145,0 м.

Воды березинского-днепровского горизонта - напорные, величина напора составляет преимущественно 10,0 - 30,0 м, водовмещающими породами являются пески разномернистые, реже песчано-гравийно-галечный материал. Мощность горизонта изменяется от 3,2 до 36,5 м [17,28].

Дебиты скважин, полученные при откачках, составляют 0,073 - 0,75 л/с при понижениях уровня соответственно 19,8 и 1,0 м, удельные дебиты изменяются от 0,0037 до 0,75 л/с*м.

Питание комплекса осуществляется за счёт перетекания подземных вод из залегающих выше и ниже горизонтов.

Воды пресные, широко используются местным населением для хозяйственно-питьевых нужд.

Слабоводоносный березинский моренный горизонт (gIbr) распространён повсеместно.

Водовмещающие породы представлены прослоями и линзами песков разномернистых, залегающих в моренных супесей и суглинков. Мощность водовмещающих пород составляет, в основном, 6,0 - 9,0 м, максимальная достигает 28,0 м.

Сведения о водообильности отсутствуют. Для водоснабжения не используется по причине невыдержанности его кровли и мощности.

Водоносный березинский подморенный водно-ледниковый горизонт ($flgIbr^i$) имеет повсеместное распространение на участке исследований.

Глубина залегания данного горизонта варьируется от 30,0 до 50,0 м. Воды напорные, величина напора колеблется от 22,8 до 50,3 м. Пьезометрические уровни устанавливаются на абсолютных отметках 135,0 -147,0 м, на глубине от 0,3 до 1,2 м. Водовмещающие породы представлены песками, преимущественно мелкозернистыми. Мощность комплекса изменяется от 1,0 до 34,7 м, их средняя мощность составляет 15,0 - 20,0 м.

Водообильность комплекса характеризуется дебитами скважин от 0,40 до 0,57 л/с при понижениях уровня, соответственно 11,8 и 1,9 м, удельные дебиты составляют 0,034 - 0,3 л/с.

Коэффициент фильтрации песков колеблется от 0,4 до 3,8 м/сут, коэффициент водопроницаемости - от 21,8 до 30,0 м /сут, коэффициент пьезопроводности составляет $9,6 \cdot 10^{-4}$ м /сут.

Питание и разгрузка подземных вод осуществляется в результате вертикального перетекания вод в разрезе.

Воды пресные, с минерализацией около 0,1 г/дм, для централизованного водоснабжения не используются из-за слабой водообильности.

Ниже четвертичных отложений в разрезе залегают **неогеновые и палеогеновые отложения** (рис. 8.14). Неогеновые отложения включают антопольские плиоценовые и бриневские терригенные породы.

На большей части территории исследований в подошве четвертичных отложений залегают **антопольские образования нижнего неогена (N_{1an})**, которые в литологическом отношении представлены глинами плотными с прослоями алевролитов и кварцевых песков.

Кровля антопольских отложений залегает на глубинах от 23 до 72 м, мощность антопольских глин изменяется от 10,0 до 15,0 м. По мнению ряда авторов [20] горизонт практически безводен и может служить разделяющим слоем в разрезе между обводненной толщей четвертичных отложений и водоносными горизонтами неогена - палеогена.

Однако прослой песков и алевролитов в слабопроницаемой толще по данным [17] - обводнены.

По результатам откачек удельные дебиты скважин **водоупорного локально водоносного (слабоводоносного) антопольского-плиоценового терригенового горизонта ($N_{1an}-(N_2)$)** составляют 0,054 - 0,02 л/с*м, коэффициенты фильтрации водовмещающих пород изменяются от 0,45 до 5,2 м/сут. Воды - напорные, величина напора достигает 20,0 м. Уровни подземных вод зафиксированы практически у поверхности или на глубине 3,0 м от нее.

Водоносный бриневский терригенный горизонт ($N_1 br$) распространен на территории исследований повсеместно.

Глубина залегания комплекса изменяется от 21,0- 23,0 до 60,0-65,0 м. Водовмещающие породы представлены песками разномзернистыми, преимущественно мелкозернистыми. Мощность горизонта достигает 35,0 м, преобладает мощность в 15,0-25,0 м. Воды - напорные, величина напора, в основном, составляет 30,0- 50,0 м. Пьезометрические уровни устанавливаются на глубине от 1,0 до 5,0 м ниже поверхности земли. Дебиты скважин при откачках составляют от 1,4 до 1,9 л/с, водообильность характеризуется удельными дебитами до 0,48 л/с*м. Коэффициенты фильтрации пород изменяются от 0,2 - 1,3 до 11,0 - 30,0 м/сут. Воды пресные, с минерализацией до 0,6 г/дм, широко используются для централизованного водоснабжения.

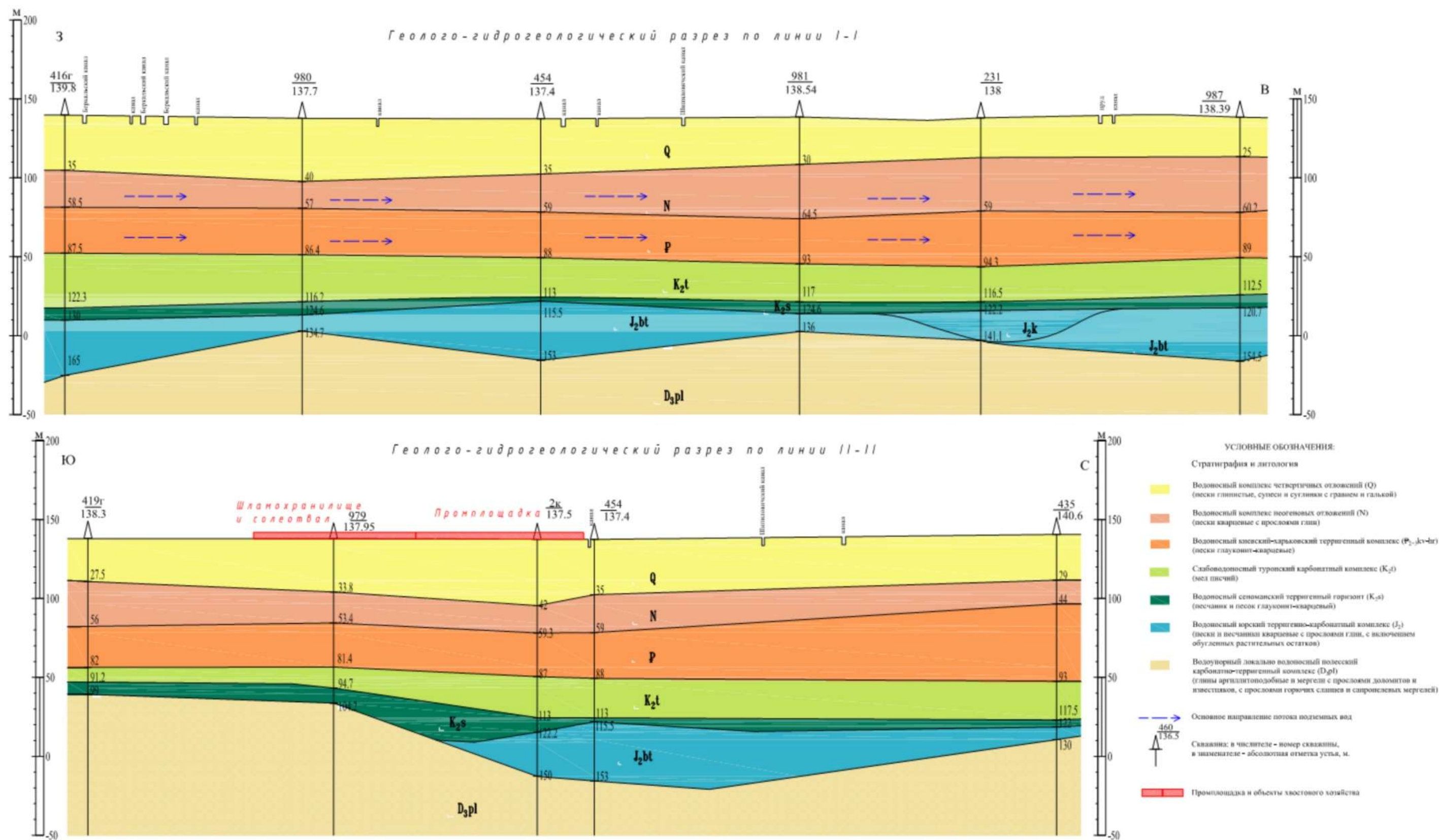


Рисунок 8.14 – Схематические геолого-гидрогеологические разрезы

-Водоносный (слабоводоносный) киевский - харьковский терригенный комплекс (Pg kv-hr) широко распространен на участке исследований. Глубина залегания горизонта изменяется от 40,0 до 67,0 м, воды - напорные. Приурочен глауконитово-кварцевым часто глинистым пескам харьковской свиты олигоцена и киевской свите эоцена. Мощность горизонта изменяется от 7,0 до 17,0 м, в редких случаях достигает 30,0 м.

Водовмещающие отложения представлены мелкозернистыми песками, их коэффициенты фильтрации составляют от 0,12 до 4,7 м/сут. Величина водопроницаемости горизонта изменяется в широких пределах, преимущественно распространены значения 100-150 м/сут, коэффициент пьезопроводности составляет $2,5 \cdot 10^{-5}$ м/сут [16].

Дебиты скважин составляют от 0,28 до 0,66 л/с при понижениях 25,1 и м. Удельные дебиты составляют 0,011-0,132 л/с*м [16].

Питание и разгрузка подземных вод горизонта происходит путем перетекания по литологическому разрезу.

Воды палеогеновых отложений пресные, с минерализацией до 0,3 г/дм³, широко используются в целях хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Ниже по разрезу залегают отложения верхнего мела, представленные породами туронского и сеноманского ярусов.

Слабоводоносный (водоносный) сеноманский-туронский терригеннокарбонатный комплекс (K₂s-t) на изучаемом участке распространен повсеместно. Глубина залегания комплекса изменяется от 76,7 до 118,0 м.

Водовмещающие отложения представлены (сверху вниз) мелями, мелоподобными мергелями и песками мелкозернистыми, глауконитово-кварцевыми. Мощность мергельно-меловой толщи составляет 20,0 - 30,0 м, песчаной толщи изменяется от 2,2 до 40,0 м, в среднем составляет 20,0 - 27,0 м.

Верхнемеловой водоносный комплекс - напорный, величина напоров составляет 90,0 - 100,0 м, пьезометрический уровень устанавливался на глубинах от +0,6 до 3,2 м, абсолютные отметки при этом составляли 130,0 - 144,0 м [16].

Величина водопроницаемости сеноманских песков названного комплекса, полученная по результатам откачек изменяется от 112,0 до 324,0 м²/сут, коэффициент пьезопроводности в среднем составляет 10^{-5} - 10^{-6} м²/сут.

Дебиты скважин мергельно-меловых отложений изменяются от 1,0 до

4,5 л/с при понижениях соответственно 7,9 и 5,0 м. Удельные дебиты составляют 1,1 - 2,5 л/с*м [16].

Воды - пресные, с минерализацией до 0,5 г/дм³, широко используются для хозяйственно-питьевых целей и являются надежным источником для централизованного водоснабжения населения и промышленных предприятий.

Водоупорный локально водоносный терригенно-карбонатный комплекс (J₃) [25] имеет на территории ограниченное распространение. Глубина залегания кровли изменяется от 80,0 до 156,0 м.

Водовмещающие породы представлены кавернозными известняками, мергелями, песчаниками в толще водоупорных глин. Вскрытая мощность комплекса изменяется от 1,4 до 39,6 м [16].

Сведения о водообильности и фильтрационных параметрах отсутствуют.

Водоупорный локально водоносный средне-верхнекелловейский терригенно-карбонатный комплекс (J₃J₂₋₃) также имеет ограниченное распространение на территории Нежинского участка. По имеющимся данным [16] залегает на глубинах от 135,0 до 145,0 м; подземные воды данного комплекса напорные.

Водовмещающие породы представлены песками, реже песчаниками различного

гранулометрического состава. Вскрытая мощность комплекса изменяется от 2,5 - 10,0 м до 40,0 - 60,0 м. Информация о фильтрационных параметрах комплекса отсутствует.

Дебит скважины, опробовавшей данный комплекс (скважина расположена в г.Слуцк), составляет 2,2 л/с при понижении 10,0 м. Удельный дебит равен 0,22 л/с*м [16].

Воды пресные, для хозяйственно-питьевого водоснабжения практически не используются.

Водоносный батский терригенный горизонт (J_{2bt}) имеет ограниченное распространение на территории рассматриваемого участка и, включая верхнюю часть ниже залегающего полесского горизонта верхнедевонских отложений, завершает разрез зоны активного водообмена. Глубина залегания кровли горизонта изменяется в широких пределах от 90,0 до 175,0 м участка.

Воды горизонта - напорные, величина напора изменяется от 131,0 до 143,0 м, пьезометрический уровень устанавливается на глубине от 6,0 до 12,0 м от поверхности земли [13].

Удельный дебит изменяется от 0,003 до 1,1 л/с*м. Коэффициенты фильтрации, полученные по результатам откачек, составляют 0,52-8,5 м/сут, величина водопроницаемости достигает значения 275 м²/сут [15].

Воды - пресные, с минерализацией до 0,4 г/дм, при условии достаточной мощности водосодержащих песков в литологическом разрезе - перспективны для использования в качестве источника хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Характеристика водоупорных, слабоводоносных локально водоносных горизонтов зоны замедленного водообмена

Слабоводоносный локально водоносный полесский карбонатно-терригенный комплекс (D_{3pl}) [25] имеет повсеместное распространение на территории исследований. Комплекс состоит из старобинских слоев полесского горизонта фаменского яруса, которые литологически объединены в сланценосную подтолщу (ГМТ₁). Глубина залегания кровли девонских отложений изменяется от 92,0 до 211,0 м, мощность достигает 278 м [11,13,14,25].

Водовмещающие породы представлены мергелями доломитистыми и известковистыми и глинами доломитизированными, с прослоями доломитов, реже алевролитов и песчаников. Трещиноватость и кавернозность развита в породах слабо и, в основном, резко убывает с глубиной. Нижней границей сланценосной подтолщи (ГМТ₁) является поверхность гипсоносной подтолщи (ГМТ₂). Сланценосная подтолща (ГМТ₁) условно подразделяется на 2 части: верхнюю, представленную трещиноватыми карбонатными породами, и нижнюю - практически с отсутствием в породах трещиноватости. Верхняя часть содержит пресные и слабосоленые воды, с минерализацией до 1.0 г/дм³ и выше до 2.0 - 5.0 г/дм и относится к зоне активного водообмена, нижняя часть - практически с отсутствием в породах трещиноватости, содержит среднеминерализованные воды от 5.0 до 15.0 г/дм³ (и реже выше) и относится к зоне с замедленным водообменом [13,25].

По имеющимся данным глубина статического уровня подземных вод составляет от 7,0 до 14,0 м от поверхности земли. Воды - напорные, величина напора составляет 80-90 м [15,29].

Водообильность горизонта характеризуется удельными дебитами от $2,7 \cdot 10^{-5}$ до $8,7 \cdot 10^{-4}$ л/с*м, величины водопроницаемости, полученные по результатам откачки, составляют от $4,0 \cdot 10^{-1}$ до $1,2 \cdot 10^{-4}$ м²/сут [13,25].

Водоупорный локально слабоводоносный стрешинский терригенно-карбонатный комплекс (D_{3 str}) распространен на территории исследований повсеместно.

Комплекс включает любанские и осовецкие слои фаменских отложений верхнего девона (см. рисунок 8.7). Глубина залегания его кровли изменяется от 285,0 м до 496,0 м [15,29].

В любанских слоях (с их поверхности) выделяется гипсоносная подтолща (ГМТ₂), представленная глинами, мергелями, доломитами с включением и прожилками гипсо-кальцита, гипса и ангидрита, которую перекрывают глинисто-мергельные породы сланценосной подтолщи и, по результатам проведенных гидрогеологических исследований на Старобинском месторождении, считается практически безводной [20,15,16,27,29].

Ниже по разрезу в любанских слоях располагается гематитовая подтолща (ГМТ₃), залегающая на соленосных отложениях и сложенная глинами, мергелями и доломитами, с прослойками и прожилками гематита, гнездами галита. При гидрогеологическом опробовании данной подтолщи глубина залегания уровня составляла от 15,0 до 85,0 м от поверхности земли. Воды - напорные, величина напора изменяется от 290,0 до 360,0 м [20].

Водообильность горизонта характеризуется удельными дебитами от $2,5 \cdot 10^{-7}$ до $8 \cdot 10^{-4}$ л/с*м, водопроницаемость горизонта составляет от 10^{-2} до 10^{-5} м²/сут [20].

Под гематитовой подтолщей (ЕМТ₃) в геологическом разрезе залегают соленосные отложения вышеописанных любанских слоев, которые подстилаются соленосными отложениями осовецких слоев, выполняющими водозащитные функции. Однако, внутрисолевыми глинисто - карбонатными пачками на отдельных участках содержат остаточную влагу, что является также причиной формирования рассолопритоков в горные выработки.

Воды комплекса по [30] относятся к крепко соленым и рассольным.

8.7.6 Гидрогеологические условия объекта исследований (площадка ГОКа)

Предполагаемое месторасположение промплощадки находится в западной части Нежинского участка (восточная часть). Абсолютные отметки поверхности изменяются от 136,4 до 139,3 м, поверхность мелиорирована, в широтном направлении площадку пересекает канал мелиоративной сети.

В геологическом разрезе участка промышленной площадки участвует полный комплекс стратиграфических и генетических подразделений, рассмотренных ранее.

С поверхности территория промплощадки, в основном, покрыта песками разномерными, часто глинистыми плейстоцен-голоценового возраста, на отдельном участке в западной части - песками времени отступления сожского ледника, в северо-восточной части - болотными отложениями (см. рисунок 8.8). Мощность четвертичных отложений составляет 35,0-40,0 м.

По имеющимся данным [17] в районе размещения площадки уровень подземных вод находится на глубине от 1,0 до 2,0 м (см. рисунок 3.8).

Ниже четвертичных отложений в литологическом разрезе залегают неогеновые полтавские пески, мощностью 25 м, подстилающиеся палеогеновыми киевскими-харьковскими песчаными отложениями, мощностью 30,0 м, с прослоями алевролитов.

С глубины 88,0 - 90,0 м и до 113,0 м разрез сложен породами верхнего мела туронского яруса, под которыми залегают маломощные сеноманские пески (2,5 м). Разрез обводненной толщи активного водообмена закрывается батскими отложениями средней юры (пески -23 м, алевролиты -14,5 м).

В целом, мощность обводненной толщи предположительно составляет 153,0 м.

Гидрохимическая характеристика подземных вод территории исследований выполнена по материалам [15,17,18, 29].

В гидрогеологическом разрезе данной территории выделяется две гидрохимические зоны: зона активного и зона замедленного водообмена.

К зоне активного водообмена отнесены пресные подземные воды кайнозойского и мезозойского возрастов с высокими и относительно высокими фильтрационными свойствами, с минерализацией до 1 г/дм, по химическому составу, в большинстве своем, гидрокарбонатные кальциевые, гидрокарбо-натные кальциево-магниевого и реже встречающиеся гидрокарбонатные магниевые-кальциевые. Кроме того, в зону активного водообмена включены подземные воды верхней части верхнедевонских отложений фаменского яруса сланценой глинисто-мергелистой толщи (ГМТ1) с минерализацией более 1 -2-5 г/дм гидрокарбонатного и гидрокарбонатного - сульфатного состава.

Грунтовые воды четвертичного возраста объединяют водоносные и слабоводоносные горизонты голоценовых болотных, голоценовых и верхне-плейстоценовых-голоценовых озерных и аллювиальных отложений, а также сожских надморенным водноледниковых, конечно-моренных и моренных отложений.

В естественном состоянии грунтовые воды пресные с минерализацией, в основном, не превышающей 0,3 г/дм, гидрокарбонатного и гидрокарбо-натно-кальциевого типа. Но в силу близкого залегания к поверхности 1-2 м (см. рисунки 8,9, 8.10) они подвержены значительному бытовому и сельскохозяйственному загрязнению.

По данным опробования *водоносного верхнеплейстоценового- голоценового горизонта* воды - пресные, величина минерализации, в основном, не превышает 0,1 - 0,2 г/дм.

В некоторых отдельных пробах минерализация грунтовой воды может достигать 1,5 г/дм³, то есть превышать предельно-допустимую по СанПиН 10-124 РБ99 норму питьевой воды, равную 1,0 г/дм³ [15, 17].

Воды *водоносного надморенного водно-ледникового горизонта времени отступления сожского ледника* пресные, с минерализацией 0,1 - 0,2 г/дм, гидрокарбонатного и гидрокарбонатно-кальциевого состава.

В колодцах населенных пунктов содержание нитратов иногда достигает 84,0-156,0 мг/дм³, что в 2-3 раза превышает ПДК по нитратам, равные 45 мг/дм. Минерализация этих вод также в ряде случаев увеличена до 1,12 г/дм [15,17].

Воды *слабоводоносного сожского конечно-моренного горизонта* - пресные, с минерализацией от 0,1 до 0,5 - 0,6 г/дм. По химическому составу - гидрокарбонатные, гидрокарбонатные кальциевые, гидрокарбонатные хлоридно-кальциево-натриевые [13, 15].

Воды *слабоводоносного сожского моренного горизонта* пресные, с минерализацией 0,4 г/дм, гидрокарбонатные кальциево - магниевые [13].

Напорные водоносные горизонты в зоне активного водообмена, в разрезе толщи мезо-кайнозойских отложений в естественном состоянии также содержат пресные, гидрокарбонатные кальциево-магниевые и магниевые-кальциевые воды, с минерализацией до 0,4 г/дм. Но из-за отсутствия надёжного водоупора и близкого залегания к поверхности земли, они также в значительной степени подвержены загрязнению.

Водоносный днепровский надморенный водно-ледниковый горизонт (f,lgIId) как источник водоснабжения, практического применения не имеет и сведения о химическом составе его подземных вод отсутствуют.

В пробах воды *слабоводоносного днепровского конечно-моренного горизонта* минерализация изменяется от 0,1 до 0,5 г/дм³, по материалам [13] установлено повышенное содержание сульфатов, хлоридов и нитратов.

В пробе воды *слабоводоносного днепровского моренного горизонта*, отобранной с глубины 12 м из водозаборной скважины, пробуренной в д. Старые Юрковичи Любанского

района, минерализация составляет $0,482 \text{ г/дм}^3$, воды пресные, гидрокарбонатные кальциево-магниевого, умеренножесткие).

Водоносный березинский - днепровский водно-ледниковый горизонт опробован в девяти скважинах, в шести населенных пунктах, расположенных на территории Любанского района, с глубины от 25 до 69 м. По результатам анализов воды - пресные, мягкие, по химическому составу - гидрокарбонатные кальциево-магниевого, гидрокарбонатно-сульфатные натриево-калиево-кальциевого.

Слабоводоносный березинский моренный горизонт практически водозаборными скважинами не эксплуатируется. Сведения о химическом составе подземных вод отсутствуют.

Водоносный бриневский терригенный горизонт. Воды данного горизонта пресные, с минерализацией до $0,6 \text{ г/дм}$, по химическому составу - относятся к гидрокарбонатным кальциево - магниевым [15].

Воды слабоводоносного локально водоносного киевского-харьковского горизонта палеогеновых отложений пресные, с минерализацией до $0,3 \text{ г/дм}$, гидрокарбонатные кальциево - магниевые [15].

Водоносный киевский — харьковский терригенный горизонт. По материалам [15] состав воды горизонта гидрокарбонатный кальциево - магниевый; воды пресные, имеют минерализацию до $0,3 \text{ г/дм}^3$.

Водоносный сеноманский-туронский терригенно-карбонатный комплекс. Воды рассматриваемого горизонта пресные, их минерализация составляет до $0,5 \text{ г/дм}^3$, по анионному составу - гидрокарбонатные, по катионному - кальциево - магниевые [15].

Водоупорный локально водоносный терригенно-карбонатный комплекс в качестве источника водоснабжения не используется из-за низких фильтрационных параметров, информация о химическом составе отсутствует.

Воды *водоносного средне-верхнекемловского терригенно-карбонатного комплекса* пресные, гидрокарбонатные кальциевого [15].

Водоносный батский терригенный горизонт. По химическому составу подземные воды этого горизонта пресные, с невысокой минерализацией до $0,4 \text{ г/дм}^3$, по типу воды - гидрокарбонатные магниевые-кальциевого [15].

Слабоводоносный локально водоносный полесский карбонатно-терригенный комплекс. К самой верхней трещиноватой зоне верхнедевонских отложений фаменского яруса приурочены подземные воды с минерализацией до $0,4 \text{ г/дм}^3$, которые с глубиной они переходят в слабосоленые и соленые с минерализацией от 1-2 до 15 и более г/дм^3 [15].

Синхронно с глубиной изменяется и химический состав подземных вод от гидрокарбонатного и гидрокарбонатно - сульфатного он переходит в сульфатный, хлоридно-сульфатный и хлоридный. Воды горизонта для хозяйственно-питьевых нужд не используются, по своему химическому составу могут быть использованы в качестве столовых питьевых вод (после дополнительного изучения).

Обводненные разности отложений *водоупорного локально слабоводоносного стрешинского терригенно-карбонатного комплекса* содержат хлоридные натриевые рассолы, с минерализацией $280-320 \text{ г/дм}^3$.

Результаты опытно-фильтрационных работ на промплощадке Нежинского ГОКа приведены в таблице 8.8.

Таблица 8.8 – Результаты опытно-фильтрационных работ на промплощадке Нежинского ГОКа по данным исследований в гидрогеологических скважинах № 1а, 1б, 1в, 1г [20]

№ п/п	Горизонт комплекса	Индекс	Номер слоя		Краткая характеристика породы	Средняя глубина залегания подошвы, м	Средняя мощность, м	Уровень, м			Дебит, м³/сут	Понижение, м	Уд. дебит, л/с	Коэффициент фильтрации (к), м/сут	Проводимость (км), м³/сут	Минерализация, мг/дм³	Индекс химического типа вод	Интервал опробования
			водоносного	слабоводопроницаемого				глубина	напор	абс.отм.								
1	Водоносный комплекс четвертичных отложений	Q	1		Песок тонко-мелкозернистый, кварцевый, в верхней части с маломощными линзами глины	35,0	35,0	0,82	–	136,65	508,0	14,22	0,41	12,4	423	301,58	$\frac{\text{HCO}_3}{\text{Ca} - \text{Mg}}$	22,05 – 29,85
2	Водоносный бриневский терригенный горизонт	N ₁ br		2	Глина с прослоями песка мощностью 0,3–0,5 см	36,2	1,2	1,33	33,67	137,38	1570,8	18,77	0,97	8,8 – 10,5	201 – 240	288,19	$\frac{\text{HCO}_3}{\text{Mg} - \text{Ca}}$	43,0 – 56,8
			3		Песок разномзернистый, кварцевый	39,0	2,8											
				4	Глина с прослоями песка мощностью 0,3–0,5 см	40,4	1,4											
			5		Песок разномзернистый, кварцевый	57,8	17,4											
2	Водоносный киевский - харьковский терригенный комплекс	P ₁ kr		6	Алеврит глинистый, кварцево-глауконитовый	66,0	8,2	0,87	56,93	136,80	287,7	25,43	0,13	9,4	112	307,47	$\frac{\text{HCO}_3}{\text{Mg} - \text{Ca}}$	66,0 – 76,0
		P ₂ kv	7		Песок мелко-тонкозернистый, глауконитово-кварцевый	78,2	12,2											
					Алеврит глинистый, уплотненный	85,6	7,4											
3	Слабоводоносный туронский карбонатный комплекс	eIK ₁		8	Глина плотная, негустококовая (кора выветривания)	86,2	0,6	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		K ₂ t			Мел плотный, массивный	110,4	24,2											
4	Водоносный сеноманский терригенный горизонт	K ₂ s		9	Песчаник мелко-тонкозернистый, глауконитовый	113,8	3,4	1,03	109,37	136,91	279,0	3,84	0,60	3,98 – 4,37	82 – 90	335,34	$\frac{\text{HCO}_3}{\text{Mg} - \text{Ca}}$	112,5 – 133,0
5	Водоносный юрский терригенный комплекс	J ₂ bt+k			Песок разномзернистый, гравелистый	120,8	7,0											
				10	Глина	122,2	1,4											
			11		Песок разномзернистый, гравелистый	124,4	2,2											
		J ₂ bt+k		12	Глина	125,0	0,6											
				13	Песок разномзернистый, гравелистый	131,0	6,0											
				14	Глина тонкослоистая, плотная, пластичная	136,2	5,2											
		J ₂ bt+k		15	Песок разномзернистый, кварцевый	137,0	0,8											
				16	Глина тонкослоистая, плотная, пластичная	138,0	1,0											
					Глина серая, линзовидно-слоистая, песчаная	153,0	15,0											

8.7.7 Гидрогеологические условия участка, испрашиваемого под технологический пруд

Инженерно-геологические изыскания выполнялись ООО «Инженерные изыскания» в мае-июне 2020 г.

Мощность почвенно-растительного грунта 0,1-0,3 м.

По данным работы в геологическом строении участка принимают участие:

Поозерский горизонт

Озерно-аллювиальные отложения (laIIIpz). Встречены скв. 6 под почвенно-растительным слоем в виде маломощной (0,7 м) линзы супеси жёлто-серой с тонкими прослойками песка влажного.

Сожский горизонт

Флювиогляциальные надморенные отложения (fIII^{sž}). Распространены на всей площадке с поверхности и в скв. 6 под озёрно-аллювиальными отложениями с глубины 1,0 м. Представлены песками пылеватыми, мелкими, реже средними серо-жёлтого, жёлтого, серого цвета, иногда с прослойками супеси. Пески находятся в маловлажном, влажном и водонасыщенном состоянии. Мощность флювиогляциальных надморенных отложений составляет 2,4-10,8 м.

Моренные отложения (gIII^{sž}) вскрыты скв. 1, 6, 8-17 под флювиогляциальными песками с глубины 2,5-8,4 м. В скв. 2-5, 7 не встречены, возможно, морена размыта.

Супеси серо-бурые, красно-бурые, бурые с гравием и галькой 7-10 %, с прослойками и линзами песков влажных и водонасыщенных. В толще супеси в скв. 8, 14, 15 вскрываются внутриморенные пески пылеватые и мелкие серые, серовато-бурые водонасыщенные (мощность песков 0,6-2,0 м).

Отложения подстилаются грунтами днепровско-сожского нерасчлененного комплекса. Общая мощность моренных отложений составляет 1,0-5,7 м.

Днепровский-сожский горизонты

Нерасчлененный комплекс флювиогляциальных, водноледниковых отложений (f, Ig Pd-sž) залегают на глубине 7,5-11,2 м, представлены песчаными и глинистыми грунтами.

Пески, в основном, мелкие, реже средние серые обводнённые, иногда глинистые, с прослойками супеси/суглинка. Мощность песков 5,8-11,2 м.

Суглинки пылеватые тёмно-серые часто с примесью органического вещества (2-6 %) с прослойками песка влажного и водонасыщенного, залегают в виде маломощных (0,2-0,9 м) линз и прослоев непосредственно под моренными супесями либо встречаются в толще песков; в скв. 12, 16 вскрыты под толщей песков, мощность суглинков 3,5-3,8 м.

На полную мощность отложения нерасчленённого комплекса не пройдены, максимальная вскрытая мощность отложений 11,2 м.

Гидрогеологические условия обусловлены особенностями геоморфологического и геологического строения. По условиям залегания, геологическим условиям и гидравлическим признакам на исследуемой территории, выделяются следующие водоносные горизонты:

- грунтовые воды флювиогляциальных надморенных отложений;
- моренных отложений сожского горизонта;
- межпластовых вод нерасчлененного комплекса днепровских-сожских водноледниковых отложений.
- воды спорадического распространения;

Грунтовые воды флювиогляциальных отложений – первый от поверхности водоносный горизонт. Вскрыты всеми скважинами с глубины 1,2-1,9 м (абс. отм. 136,57-

137,62 м), безнапорные. Водовмещающими грунтами служат пески пылеватые, мелкие, средние.

Нижний водоупор – моренные супеси сожского горизонта. Уровенный режим грунтовых вод наиболее подвержен колебаниям, вызываемым как природными факторами, так и техногенными. К природным относится интенсивность атмосферных осадков, вызывающая сезонные колебания.

Питание грунтовых вод осуществляется, в основном, за счёт инфильтрации атмосферных осадков и весеннего снеготаяния.

К водоносному горизонту моренных отложений сожского оледенения можно отнести грунтовые воды, вскрытые скв. 8 на глубине 6,4 м. Водовмещающие грунты – пески пылеватые и мелкие, воды напорные. Величина напора составляет 4,7 м. Абсолютная отметка установившегося уровня 137,31 м.

Питание водоносного горизонта происходит за счёт перетекания вод из вышележащего горизонта и подтока нижележащих напорных вод.

Межпластовые воды нерасчлененного комплекса днепровских-сожских флювиогляциальных, водноледниковых отложений. Напорные. Вскрываются на глубине 7,5-11,7 м (абс. отм. 127,01-131,33 м). Водовмещающие грунты – пески мелкие и средние, а также тонкие прослойки (до 2-3 мм) песков в глинистых грунтах. Воды напорные. Величина напоров составляет 5,9-10,1 м. Пьезометрические уровни межпластовых вод на исследуемой площадке устанавливаются на отметках 136,57-137,45 м.

Питание водоносного комплекса осуществляется за счет перетекания вод из вышележащих горизонтов и подтока нижележащих напорных вод.

Воды спорадического распространения встречаются в линзах и прослойках песка в глинистых грунтах.

По результатам проведенных инженерно-геологических изысканий, в ходе анализа величины абсолютных отметок уровней подземных вод, сделан вывод о наличии гидравлической связи всех типов подземных вод (грунтовых, водоносного горизонта моренных отложений и межпластовых), что позволяет рассматривать подземные воды площадки как единый водоносный комплекс.

8.7.8 Гидрогеологические условия участка «Костюки» (водозабор г.Любань)

В настоящее время месторождение «Костюки» (с утвержденными запасами в РКЗ (Протокол № 6(1642) от 31.03.1992 г-А+В+С1=10,5 (тыс. м³/сутки) эксплуатируется сосредоточенным водоотбором. Водозабор состоит из линейного ряда скважин (всего шесть скважин), оборудованных на разновозрастные водоносные комплексы (горизонты).

Юрская система Средний - верхний отделы Батский и келловейский ярусы (J2-3 bt+к)

Отложения юры представлен породами батского и келловейского ярусов, которые вскрыты в пределах участка на глубинах от 117,0 м до 123,8 м. Залегают отложения под сеноманскими или туронскими отложениями верхнего мела. Представлены глинами, темно-серыми, плотными, аргиллитоподобными, с прослоями доломита, серого плотного и песчаниками известковистыми, трещиноватыми. Вскрытая мощность отложений на участке «Костюки» составила 6,2 м.

Отложения в различной степени обводнены. В пределах участка не изучались.

Меловая система Верхний отдел Сеноманский ярус (K2S)

Отложения сеноманского яруса на территории участка распространены повсеместно. Вскрыты скважинами на глубинах от 108,7 м до 116,0 м. Залегают под туронскими отложениями верхнего мела. Представлены песками зеленовато-серыми, серыми, мелкозернистыми, глауконитово-кварцевыми, мощностью до 15,1 м.

К пескам приурочены напорные воды. В пределах участка были опробованы скважиной Сл-5. Пьезометрический уровень зафиксирован на глубине 1,75 м. Дебит скважины составил 12,2 л/с, при понижении 31,97 м; удельный дебит составил 0,38 л/с. Водопроницаемость составила 121 м²/сутки.

Питание водоносного комплекса осуществляется, главным образом, путем перетекания из вышележащих четвертичных образований.

По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциево-магниевые с минерализацией до 0,21 г/дм³.

Туронский ярус (K_{2t})

Отложения туронского яруса на территории участка распространены повсеместно. Вскрыты на глубинах 85,0-88,4 м. Залегают под палеогеновыми образованиями. Туронские отложения представлены мелом белым, плотным, глинистым. Мощность изменяется от 15,5 до 31,0 м. Туронские отложения слабообводнены.

Палеогеновая система Эоцен-олигоцен

Киевская и харьковская свиты (Pkv+hr)

Отложения эоцен-олигоцена в пределах участка работ распространены повсеместно. Залегают они под породами палеоген-неогеновой или четвертичной систем.

Вскрываются скважинами на глубинах от 60,6 м до 76,6 м, мощность составляет 24,427,4 м. Литологически комплекс представлен песками зеленовато-серыми, зелеными, мелкотонкозернистыми, глауконитово-кварцевыми, с прослоями темно-зеленых, плотных, слоистых глин и алевроитов зеленовато-серый, плотных.

К пескам приурочены напорные подземные воды. Величина напора составляет от 50,73 до 59,88 м. Пьезометрический уровень зафиксирован на глубинах от 1,22 до 4,66 м. Активная мощность комплекса изменяется от 12,0 м до 25,8 м. Водообильность комплекса характеризуется дебитами гидрогеологических скважин, которые составляли 7,4-13,1 л/с, при понижениях соответственно на 35,1 м и 25,14 м, удельные дебиты составили 0,21-0,52 л/с, что свидетельствует об однородности фильтрационных свойств в пределах участка. Значения водопроницаемости составляют 91-104 м²/сутки. Коэффициент пьезопроводности - $4,1 \times 10^3$ - 5×10^5 м²/сутки.

В процессе откачки установлена гидравлическая взаимосвязь комплекса с вышележащими четвертичными отложениями. Направление потока подземных вод осуществляется в юго-восточном направлении.

Подземные воды киевских и харьковских отложений, пресные, с минерализацией 0,10,24 г/дм³, умеренно-жесткие, гидрокарбонатные кальциево-магниевые. В бактериологическом отношении здоровые. Воды пресные, содержание железа от 1,4-1,8 мг/дм³.

Водоносный киевский и харьковский терригенный комплекс вследствие повсеместного распространения, благоприятных условий для восполнения эксплуатационных запасов, защищенности комплекса от поверхностного загрязнения, также хорошего качества подземных вод могут являться основным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Любань.

Четвертичная система

Березинский-днепровский горизонты Нерасчлененный комплекс водноледниковых, аллювиальных, озерных и болотных отложений (f,lg,lalbr-II_d) имеет в пределах участка повсеместное распространение. Залегают он на палеогеновых отложениях, перекрывается днепровскими-сожскими водноледниковыми образованиями. Кровля отложений вскрыта скважинами на глубинах 40,0-54,3 м. Литологически представлены толщей песков серых, мелкозернистых, супесей темно-серых, плотных, тонких, слоистых, песчано-гравийными

отложениями. Мощность комплекса изменяется от 14,4 м до 37,7 м, активная мощность составляет 6,2-10,0 м.

К пескам приурочены напорные подземные воды. Пьезометрический уровень зафиксирован на глубинах 1,15-1,34 м. Водообильность комплекса характеризуется дебитом равным 11,11 л/с при понижении на 26,08 м, удельный дебит 0,43 л/с. Водопроницаемость в пределах участка составляла 176-198 м²/сутки, коэффициент пьезопроводности характеризуется величинами 4,2х10⁻⁴-6,4х10⁻⁵ м²/сутки.

Питание комплекса происходит за счет перетекания из вышележащих водоносных горизонтов. Уровенный режим тесно связан с ходом уровней в вышележащих горизонтах, что подтверждается данными режимных наблюдений.

В качестве основного источника хозяйственно-питьевого водоснабжения не рекомендуется ввиду его резкой литологической неоднородности, неудовлетворительной природной защищенностью.

Днепровский-сожский горизонты

Нерасчлененный комплекс водноледниковых отложений (f,lgIId-sz) в пределах участка распространен повсеместно. Залегают они под моренными образованиями сожского ледника на глубинах от 8,4 м до 24,6 м. Литологически представлены комплексом песчано-глинистых образований. Мощность комплекса изменяется от 21,6 до 35,4 м, мощность водовмещающих пород - 18,4-33,6 м.

Водовмещающие породы в составе комплекса представлены песками преимущественно мелкозернистыми, в различной степени глинистыми. В кровле отложений залегают моренные супеси. Но в связи с тем, что сожская морена в пределах участка маломощная, часто представлена песчано-гравийно-галечным материалом, песком с маломощными прослоями супеси (1,0-3,5 м) легкой, опесчаненной, днепровско-сожские водноледниковые и сожские моренные, сожские надморенные водноледниковые отложения по существу представляют собой единую толщу, к которой приурочены грунтовые воды.

Уровни воды, в зависимости от положения скважин в рельефе, фиксировались в скважинах на глубинах от 0,98 м до 1,22 м.

Описываемый водоносный комплекс в пределах характеризуется он неравномерной водообильностью, находящейся в прямой зависимости от литологического состава водовмещающих пород и их мощности.

Дебиты скважин составляли 14,9 л/с-19,29 л/с, при понижениях, соответственно, на 11,2 и 8,89 м, удельный дебиты 1,25 и 2,16 л/с. Коэффициент фильтрации водовмещающих пород составляет 26,0-29,7 м/сут, уровнепроводность находится в пределах 1х10⁻⁶-3,0х10⁻⁶ м²/сутки и 3,0х10⁻⁵-5,3х10⁻⁵ м²/сутки.

Материалы опытных работ и данные наблюдений за режимом подземных вод свидетельствует о наличии гидравлической взаимосвязи с водами р. Оресса и подземными водами нижележащего березинского-днепровского комплекса. Питание подземных вод комплекса происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков на участках, где сожская морена размыта или представлена песчаными разностями пород. Дренаж осуществляется р. Оресса и существующей мелиоративной сетью. Уровенный режим комплекса тесно связан с количеством выпадающих осадков.

Подземные воды пресные, с минерализацией 0,1-0,19 г/дм³, мягкие и умеренно-жесткие, гидрокарбонатные кальциево-магниевого.

Сожский горизонт

Моренные отложения (gllsz) распространены почти повсеместно, за исключением

небольших участков в долине р. Оресса, где они были размыты. Залегают они под надморенными сожскими водноледниковыми образованиями на глубине 6,0-10,4 м. Литологически представлены песчано-гравийно-галечными отложениями, песками, супесями с гравием и галькой, опесчаненными. Мощность изменяется от 9,8 м до 14,2 м.

К песчано-гравийно-галечным отложениям и пескам, которыми в основном представлена морена, приурочены подземные воды. Вместе с днепровскими-сожскими и надморенными сожскими они представляют единую обводненную толщу.

Водноледниковые отложения надморенные (f.lgIIssz) занимают значительную площадь на территории участка. Залегают они с поверхности или перекрываются современными аллювиальными или болотными отложениями. Литологически они представлены песками мелко-тонкозернистыми, супесями опесчаненными. Мощность отложений составляет от 6,0 м до 10,4 м.

К пескам приурочены грунтовые воды. На территории участка этот горизонт изучен совместно с днепровским-сожским водоносным комплексом опытной кустовой откачкой. Данные о водообильности и качестве подземных вод приведены в характеристике водоносного днепровского-сожского водноледникового комплекса.

Питание надморенного сожского водноледникового комплекса осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, паводковых вод в период половодий, а также за счет разгрузки напорных вод нижезалегающих водоносных комплексов. Дренаж осуществляется р. Орессой и мелиоративными каналами.

Проектируемые скважины № 1 и № 2 будут эксплуатировать водоносный киевский и харьковский терригенный комплекс (Ркв+hr). Водовмещающие породы - пески мелкие. Проектная глубина скважин 83 м [4].

Подземные воды района исследований представлены в таблице 8.9. Воды гидрокарбонатные кальциево-магниевого, иногда имеют хлоридно-гидрокарбонатный кальциево-магниевый состав воды. Воды пресные, мягкие (общая жесткость 1,85-3,71 моль/дм³), с минерализацией от 202,2 до 403,6 мг/дм³, соответствуют нормам СанПиН 10-124 РБ99 "Питьевая вода...".

Для характеристики грунтовых вод была взята проба воды из шахтного колодца дома №10 по ул. Садовая г.Любань, севернее участка сооружения коллектора. Местные жители колодцами не пользуются, поскольку подведено центральное водоснабжение. По результатам химического анализа пробы было выявлено повышенное содержание нитратов в грунтовых водах (таблица 8.10).

Таблица 8.10 – Величины измерявшихся показателей в грунтовых водах

Показатель	Измеренная величина	ПДК для питьевых вввод (СанПиН 10–124 РБ 99)
Аммоний (NH ₄ ⁺), мг/дм ³	0,077	-
Хлориды (Cl ⁻), мг/дм ³	46,5	350
Сульфаты (SO ₄ ⁻²), мг/дм ³	167,9	500
Нитраты (NO ₃ ⁻), мг/дм ³	100,5	45
Нитриты (NO ₂ ⁻), мг/дм ³	0,011	3,0
Сухой остаток, мг/дм ³	798	1000
Водородный пок. рН	8,13	6–9
Нефтепродукты, мг/дм ³	0,006	0,1
СПАВ (анион.), мг/дм ³	0,050	0,5
Цинк (Zn), мг/дм ³	0,077	5,0
Свинец (Pb), мг/дм ³	0,0263	0,03
Никель (Ni), мг/дм ³	0,0162	0,1

Таблица 8.9. Химический состав подземных вод

№ п/п	Название населенного пункта	Паспортный № скважины	Дата	Запах при 20°С	Привкус при 20°С	Цветность, градусы	Мутность, мг/дм³	рН	Жесткость общая, моль/дм³	Нитраты, мг/дм³	Хлориды, мг/дм³	Сульфаты, мг/дм³	Сухой остаток, мг/дм³	Железо, мг/дм³	Медь, мг/дм³	Марганец, мг/дм³	Перм. окисляемость, мг/дм³		
		Глубина, м																	
	ПДК по СанПиН 10-124 РБ 99			2	2	20	1,5	6,0-9,0	7,0	45,0	350,0	500,0	1000,0	0,3	1,0	0,1	5,0		
1	г. Любань № 7б	53430/2007	20.10.15	3,0	3,0	44,5	16,82	7,92	6,20	0,84	33,5	9,9	393,4	4,85	0,562	0,072	6,88		
			15.01.16	0	0	32,5	1,16	7,91	2,18	0,907	20,5	3,92	213,4	0,67	0,13	0,024	3,44		
		52,0	16.05.16	0	0	34,0	1,218	7,63	2,5	0,84	21,0	6,1	202,2	0,69	0,068	0,04	4,32		
			26.12.17	0	0	17,2	0,58	6,93	2,15	0,93	12,5	5,7	270,2	0,27	0,084	0,033	2,77		
2	г. Любань № 4	37304/83	08.05.15	0	0	20,0	0,928	7,16	2,1	0,753	13,5	4,8	299,4	0,56	0,106	0,011	2,48		
			20.10.15	1,0	1,0	25,0	1,363	7,14	3,71	0,619	29,5	5,95	320,6	0,8	0,3	0,05	4,72		
			15.01.16	0	0	27,0	0,87	7,61	2,71	0,797	14,8	7,1	253,6	0,55	0,12	0,022,	3,28		
			16.05.16	0	0	65,0	0,754	7,54	2,7	0,797	14,5	7,2	299,6	0,33	0,08	0,03	4,64		
		132	12.06.17	0	0	17,0	0,638	7,28	1,85	0,92	14,5 ,	3,7	250,2	0,17	0,072	0,05	2,96		
			26.12.17	0	0	17,1	0,534	8,12	2,55	1,07	26,0	4,9	273,4	0,233	0,065	0,04	2,77		
		3	г. Любань № 10	53401/2005	01.06.15	2,0	2,0	20,5	10,95	7,10	3,15	0,91	25,5	7,0	403,6	5,1	0,304	0,047	10,0
					15.01.16	0	0	35,0,	0,696	7,62	2,7	0,929	24,5	4,7	282,6	1,14	0,102	0,032	4,4
88	16.05.16			0	0	34,01	0,812	7,47	2,45	0,88	21,5	4,2	269,4	1,02	0,07	0,036	4,48		
	26.12.17			0	0	13,8	0,58	6,19	2,7	1,12	20,0	5,1	270,2	0,71	0,062	0,039	2,9		
4	г. Любань № 9	53239/2004	08.05.15	1,0	1,0	33,0	1,334	7,56	2,15	0,753	22,5	5,7	362,2	0,9	0,112	0,02	4,16		
			20.10.15	1,0	1,0	17,5	1,16	7,22	3,1	0,797	19,7	3,9	289,2	0,48	0,06	0,032	2,56		
			15.01.16	0	0	30,0	0,464	7,49	2,6	0,841	15,5	4,3	269,4	0,54	0,08	0,028	2,79		
			16.05.16	0	0	31,0	0,58	7,47	2,7	0,797	18,0	4,4	236,6	0,65	0,082	0,03	3,04		
		130	12.06.17	0	0	19,0	0,696	7,46	1,95	0,92	11,5	4,2	270,6	0,19	0,046	0,042	2,94		
			26.12.17	0	0	19,1	0,557	7,24	2,6	1,21	17,1	4,2	268,4	0,26	0,071	0,042	2,68		
5	г. Любань № 2а	53429/2007	08.05.15	1,0	1,0	26,5	0,29	7,13	2,45	0,708	23,5	6,8	302,6	0,64	0,072	0,018	2,96		
			01.06.15	1,0	1,0	20,5	1,10	7,05	2,7	0,408	30	18	404,8	1,89	0,06	0,056	4,02		
			15.01.16	1,0	1,0	90,0	3,65	7,69	2,65	0,974	30,5	7,9	344,6	1,92	0,21	0,042	5,12		
			16.05.16	1,0	1,0	45,5	0,290	7,69	2,5	0,929	26,0	6,1	279,0	1,8	0,068	0,038	4,72		
		84,0	12.06.17	1,0	1,0	50,1	2,9	7,2	1,85	1,8	12,0	4,7	301,2	1,78	0,064	0,048	5,0		
			26.12.17	1,0	1,0	42,1	1,57	7,23	3,1	3,1	31,5	4,8	297,0	1,71	0,091	0,041	4,19		
6	г. Любань № 3	51351/97	03.03.15	2,0	1,0	31,20	4,33	7,60	2,5	0,48	27,0	5,9	358,8	1,02	0,206	0,075	4,96		
			15.01.16	0	0	12,5	0,464	7,32	2,1	1,33	16,5	5,9	236,6	0,13	0,072	0,034	1,99		
			16.05.16	0	0	14,0	0,638	7,31	2,15	0,85	14,0	4,6	235,4	0,15	0,09	0,032	-		
		52,0	12.06.17	0	0	15,0	0,406	7,23	2,15	1,01	10,5	5,2	260,2	0,19	0,04	0,049	2,9		
			26.12.17	0	0	15,0	0,522	7,05	2,16	0,92	12,5	3,91	226,2	0,12	0,036	0,04	2,58		

Загрязнение подземных нитратами не является редкостью в Республике Беларусь; по разным данным, концентрация нитратов превышает нормативы в 40–60% колодцев. Основными источникам загрязнения являются удобрения, вносимые на поля, полигоны отходов, другие источники, связанные с промышленностью и инфраструктурой.

Область питания локального бассейна грунтовых вод располагается к северо-западу от обследованного колодца. Эта территория занята сельскохозяйственными угодьями и жилой застройкой усадебного типа в черте г. Любань. Усадебная застройки может является одним из основных источников нитратов в подземных водах.

8.8 Почвы

В соответствии с почвенно-географическим районированием район исследования относится к Любанско-Светлогорско-Калинковичско-Ельскому району дерново-подзолистых заболоченных песчаных, супесчаных и торфяно-болотных почв Юго-Восточного округа Южной (Полесской) провинции [14].

В пределах Восточной части Нежинского участка распространены 4 основные генетические типы почв, выделяемые по строению почвенного профиля и отражающие однотипность процессов почвообразования:

1. дерново-подзолистые;
2. дерново-подзолистые заболоченные;
3. торфяно-болотные аллювиальные;
4. торфяно-болотные низинные [31-33].

Дерново-подзолистые почвы относятся к автоморфным. Они развиты на холмах в северо-западной части участка, на лёссовидных суглинках и подстилаются мореной. Почвы данного типа имеют кислую реакцию, содержат достаточно мало элементов питания растений и гумуса. В то же время данный генетический тип почв характеризуется благоприятными водно-физическими свойствами.

Дерново-подзолистые заболоченные почвы относятся к полугидроморфным. Почвы данного генетического типа формируются в условиях длительного периодического переувлажнения. Характерны они для участков, сложенных водно-ледниковыми и озерно-аллювиальными отложениями на юго-западе месторождения и представлены дерново-подзолистыми глееватыми и глеевыми почвами, развивающимися на песках. По сравнению с дерново-подзолистыми они имеют еще большую кислотность, очень слабо обеспечены фосфором и калием, однако гумуса содержат больше.

Гидроморфный ряд составляют торфяно-болотные низинные, торфяно-болотные аллювиальные почвы.

Торфяно-болотные низинные почвы занимают большую часть территории месторождения, формируются при неглубоком залегании грунтовых вод. По запасам органического вещества они значительно превосходят все другие почвы. Низинные торфяно-болотные почвы содержат больше углерода и азота, а кислорода меньше, нежели верховые. Степень насыщенности их основаниями достигает 70-80%. Для данного генетического типа почв характерно невысокое содержание в них фосфора и калия, микроэлементов. Следует отметить, что осушение и освоение этих почв резко меняет их свойства, особенно водные, и ведет к их деградации.

Торфяно-болотные аллювиальные почвы распространены в пределах поймы реки Оресса. Формирование этих почв происходит в условиях избыточного увлажнения. По характеру морфологического профиля они не отличаются от низинных торфяников, однако

имеют более высокую зольность и степень распада. Почвы данного генетического типа более богаты азотом, фосфором, калием и кальцием по сравнению с торфяно-болотными низинными.

Для характеристики почв в районе строительства были отобраны пробы почв как на площадке очистных сооружений, так и вдоль трассы прокладки коллектора. Всего было отобрано пять проб почв с глубины 0–20 см (рисунок 8.15).

Условия миграции тяжелых металлов в почве определяются во многом кислотностью среды, которая на разных участках неодинакова и изменяется от сильнокислой на площадке очистных сооружений до близкой к нейтральной на площадке сооружения коллектора.

Химико-аналитические исследования отобранных проб почв выявили лишь один случай превышения существующих нормативов содержания загрязняющих веществ в почве – нефтепродуктов в пункте отбора п-5, в 150 м к западу от существующей КНС (таблица 8.11).

Учитывая низкие концентрации нефтепродуктов в остальных пробах, а также видимые механические нарушения целостности поверхностного слоя почвы в пункте п-5, источником загрязнения, вероятнее всего, является дорожная и строительная техника от которой и могла произойти утечка. В связи с этим, следует уделить особое внимание на предотвращение загрязнения почвы нефтепродуктами при проведении строительных работ на последующих этапах.



Рисунок 8.15 – Схема отбора проб почв (п-1...п-5), поверхностных (в-1) и подземных вод (пдз-1).

Таблица 8.11 – Концентрация загрязняющих веществ в слое 0–20 см почвы

Проба	Нефт.	Cu	Zn	Pb	Ni	Mn	Cr
Проба п-1/66211	3,59	12,65	31,63	17,08	9,22	110,60	28,30
Проба п-2/66211	2,22	6,74	22,91	18,30	10,42	155,70	30,16
Проба п-3/66211	0,65	5,49	23,00	18,91	9,13	215,30	32,19
Проба п-4/66211	11,92	11,17	28,60	18,71	10,59	318,40	32,15
Проба п-5/66211	228,44	8,65	30,81	22,87	10,67	409,10	36,50
ПДК (ОДК), мг/кг*	100,00	33,00	55,00	32,00	20,00	1000,00	100,00

8.9 Растительный мир

Обследование дополнительных участков под солеотвал, шламохранилище и объектов 4-ой очереди (н.п.Любань) проводилось в 2019 году в рамках дополнительных работ по оценке воздействия планируемой хозяйственной деятельности и корректировке отчета об ОВОС, выполненного в 2013 году ОАО «Белгорхимпром».

На момент корректировки отчета об ОВОС в 2020 году по 1-ой и 2-ой очереди строительства получены положительные заключения государственной экологической экспертизы (Заключения № 134/2020 от 24.01.2020, и № 222/2020 от 10.02.2020). С дополнительных участков при подготовке их к дальнейшему строительству сведена древесно-кустарниковая растительность.

8.9.1 ГОК. Дополнительные участки под солеотвал и шламохранилище (обследование 2019 года)

Территория района строительства горно-обогатительного комплекса на сырьевой базе Нежинского участка Старобинского месторождения калийных солей согласно геоботаническому районированию территории Беларуси (Юркевич, Гельтман, 1965) относится к Центрально-Предполесскому геоботаническому району и принадлежат преимущественно к Березинско-Предполесского лесорастительного округа подзоны елово-грабовых дубрав (грабово-дубово-темнохвойных лесов). Лесистость района 38%. Здесь находится переходная область от восточноевропейских темнохвойных лесов к западноевропейским широколиственным лесам. Следует отметить, что на данной территории вследствие более мягкого и влажного климата граб распространен значительно севернее, а ель несколько южнее, чем в восточной части Беларуси. Преобладают боры и суборы, широколиственные и еловые фитоценозы рассеяны небольшими участками, имеют сложный состав, а часто и ступенчатую сомкнутость древесного полога. Встречаются производные грабняки, довольно много березняков и осинников, значительную площадь занимают ольсы.

Зональные черты проявляются в фитоценотической структуре не только лесной, но и болотно-луговой растительности. Согласно геоботаническому районированию лугов Беларуси данная территория относится к району суходольно-низинных лугов. Луговая растительность представлена двумя крупными категориями: материковыми (внепойменными) и заливными (пойменными) лугами. Болотная растительность сильно изменена за счет осушения. По экологии и геоботанической структуре представляют собой гипново-разнотравно-злаково-осоковые болота. Низкая доля верховых болот – одна из отличительных черт данного геоботанического района. Основную площадь болот составляют низинные.

8.9.1.1 Лесные комплексы

Лесные комплексы обследованной территории характеризуются высокой степенью сохранности, уникальной возрастной и пространственной структурой, а также породным составом. Леса играют важную средообразующую, почвозащитную и водоохранную роль в сохранении естественных экосистем данной территории.

Отдельные участки в границах солеотвала и шламохранилища являются редкими по породному и флористическому составу, возрастной структуре и пространственному строению, наличию редких и охраняемых видов растений, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь, что придает им особую значимость в сохранении и поддержании биоразнообразия данной территории. Своеобразие лесов территории определяют, прежде всего, флористически и фаунистически богатые фитоценозы с доминированием широколиственных пород (дубравы, ясенники, кленовики, грабняки) и коренные черноольшаники, иногда с примесью дуба.

Леса обследованной территории представлены 9 лесными формациями (таблица 8.12).

В границах солеотвала и шламохранилища горно-обогатительного комплекса на сырьевой базе Нежинского участка Старобинского месторождения калийных солей доминируют широколиственные насаждения (44,9369 га или 52,71%), из которых на долю дубрав плакорных типов приходится 14,6634 га или 17,20%; грабняки – 14,2077 га или 16,67%; ясенники – 2,6654 га или 3,13% и кленовики – 13,4004 га или 15,72%. На долю хвойных лесов приходится 15,9929 га или 18,76%, из которых на долю сосновых фитоценозов – 0,3452 га или 0,40%; еловые – 15,6477 га или 18,35%. К коренным лесам относятся также сообщества черноольховых лесов (2,40% или 2,0488 га). В совокупности доля коренных лесов на территории составляет 73,87% лесных земель (62,9786 га). Доля производных бородавчатоберезовых и осиновых лесов довольно высока – четвертая часть лесных земель (22,55% и 3,57% соответственно). Такое соотношение коренных и производных сообществ вызвано, во-первых, тем, что лесные участки на данной территории относятся преимущественно ко второй группе лесов и, как правило, вырубаются по достижению возраста спелости.

Таблица 8.12. Типологическая структура лесов, вырубаемых под строительство солеотвала и шламохранилища Нежинского ГОК, га/%

Преобладающая порода	Серия типов леса				ИТОГО	
	Черничная	Кисличная	Снытевая	Крапивная	га	%
Сосна		<u>0,3452</u> 100,00			<u>0,3452</u> 100,00	0,40
Ель	<u>2,4515</u> 15,67	<u>12,8857</u> 82,35	<u>0,3105</u> 1,98		<u>15,6477</u> 100,00	18,35
Дуб		<u>14,6634</u> 100,00			<u>14,6634</u> 100,00	17,20
Клен		<u>13,0397</u> 97,31	<u>0,3607</u> 2,69		<u>13,4004</u> 100,00	15,72
Ясень		<u>0,6372</u> 23,91		<u>2,0282</u> 76,09	<u>2,6654</u> 100,00	3,13
Граб		<u>13,7798</u> 96,99	<u>0,4279</u> 3,01		<u>14,2077</u> 100,00	16,67
Береза	<u>1,1380</u> 5,92	<u>16,3467</u> 85,02	<u>1,7430</u> 9,07		<u>19,2277</u> 100,00	22,55
Ольха ч.				<u>2,0488</u> 100,00	<u>2,0488</u> 100,00	2,40

Осина		<u>0,3340</u> 10,96	<u>2,7134</u> 89,04		<u>3,0474</u> 100,00	3,57
ВСЕГО	<u>3,5895</u> 4,21	<u>72,0317</u> 84,49	<u>5,5555</u> 6,52	<u>4,0770</u> 4,78	<u>85,2537</u> 100,00	100,0

Формационно-типологическая структура лесов обследованной территории представлена – 17 типами леса 4 сериями типов леса 9 формаций (см.табл. 8.9). Почвенно-орографические и климатические условия анализируемой территории благоприятны для формирования и развития разнообразной лесной растительности, образующей зональный лесорастительный комплекс. По разнообразию типов леса обследованную территорию можно считать бедной.

На территории в границах строительства солеотвала и шламохранилища горно-обогатительного комплекса на сырьевой базе Нежинского участка Старобинского месторождения калийных солей в типологической структуре господствуют группы типов леса, связанные с умеренным увлажнением: кисличная (84,49%) и снытевая (6,52%). Доля эвтрофных типов леса (крапивные и черничные) составляет 8,99% лесных земель. Наиболее распространены березняки, дубравы и кленовики кисличные.

Сосновые леса являются редкой формацией в лесном растительном покрове в границах солеотвала и шламохранилища для эксплуатации горно-обогатительного комплекса на сырьевой базе Нежинского участка Старобинского месторождения калийных солей. На их долю приходится всего 0,40% лесных земель (см.табл. 8.9). В пределах формации сосновых лесов на обследованной территории выявлен 1 тип сосняков по суходолу, описанные для Беларуси И.Д.Юркевичем, Д.С.Голодом и В.С.Адерихо (1979). На супесчаных почвах оптимального для сосны увлажнения встречаются производные от ельников и дубрав сосняки кисличные *Pinetum oxalidosum*. Они насыщены элементами различных флористических и ценологических групп: от бореальных кустарничков (черника, брусника) и трав (кислица, майник, седмичник) до видов неморальных сообществ. Хорошо развит подлесок из лещины, крушины, бересклета бородавчатого. Древостои I-Ia бонитета с примесью дуба, березы бородавчатой, осины, иногда ольхи черной. Иногда развит второй ярус из граба с примесью дуба. Средний возраст, произрастающих на обследованной территории соновых лесов, – 48 лет, средний запас – 230 м³ на 1 га (см.табл. 8.12).

Еловые леса на территории в границах строительства площадок солеотвала и шламохранилища для эксплуатации горно-обогатительного комплекса на сырьевой базе Нежинского участка Старобинского месторождения калийных солей занимают 18,35% лесных земель. Особенности еловых лесах определяются, прежде всего, сложностью пространственного и возрастного строения их древостоев, наличием примеси хвойных и лиственных, и особенно широколиственных пород, обилием и разнообразием подлеска, интенсивностью динамических явлений в древостое, приводящих к накоплению мертвой древесины, в том числе валежной, различных пород в разных стадиях разложения. Все эти свойства и явления в наибольшей степени выражены в ельниках более высокого возраста. Ельники на территории представлены 3 типами, принадлежащими к следующим типологическим группам.

Широколиственно-еловые подтаежные кустарничково-зеленомошным леса. На пониженных плоских элементах рельефа формируются еловые зеленомошно-черничные леса, которые представлены ельниками черничными (*Piceetum myrtillosum*). Они представлены участками, расположенными по периферии черноольховых лесов, низинных болот. Насаждения с примесью сосны, березы бородавчатой и пушистой, ольхи черной и осины. Древостои различного возраста I-II бонитета, Подлесок умеренно развит и состоит

из рябины, крушины, лещины, ив серой и ушастой. В живом напочвенном покрове доминирует черника наряду с бореальными кислицей, майником, седмичником, щитовниками игольчатым (*Dryopteris spinulosa*) и мужским (*Dryopteris filix-mas*). В моховом ярусе обильны *Pleurozium schreberi*, *Dicranum undulatum*, *Hylocomium splendens*, *Ptilium crista castrensis*. В этой типологической группе находится 15,67% лесов еловой формации. В западинах нередко можно встретить представителей таежного мезофильного разнотравья: кислицу, ожиху волосистую *Luzula pilosa*, майник двулистный. Средний возраст, произрастающих на обследованной территории ельников черничных, – 48 лет, средний запас – 230 м³ на 1 га (см.табл. 8.12).

Типологическая группа широколиственно-еловых, широколиственно-сосново-еловых и еловых зеленомошно-кисличных в сочетании с папоротниковыми и крапивно-снытевыми лесами является наиболее флористически богатой и структурно сложной в составе лесов еловой формации территории, и занимающей 84,33% ее площади. К этой группе относятся ельники кисличные (*Pic. oxalidosum*) и снытевые (*Pic. aegopodiosum*). Они формируются на высокоплодородных дерново-подзолистых суглинистых почвах на плоских или слабоволнистых участках. Фитоценозы ельников крапивных глубоко гумусированные, имеют хороший дренаж и высокую проточность грунтовых вод. Древостои высокопродуктивные I-Ia бонитета сложные по составу и структуре. В составе до 70% примесь дуба, клена, граба, липы, сосны, осины, березы бородавчатой. Нередко выражен 2-й ярус из младших поколений ели и граба. Подлесок хорошо развит и образован многими видами (жимолость обыкновенная, бересклет, лещина, крушина, рябина). В живом напочвенном константным доминантом является кислица, а в качестве содоминирующих видов выступают бореальные папоротники: орляк, щитовники мужской, женский, игольчатый, а также многочисленные виды неморального разнотравья. Это сныть *Aegopodium podagraria*, крапива двудомная, зеленчук желтый *Galeobdolon luteum*, копытень европейский, перелеска благородная *Hepatica nobilis*, медуницы неясная *Pulmonaria obscura*, ясменник душистый *Asperula odorata*, живучка ползучая *Ajuga reptans* и др. В моховом покрове мега- и мезотрофные *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Hylocomium splendens*, *Mnium cuspidatum*, *Climacium dendroides*, *Dicranum scoparium*. Средний возраст ельников кисличных – 72 лет, средний запас – 280 м³ на 1 га; средний возраст ельников снытевых – 73 года, средний запас – 180 м³ на 1 га (таблица 8.12).

Дубовые леса, занимающие 17,20% (14,6634 га) лесных земель, представлены 1 типом плакорных дубрав. Высокое разнообразие биотопов в плакорных дубравах определяется: смешанным составом древостоев с доминированием широколиственных пород, сложностью возрастной структуры (в т.ч. наличием вековых деревьев) и пространственного строения (вертикальной сомкнутостью), наличием обильного возобновления хвойных и лиственных пород, развитым подлеском, включающим нектароносные и орехоплодные кустарники, обилием эпифитных мхов и лишайников на стволах деревьев. Одним из важнейших элементов лесного фитоценоза являются остатки погибших деревьев, разлагающаяся древесина которых – местопроизрастание и местообитание многочисленных растений, грибов и животных. От нескольких десятков до нескольких сот видов грибов, растений и животных обитает на одном дереве с момента его гибели до полного разложения. При этом для каждой стадии разложения древесины набор организмов, топически и трофически связанной с ней, специфичен.

На плодородных свежих и влажных супесях развиваются снытево-кисличные дубравы, представленные кисличными *Quercetum oxalidosum*. Древостои I-II классов бонитета, часто с примесью граба, ясеня, осины, берез пушистой и бородавчатой, ольхи черной. Хорошо развит подлесок. В травяно-кустарничковом ярусе фон образуют кислица,

майник двулистный, осоки, хвощ лесной *Equisetum silvaticum*, а также виды неморального флористического комплекса: зеленчук желтый *Galeobdolon luteum*, сныть обыкновенная, вероника дубравная *Veronica chamaedris*, копытень европейский *Asarum europaeum*, вороний глаз четырехлистный *Paris quadrifolia*. Моховой покров выражен слабо. Средний возраст дубрав кисличных – 85 лет, средний запас – 247 м³ на 1 га (таблица 8.12).

Грабовые леса в лесном фонде обследованной территории занимают 14,2077 га или 16,67% лесных земель и представлены 2 типами (грабняками кисличным *Carpinetum oxalidosum* и снытевым *C. aegopodiosum*), относящимися к одной типологической группе – грабовые снытево-кисличные леса в сочетании с крапивными. Леса этой типологической группы приурочены к богатым дерново-подзолистым супесчаным свежим и влажным почвам. Это высокопродуктивные грабовые фитоценозы (II и III бонитета), сложные как по составу, так и вертикальному строению. Как в первом, так и во втором ярусе преобладает граб в сочетании с другими широколиственными породами (дуб, вяз), березой, ольхой черной. Живой напочвенный покров отличается большой видовой насыщенностью и состоит главным образом из широколиственных мегатрофов. Средний возраст грабняков обследованной территории – 70 лет, средний запас – 207 м³ на 1 га (таблица 8.12).

В границах солеовала и шламохранилища для эксплуатации горно-обогачительного комплекса на сырьевой базе Нежинского участка Старобинского месторождения калийных солей насаждения с преобладанием клена составляют 13,4004 га или 15,72% лесных земель обследованной территории. Клен является компонентом дубрав, поэтому и типы леса образуются в результате смены дубрав.

Кленовые леса в границах солеотвала и шламохранилища представлены 2 типами: кленовниками кисличным *Aceretum oxalidosum* и снытевым *A. aegopodiosum*.

Данные насаждения вследствие их незначительного распространения подлежат особой охране. Как правило, это довольно молодые насаждения 3-24 лет, хотя на отдельных участках отмечаются насаждения более высокого возраста, которые характеризуются полидоминантным составом древесного яруса. Средний запас кленовых фитоценозов обследованной территории – 20 м³ на 1 га.

Ясеновые леса являются связующим звеном между дубравами и ольсами и в границах строительства солеотвала и шламохранилища занимают 2,6654 га или 3,13%. Богатые почвы, высокое флористическое разнообразие, смешанные древостои с примесью других широколиственных и мелколиственных пород, высокий возраст древостоя, наличие сухостойной и валежной древесины обуславливают ценность этих сообществ. Представлены 2 типами ясенников: кисличные *Fraxineta oxalidosum* и крапивные *F. urticosum* относящимися к типологической группе: ясеновые, дубово-ясеновые и дубово-черноольхово-ясеновые кислично-снытево-крапивные леса занимают ровные плато или незначительны склоны и их подножия, а также понижения вдоль ручьев, рек или временно действующих водотоков с дерново-подзолистыми, перегнойно-подзолистоглеевыми карбонатными супесчаными или суглинистыми от свежих до сырых почвами. Эдификатором и доминантой фитоценозов является ясень, образующий сложные сомкнутые кондоминантные насаждения Ia-II бонитетов. К ясеню примешиваются дуб, ель, граб (в зоне обитания), клен, ольха черная, осина, липа и другие породы. Примесь этих пород достигает иногда 40-50%. Средний возраст ясенников обследованной территории варьирует от 28 лет в кисличных условиях до 33 лет – в крапивных; средний запас варьирует от 30 до 160 м³ на 1 га (таблица 8.12). Подлесок развит хорошо, состоит из лещины, рябины, крушины, бересклета, черемухи и т.д. Живой напочвенный покров богат по видовому составу: кислица, зеленчук желтый, сныть обыкновенная, крапива двудомная, майник двулистный, вероника дубравная, копытень европейский, осоки, хвощ лесной

Equisetum silvaticum, вороний глаз четырехлистный, другие виды неморального флористического комплекса.

Сообщества **черноольховых лесов** на территории в границах строительства солеотвала и шламохранилища для эксплуатации горно-обогатительного комплекса на сырьевой базе Нежинского участка Старобинского месторождения калийных солей занимают 2,40% лесных земель (2,0488 га). Наличие постоянных и временных водотоков внутри или на границе выдела, заболоченность, выраженная кочковатость, образующаяся вследствие естественного осушительного влияния ольхи черной и пневой поросли, разновозрастность древостоев, обилие валежа лиственных пород, примесь ясеня, дуба (в т.ч. ветровала), концентрация видов эвтрофно-болотного флористического комплекса повышает биоразнообразие черноольховых сообществ. Они представлены здесь 1 типом леса.

Черноольшаники крапивные (*Glutinoso-Alnetum urticosum*) относятся к группе широколиственно-черноольховых крапивных лесов в сочетании с кислично-снытевыми и папоротниковыми. Представляют собой производные сообщества на месте вырубленных дубрав на богатых супесчаных глеевых почвах. Древостои Ia бонитета, с примесью берез бородавчатой и пушистой, ясеня, дуба, осины, реже – клена. Средний запас черноольховых фитоценозов обследованной территории – 228 м³ на 1 га, средний возраст – 54 года (таблица 8.16). В сообществах этой группы хорошо развит подлесок из лещины, рябины, крушины, бересклета. В травяно-кустарничковом ярусе крапива двудомная, лабазник вязолистный, звездчатка дубравная, сабельник болотный, вербейник обыкновенный *Lysimachia vulgaris*, подмаренник болотный *Gallium palustre*, гравилат речной, щитовники мужской и игольчатый, кочедыжник женский, другие виды мегатрофного болотного комплекса.

Производные **бородавчатоберезовые леса** представлены 3 типами, занимают четвертую часть лесных земель (22,55% или 19,2277 га). Основные черты наиболее ценных березовых лесов с высоким уровнем биоразнообразия: доминирование лиственных пород с высоким варьированием размеров деревьев, наличие перестойных деревьев, деревьев с дуплами, сухостоя, часто экспонированного солнцу, подроста хвойных и лиственных пород, эпифитных мхов на стволах, нередко – обилие валежника разного возраста, наличие мелких заболоченных фрагментов внутри выделов и др. Бородавчатоберезовые леса территории относятся к следующим типам растительности.

Бородавчатоберезовые зеленомошно-черничные леса в сочетании с кустарничково-долгомошными, производные от сосновых сообществ, представлены 1 типом – березняком черничным *Betuletum myrtillosum*. Древостои от I бонитета. В составе древостоев присутствуют сосна, дуб, осина, береза пушистая. Средний запас березняков черничных – 150 м³ на 1 га, средний возраст – 48 лет. В совокупности березняки этой группы составляют 5,92% лесов формации (таблица 8.15).

К орляково-зеленомошно-кисличным в сочетании со снытевыми бородавчатоберезнякам относятся наиболее флористически насыщенные со сложной видовой и пространственной структурой сообщества березняков кисличных *B. oxalidosum* и снытевых *B. aegopodiosum*. Они занимают 94,08% площади лесов формации. Древостои I-Ia бонитета с участием сосны, осины, дуба, ясеня, ольхи черной, производные от коренных плакорных дубрав. По структуре нижних ярусов сходны с коренными типами лесов, но благодаря повышенной освещенности в сочетании с благоприятной структурой и химизмом подстилки. Средний запас березняков этих типов леса – 260 м³ на 1 га, средний возраст – 59 года (таблица 8.12).

Осиновые леса, занимающие 3,0474 га (3,57%), представлены 2 типами, которые

сосредоточены в типологической группе осиновые кисличные леса в сочетании с папоротниково-крапивно-снытевыми представлены осинниками кисличными и снытевыми (*Tremuletum oxalidosum* и *Tremuletum filipendulosum*). Эти производные от дубрав сообщества имеют высокопродуктивные древостои I-Ia бонитетов с примесью дуба, клена, березы, ясеня, ольхи черной часто многоярусные (со вторым ярусом граба). Состав и строение нижних ярусов лесной растительности этой группы осинников также сходны с соответствующими коренными типами. Средний запас осиновых лесов обследованной территории – 251 м³ на 1 га, средний возраст – 51 год (таблица 8.12).

Сравнительно высокий возраст осинников, разнообразный с участием широколиственных, мелколиственных и хвойных пород состав, наличие крупных экспонированных солнцу, сухостойных или гниющих деревьев, валежа в разных стадиях разложения, трутовых грибов на стволах, обильное естественное возобновление, густой подлесок, многообразная микофлора определяют высокое биотопического разнообразия осинников.

Возрастная структура лесов обследованной территории (таблица 8.13) имеет широкий спектр: от молодняков до спелых древостоев.

Таблица 8.13. Распределение лесов, вырубаемых под строительство солеотвала и шламохранилища Нежинского ГОК, по классам возраста, га/%

Преобладающая порода	Класс возраста								ИТОГО	Средний возраст
	1	2	3	4	5	6	7	8		
Сосна			<u>0,3452</u> 100,00						<u>0,3452</u> <u>100,00</u>	48
Ель			<u>4,8830</u> 31,21	<u>10,7647</u> 68,79					<u>15,6477</u> <u>100,00</u>	69
Дуб				<u>4,0276</u> 27,47	<u>10,6358</u> 72,53				<u>14,6634</u> <u>100,00</u>	85
Клен	<u>10,8727</u> 81,14	<u>2,5277</u> 18,86							<u>13,4004</u> <u>100,00</u>	11
Ясень		<u>2,6654</u> 100,00							<u>2,6654</u> <u>100,00</u>	32
Граб						<u>0,0633</u> 0,45	<u>7,8356</u> 55,15	<u>6,3088</u> 44,40	<u>14,2077</u> <u>100,00</u>	70
Береза			<u>0,2074</u> 1,08	<u>0,4631</u> 2,41	<u>1,1380</u> 5,92	<u>12,4068</u> 64,53	<u>5,0124</u> 26,07		<u>19,2277</u> <u>100,00</u>	58
Ольха черная			<u>0,0906</u> 4,42	<u>0,2063</u> 10,07		<u>1,7519</u> 85,51			<u>2,0488</u> <u>100,00</u>	54
Осина		<u>0,3340</u> 10,96		<u>0,8373</u> 27,48			<u>1,8761</u> 61,56		<u>3,0474</u> <u>100,00</u>	51
ВСЕГО	<u>10,8727</u> <u>12,75</u>	<u>5,5271</u> <u>6,48</u>	<u>5,5262</u> <u>6,48</u>	<u>16,2990</u> <u>19,12</u>	<u>11,7738</u> <u>13,81</u>	<u>14,2220</u> <u>16,68</u>	<u>14,7241</u> <u>17,27</u>	<u>6,3088</u> <u>7,40</u>	<u>85,2537</u> <u>100,00</u>	58

В лесном фонде в границах шламохранилища и солеотвала для эксплуатации горно-обогатительного комплекса на сырьевой базе Нежинского участка Старобинского месторождения калийных солей преобладают насаждения III и IV классов возраста (25,60%), что объясняет доминирование средневозрастных древостоев. Почти пятая часть лесов (19,23%) – это молодняки I и II классов возраста. На экологически и фитоценотически наиболее ценные спелые древостои приходится 22,8481 га (или 26,80% лесных земель), в том числе все грабняки – 14,2077 га (100%), березняки – 5,0124 га

(26,07%), осинники – 1,8761 га (61,56%) и черноольшаники – 1,7519 га (85,51%).

Средний возраст лесов в границах строительства солеотвала и шламохранилища составляет 58 лет; средний возраст сосняков – 48 лет, ельников – 69, дубрав – 85, грабняков – 70, ясенников – 32, кленовников – 11, березняков – 58, осинников – 51, черноольшаников – 54. Среди массивов изредка встречаются участки разновозрастных древостоев, крайне редких в лесах Беларуси. Высоковозрастные леса с их максимально высокой биомассой и совершенной, «выработанной» флористической и популяционной структурой обладают высокими средообразующими и защитными свойствами, большой эстетической и научной ценностью.

Продуктивность лесов обследованной территории говорит о соответствии породного состава условиям местопроизрастания и почвенному плодородию в целом. Показателем продуктивности насаждений является их бонитет (таблица 8.14). Среди обследованных лесных сообществ в границах солеотвала и шламохранилищадоминируют высокопродуктивные древостои (I и I^A классов бонитета) – 48,8908 га (57,35% покрытых лесом земель). Среднепродуктивные древостои II и III классов бонитета занимают 42,65%. Средний бонитет лесов – 1,53. Наиболее высокий средний бонитет (I^A,00 и I^A,48) встречается в осиновых и ясеневых фитоценозах, соответственно.

Средняя полнота лесных насаждений в границах солеотвала и шламохранилищасоставляет 0,72 (таблица 8.15). Среди древостоев всех формаций в лесном фонде преобладают среднеполнотные (72,85% или 62,1037 га), доля высокополнотных составляет 26,91% (22,9437 га), встречаются и низкополнотные древостои – 0,24% (0,2063 га).

Значение насаждений в поддержании биологического разнообразия

В ходе проведения обследования была дана балльная оценка природных экосистем по их роли для сохранения биологического разнообразия территорий. При этом учитывалось, прежде всего, локальное значение насаждений, а не их роль в растительном покрове регионального или европейского уровня.

Таблица 8.14. Распределение лесов, вырубаемых под строительство солеотвала и шламохранилища Нежинского ГОК, по классам бонитета, га/%

Преобладающая порода	Класс бонитета					ИТОГО	Средний бонитет
	I ^A	I	II	III	IV		
Сосна		<u>0,3452</u> 100,00				<u>0,3452</u> 100,00	1,00
Ель	<u>0,1733</u> 1,11	<u>15,4744</u> 98,89				<u>15,6477</u> 100,00	1A,99
Дуб		<u>0,3068</u> 2,09	<u>14,3566</u> 97,91			<u>14,6634</u> 100,00	1,98
Клен		<u>7,3770</u> 55,05	<u>6,0234</u> 44,95			<u>13,4004</u> 100,00	1,45
Ясень	<u>2,0282</u> 76,09		<u>0,6372</u> 23,91			<u>2,6654</u> 100,00	1A,48
Граб				<u>14,2077</u> 100,00		<u>14,2077</u> 100,00	3,00
Береза	<u>0,2074</u> 1,08	<u>17,8823</u> 93,00	<u>1,1380</u> 5,92			<u>19,2277</u> 100,00	1,05
Ольха ч.		<u>2,0488</u> 100,00				<u>2,0488</u> 100,00	1,00
Осина	<u>3,0474</u> 100,00					<u>3,0474</u> 100,00	1A,00

ВСЕГО	<u>5,4563</u> 6,40	<u>43,4345</u> 50,95	<u>22,1552</u> 25,99	<u>14,2077</u> 16,67		<u>85,2537</u> 100,00	1,53
--------------	-------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	--	--	-------------

Таблица 8.15. Распределение лесов, вырубаемых под строительство солеотвала и шламохранилища Нежинского ГОК, по полнотам, га/%

Преобладающая порода	Полнота					ИТОГО	Средняя полнота
	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9		
Сосна				<u>0,3452</u> 100,00		<u>0,3452</u> 100,00	0,80
Ель		<u>3,6560</u> 23,36	<u>7,8847</u> 50,39	<u>2,4515</u> 15,67	<u>1,6555</u> 10,58	<u>15,6477</u> 100,00	0,71
Дуб		<u>1,0771</u> 7,35	<u>13,5863</u> 92,65			<u>14,6634</u> 100,00	0,69
Клен			<u>5,9029</u> 44,05		<u>7,4975</u> 55,95	<u>13,4004</u> 100,00	0,81
Ясень		<u>0,4977</u> 18,67	<u>2,1677</u> 81,33			<u>2,6654</u> 100,00	0,68
Граб		<u>6,3088</u> 44,40	<u>7,7061</u> 54,24	<u>0,1928</u> 1,36		<u>14,2077</u> 100,00	0,66
Береза		<u>0,4503</u> 2,34	<u>9,1475</u> 47,57	<u>9,6299</u> 50,08		<u>19,2277</u> 100,00	0,75
Ольха ч.	<u>0,2063</u> 10,07	<u>1,8425</u> 89,93				<u>2,0488</u> 100,00	0,59
Осина			<u>1,8761</u> 61,56	<u>1,1713</u> 38,44		<u>3,0474</u> 100,00	0,74
ВСЕГО	<u>0,2063</u> 0,24	<u>13,8324</u> 16,22	<u>48,2713</u> 56,62	<u>13,7907</u> 16,18	<u>9,1530</u> 10,74	<u>85,2537</u> 100,00	0,72

Значение большей части лесных сообществ в границах солеотвала и шламохранилища для эксплуатации горно-обогатительного комплекса на сырьевой базе Нежинского участка Старобинского месторождения калийных солей в поддержании биоразнообразия оценивается как умеренное – 32,44% и очень высокое – 31,27%. Относительно низкое значение имеют – 17,01% обследованных насаждений, высокое – 19,29% (таблица 8.16).

Таблица 8.16. Значение для сохранения биоразнообразия обследованных насаждений вырубемых под строительство солеотвала и шламохранилища Нежинского ГОК, га/%

Главная порода	Значение для сохранения биоразнообразия						Всего	Средний балл
	1 низкое	2 относительно низкое	3 умеренное	4 высокое	5 очень высокое	6 исключительно высокое		
Сосна		<u>0,3452</u> 100,00					<u>0,3452</u> 100,00	2,00
Ель		<u>4,8830</u> 31,21	<u>0,4715</u> 3,01	<u>10,2932</u> 65,78			<u>15,6477</u> 100,00	3,35
Дуб				<u>4,0276</u> 27,47	<u>10,6358</u> 72,53		<u>14,6634</u> 100,00	4,73
Клен		<u>8,6322</u> 64,42	<u>4,4075</u> 32,89	<u>0,3607</u> 2,69			<u>13,4004</u> 100,00	2,38

Ясень		<u>0,6372</u> 23,91	<u>2,0282</u> 76,09			<u>2,6654</u> 100,00	2,76
Граб			<u>0,0633</u> 0,45		<u>14,1444</u> 99,55	<u>14,2077</u> 100,00	4,99
Береза			<u>17,4637</u> 90,83	<u>1,7640</u> 9,17		<u>19,2277</u> 100,00	3,09
Ольха ч.			<u>2,0488</u> 100,00			<u>2,0488</u> 100,00	3,00
Осина			<u>1,1713</u> 38,44		<u>1,8761</u> 61,56	<u>3,0474</u> 100,00	4,23
ВСЕГО		<u>14,4976</u> 17,01	<u>27,6543</u> 32,44	<u>16,4455</u> 19,29	<u>26,6563</u> 31,27	<u>85,2537</u> 100,00	3,65

Общий запас древесины в границах солеотвала и шламохранилища по данным государственной инвентаризации лесов составляет около 17588,2 кубических метров древесины, в том числе хвойной 4331,2 куб. м. или 24,63%; твердолиственной – 7150,0 куб.м. или 40,65%; мягколиственной – 6107,0 куб.м. или 34,72% (таблица 8.17). Средний запас древесины составляет 206 куб.м на гектар лесопокрытой площади. Средний запас сосняков достигает всего 230 куб. м на гектар, ельников – 272; дубрав – 247, грабняков – 207, ясенников – 130, кленовников – 18, березняков – 252, осинников – 258, черноольшаников – 228. Ежегодно запасы древесины лесов территории увеличиваются на 303,24 куб. м. Текущее изменение запаса в год составляет 3,56 куб.м на 1 гектар лесопокрытой площади.

Таблица 8.17 Запасы вырубаемых древостоев в границах солеотвала и шламохранилища
Нежинского ГОК

Формация	Запас древостоев			Текущее изменение запаса в год	
	м ³	%	м ³ /га	м ³	м ³ /га
Сосняки	79,4	0,45	230	1,65	4,79
Ельники	4251,8	24,17	272	62,03	3,96
<i>Хвойные</i>	4331,2	24,63	271	63,69	3,98
Дубравы	3619,6	20,58	247	42,81	2,92
Кленовники	242,7	1,38	18	21,69	1,62
Ясенники	347,1	1,97	130	10,91	4,09
Грабняки	2940,5	16,72	207	41,92	2,95
<i>Широколиственные</i>	7150,0	40,65	159	130,00	2,89
Березняки	4851,6	27,58	252	83,85	4,36
Черноольшаники	467,9	2,66	228	8,68	4,23
Осинники	787,5	4,48	258	15,38	5,05
<i>Мелколиственные</i>	6107,0	34,72	251	107,14	4,40
ИТОГО	17588,2	100,00	206	303,24	3,56

В таблице 8.18 приведены средние таксационные показатели по каждой лесной формации (по данным государственной инвентаризации лесов по состоянию на 2009 год). Породный состав лесов в границах солеотвала и шламохранилища для эксплуатации горно-обогадательного комплекса на сырьевой базе Нежинского участка Старобинского месторождения калийных солей выражается средней таксационной формулой: 28Б24Е21Д17Г4Ос3Олч2Яс1Кл+С.

Таблица 8.18. Средние таксационные показатели основных лесообразующих пород на участках, вырубаемых под строительство солеотвала и шламохранилища

Тип леса	Пло- щадь	Средние таксационные показатели						
		Возрас т, лет	Пол- нота	Бони- тет	Запас древостоев		Текущее изменение запаса в год	
					м ³	м ³ /га	м ³	м ³ /га
Сосняк кисличный	0,3452	48	1,00	0,80	79,4	230	1,65	4,79
Всего	0,3452	48	1,00	0,80	79,4	230	1,65	4,79
Ельник кисличный	12,8857	72	0,99	0,70	3632,0	282	50,21	3,90
Ельник снытевый	0,3105	73	1,00	0,60	55,9	180	0,77	2,47
Ельник черничный	2,4515	48	1,00	0,80	563,8	230	11,75	4,79
Всего	15,6477	69	0,99	0,71	4251,8	272	62,03	3,96
Дубрава кисличная	14,6634	85	1,98	0,69	3619,6	247	42,81	2,92
Всего	14,6634	85	1,98	0,69	3619,6	247	42,81	2,92
Кленовник кисличный	13,0397	11	1,43	0,81	235,5	18	21,40	1,64
Кленовник снытевый	0,3607	18	2,00	0,70	7,2	20	0,40	1,11
Всего	13,4004	11	1,45	0,81	242,7	18	21,69	1,62
Ясенник кисличный	0,6372	28	2,00	0,70	19,1	30	0,68	1,07
Ясенник крапивный	2,0282	33	0,00	0,68	328,0	162	9,94	4,90
Всего	2,6654	32	0,48	0,68	347,1	130	10,91	4,09
Грабняк кисличный	13,7798	70	3,00	0,66	2863,5	208	40,78	2,96
Грабняк снытевый	0,4279	68	3,00	0,70	77,0	180	1,13	2,65
Всего	14,2077	70	3,00	0,66	2940,5	207	41,92	2,95
Березняк кисличный	16,3467	59	0,99	0,76	4227,7	259	72,23	4,42
Березняк снытевый	1,7430	58	1,00	0,70	453,2	260	7,81	4,48
Березняк черничный	1,1380	48	2,00	0,70	170,7	150	3,56	3,13
Всего	19,2277	58	1,05	0,75	4851,6	252	83,85	4,36
Черноольшаник крапивный	2,0488	54	1,00	0,59	467,9	228	8,68	4,23
Всего	2,0488	54	1,00	0,59	467,9	228	8,68	4,23
Осинник кисличный	0,3340	18	0,00	0,80	30,1	90	1,67	5,00
Осинник снытевый	2,7134	55	0,00	0,73	757,4	279	13,70	5,05
Всего	3,0474	51	0,00	0,74	787,5	258	15,38	5,05

Тип леса	Пло- щадь	Средние таксационные показатели						
		Возрас т, лет	Пол- нота	Бони- тет	Запас древостоев		Текущее изменение запаса в год	
					м ³	м ³ /Га	м ³	м ³ /Га
ИТОГО	85,2537	58	1,53	0,72	17588,2	206	303,57	3,56

Сукцессионные процессы в лесах обследованной территории. Современная структура и динамика растительного покрова и слагающих его фитоценозов не только отражает внутренние процессы взаимодействия компонентов растительных сообществ и воздействия на них экзогенных природных и антропогенных факторов, но и определяет будущее строение экосистем данной территории, их флористический и фаунистический состав, средообразующие, водо- и защитные функции пространственное распределение и хозяйственную ценность.

Динамика лесных насаждений обследованной территории носит в себе противоречивые черты нескольких разнонаправленных процессов. Для современной динамики лесов характерно доминирование эндоэкогенетических сукцессий в ходе саморазвития лесных сообществ. На определенной части лесов имеют место вторичные демулационные процессы на местах вырубок, гарей, погибших насаждений. Сукцессии катастрофического характера распространены относительно мало и все они связаны с деятельностью человека: это рубки и редкие, но все случающиеся, пожары с последующими процессами демулации, которые протекают по типичным для таких случаев демулационным схемам.

Сукцессии во всех коренных формациях носят преимущественно возрастной характер, связанный с развитием структуры сообществ по мере увеличения возраста и связанных с ним параметров (высоты, полноты, запаса) древостоев.

В производных сообществах бородавчатоберезняков и осинников на почвах средней и повышенной трофности (орляковая, кисличная и снытевая серии типов леса) на супесчаных почвах умеренного увлажнения преимущество получает теневыносливый подрост ели и дуба, которые в будущем вытеснят сосну и березу бородавчатую из состава древостоев ходе эндоэкогенетических смен демулационного характера. Сообщества с господством в составе древостоев березы бородавчатой и осины относятся к ранним стадиям демулационного (восстановительного) процесса, протекающего на месте вырубок, сплошных ветровалов или буреломов. В большинстве случаев возникновение таких открытых пространств, благоприятных для формирования березняков и осинников, связано с хозяйственной деятельностью человека (вырубками главного пользования и санитарными рубками). В этих сообществах развиваются процессы восстановления коренной растительности с господством (в зависимости от условий местообитания) в древостое ели или дуба. В большинстве случаев идет формирование смешанных елово-грабовых дубрав с сохранением участия мелколиственных пород.

Черноольшаники на территории представлены коренными сообществами и их динамика носит чисто возрастной характер, связанный с эндогенным развитием древостоев и формированием в них разновозрастной структуры. Это устойчивые и довольно стабильные экосистемы, флористически и ценотически замкнутые в силу своего экстремального положения в экологическом ряду увлажнения. Вместе с тем, по крайней мере, в отдельных типологических группах описываемых сообществ возможно формирование полидоминантных древостоев с участием ясеня и дуба.

Экологическое и санитарное состояние лесов обследованной территории. По данным государственной инвентаризации лесов 2,5% за ревизионный период подвергалось вредному воздействию. Среди факторов, вызывающих повреждение лесов, следует отметить:

- сплошные рубки (главного пользования и санитарные);
- низовые пожары;
- нарушение гидрологического режима;
- заболачивание;
- фитопатогены: корневая губка, окаймленный трутовик, рак-серянка, ложный трутовик, опенок;
- энтомовредители: стволовые и листогрызущие вредители;
- ветровалы;
- снеголомы;
- повреждения копытными животными, вытаптывающие опушечную зону;
- биологическое загрязнение (инвазивные виды растений);
- прочие повреждения

Компоненты растительности, имеющие значение для ключевых видов и биотических групп обследованной территории

Исследования, проведенные в границах солеотвала и шламохранилища для эксплуатации горно-обогатительного комплекса на сырьевой базе Нежинского участка Старобинского месторождения калийных солей, показали, что наиболее значимые природные объекты сосредоточены в: спелых коренных хвойно-широколиственных и широколиственных лесах, являющихся местами обитания и произрастания комплекса типичных неморальных видов растений и животных, а также основой для восстановления зональных типов леса на нарушенных человеком территориях; в смешанных высоковозрастных мелколиственных насаждениях с участием широколиственных пород в составе древостоев и подросте и местами произрастания редких широколиственных сообществ.

Коренные плакорные дубравы старше 90 лет с комплексом редких и охраняемых видов растений и животных. Плакорные дубравы кисличного типа возрастом более 90 лет соответствуют категории «ЕЕС Habitats Directive» (Приложение I Бернской конвенции) 9170 (The Interpretation Manual of European Union Habitats - EUR27. European commission dg environment. Nature and biodiversity – July, 2007.)

Высоковозрастные плакорные дубравы с комплексом многочисленных видов неморальной флоры отличаются исключительно высоким уровнем биологического разнообразия, благодаря длительному естественному процессу развития, и являются источниками ценного генетического и дендрохронологического материала коренных плакорных дубрав, общее количество которых весьма невелико в республике. Основные характеристики данных сообществ: многовидовой состав пород господствующего яруса и подроста; большое количество валежной древесины всех стадий разложения; наличие деревьев выдающихся размеров; много дуплистых деревьев; разнообразный по видовому составу редкий и средний подлесок; многовидовой напочвенный покров, представленный преимущественно неморальными видами растений, богатая микофлора. Помимо своей биологической и фитоценотической ценности дубравы имеют высокую эстетическую ценность. Однако часть этих сообществ подверглась довольно сильной трансформации в результате санитарных рубок. Общая площадь этих сообществ – 1,0329 га с запасом древостоев 2861 м³

Редкие для территории ясеневые леса. Коренные ясеневые леса относятся к весьма редкой для территории Беларуси лесной формации. Ранее довольно широко распространенные на территории Беларуси подобные сообщества были утрачены при интенсивном хозяйственном освоении земель. Остатки ясеневых лесов сохранились преимущественно в труднодоступных местах (поймы рек, болота) и исключительно для Беларуси в целом. Произрастающие на территории ясенники характеризуются высоким уровнем биоразнообразия и сложной фитоценотической структурой. Это полидоминантные сложные по структуре сообщества естественного происхождения. Важность их сохранения определяется крайней редкостью высоковозрастных ясенников, и необходимостью в связи с этим сохранить не только сам ясень, но и поддержать популяции растений и животных, биотопически связанных с ним в своем жизненном цикле. При правильном ведении лесного хозяйства они трансформируются в сообщества с доминированием широколиственных видов, существенно расширив биологическое разнообразие территории. Общая площадь этих сообществ на территории – 2,6654 га с запасом древостоев 347 м³.

Редкие для территории сообщества с доминированием клена. Ранее довольно широко распространенные на территории Беларуси подобные сообщества были утрачены при интенсивном хозяйственном освоении земель. Остатки этих широколиственных сообществ исключительно редки не только для территории, но и Беларуси в целом. Это полидоминантные сложные по структуре сообщества естественного происхождения. При правильном ведении лесного хозяйства они трансформируются в сообщества с доминированием широколиственных видов, существенно расширив биологическое разнообразие территории. Общая площадь этих сообществ 2,5277 га с запасом древостоев 108 м³. Сообщества с доминированием клена в среднем 21-24 года. Особую ценность на данном этапе сукцессий особую ценность не представляют. При правильном ведении лесного хозяйства они трансформируются в сообщества с доминированием широколиственных видов, существенно расширив биологическое разнообразие территории.

Редкие для территории грабовые леса старше 70 лет. Эти производные от широколиственных или хвойно-широколиственных лесов фитоценозы в целом тривиальны для территории южной Беларуси. Однако они отличаются исключительно высоким возрастом граба, что редко достигается в условиях интенсивной лесохозяйственной деятельности, поэтому представляют особый интерес с точки зрения исследования их естественной динамики и восстановления коренных широколиственных лесов. Насаждения с доминированием граба возрастом более 70 лет соответствуют категории «ЕЕС Habitats Directive» 9170. На обследованной территории представлены несколькими участками собственно грабовых вторичных лесов на месте вырубленных дубрав и высоковозрастными грабовыми дубравами кисличного типа леса с преобладанием граба в составе древостоев. Общая площадь этих сообществ – 6,3088 га с запасом древостоев 1199 м³.

Сложные по составу и структуре лесные сообщества. Лесохозяйственная деятельность часто приводит к формированию монодоминантных насаждений с обедненным флористическим комплексом. В то же время в ходе естественного развития сообщества чаще всего имеют полидоминантный древостой с горизонтально и вертикально сомкнутым древесным пологом. Благодаря присутствию большого количества древесных пород, валеж и сухостой имеют различную степень разложения и возраст, создавая все условия для развития широкого спектра насекомых и соответственно птиц. Поскольку

такие сообщества занимают обычно богатые почвы, то они являются потенциальными местами концентрации и редких видов растений. Общая площадь этих сообществ в границах солеотвала и шламохранилища – 0,3607 га с запасом древостоев 7 м³.

8.9.1.2 Луговая растительность

Небольшую долю в сложении растительного покрова составляют нелесные земли. Открытые от древостоя участки являются бросовыми, залежными землями, мелиорированными в 80-е годы прошлого века и бывшими в сельхозпользовании (сенокосение, выпас скота). Проведенное геоботаническое обследование трансформированной экосистемы позволило выделить несколько вариантов деградированных луговых сообществ, а в зависимости от возраста постантропогенной сукцессии и типа почвы можно также отметить несколько направлений трансформации лугов.

В травостоях на дерново-подзолистой почве отмечена высокая доля кормовых злаков с доминированием *Phalaroides arundinaceae* (L.), *Alopecurus pratensis* (L.) и бобовых видов (*Lathyrus pratensis* (L.), *Vicia cracca* (L.) и *Vicia sepium* (L.), *Trifolium pratense* (L.) и *Trifolium hybridum* (L.). Однако наличие в травостое *Chamaenerion angustifolium* (L.), *Calamagrostis epigejos* (L.) Roth, *Deschampsia cespitosa* (L.) указывает на начальную стадию восстановительной сукцессии агроценоза. Ботанический состав фитоценозов при этом не отличается высокой степенью биологического разнообразия, отсутствием видов, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь.

На низинной, среднемощной, освоенной торфяно-болотной почве, также отмечено изменение биоразнообразия травянистой растительности, увеличивается уровень разнообразия видов. В отдельных случаях возрастает компонента болотных экосистем (различных видов *Carex*, *Juncus effusus* (L.), *Calamagrostis canescens* (Web.) Roth., *Scirpus sylvaticus* (L.) либо напротив, наблюдается развитие мелиорированных территорий по принципу суходольного луга, в этом случае отмечено увеличение доли бобовых видов: *Trifolium* (*pratense*, *repens*, *hybridum*), *Lathyrus pratensis* (L.), *Vicia cracca* (L.) и *Vicia sepium* (L.), а также разнотравья: *Campanula* (*glomerata*, *patula*), *Coronaria flos-cuculi* (L.) и др. Это направление воспроизводит корневищную стадию зарастания луга, в травостое доминируют злаки (от 60 до 90 %). Встречаются представители древесно-кустарниковой флоры (*Salix caprea* (L.), *Salix pentandra* (L.), подрост мелколиственных пород). Возраст их на данной стадии развития не превышает 1-3 года. В связи с низкой продуктивностью, использование данных растительных сообществ в хозяйственных целях без проведения коренного улучшения не целесообразно.

Отмечено произрастание ряда сообществ ранга ассоциации классов ***Molinio-Arrhenatheretea***, ***Artemisietea vulgaris*** и ***Galio-Urticetea***:

Асс. *Anthoxantho-Agrostietum tenuis* – душистоколосково-тонкополевицевая. Широко распространенные сообщества суходольных лугов. Дерновина слабо развита. Общее количество видов в описаниях – 21–43. Проективное покрытие трав – 70–100%, в том числе полевицы тонкой (*Agrostis tenuis*) – 25–60%, пахучеколосника душистого (*Anthoxanthum odoratum*) – +–5%. Сообщества приурочены, как правило, к пологим склонам и верхним частям склонов надпойменных террас, плоских грив и возвышенностей, а также надпойменных террас рек, чаще на рыхло- и связнопесчаных, супесчаных почвах. Фитоценотической или хозяйственной ценности не имеют.

Асс. *Festucetum pratensis-Dactylidetum glomeratae* – луговоовсяницево-сборноежовая. Объединяет сообщества настоящих лугов на свежих и умеренно увлажненных, довольно богатых почвах. Дерновина хорошо развита. Общее количество видов в фитоценозах достаточно высокое – до 35. Проективное покрытие трав колеблется

от 70 до 100%, овсяницы луговой (*Festuca pratensis*) – 10-60%, ежи сборной (*Dactylis glomerata*) – 7-70%. Деревья и кустарники отсутствуют. Сообщества ассоциации находятся под влиянием разнообразных факторов хозяйственной деятельности человека, о чем свидетельствует высокое постоянство синантропных видов. Приурочены, как правило, к выровненным участкам, откосам дорог.

Асс. *Arctio-Artemisietum vulgaris* – репейниково-обыкновеннополыневая. Данные фитоценозы представляют собой рудеральные сообщества высокорослых гемикриптофитов на свежих, богатых азотом почвах. Проективное покрытие трав максимально высокое – 100%, в т.ч. репейника паутинистого (*Arctium tomentosum*) – 5-45%, полыни обыкновенной (*Artemisia vulgaris*) – 6-70%. Деревья и кустарники – до 15%. Сообщество ассоциации формируется на местах свалок, замусоренных и нарушенных участках вблизи жилья, откосах дорог. Хозяйственной ценности не имеют.

Асс. *Artemisio-Tanacetum vulgaris* – полынево-обыкновеннопижмовая. Представляют собой рудеральные сообщества высокорослых гемикриптофитов. Дерновина слабо развита. Во флористическом составе сообществ ассоциации насчитывается 22-35 видов. Проективное покрытие трав – 95-100%, в т.ч. пижмы обыкновенной (*Tanacetum vulgare*) от 47 до 75%, полыни обыкновенной (*Artemisia vulgaris*) – 22-40%. Покрытие деревьев и кустарников незначительно – до 5%. Сообщества ассоциации формируются на хорошо освещенных открытых нарушенных местообитаниях на суховатых и свежих, слабощелочных, умеренно богатых азотом почвах. Хозяйственной ценности не имеют.

Асс. *Calamagrostidetum epigeios* – наземновейниковая. Сообщества ассоциации имеют полуестественный характер, о чем свидетельствует значительная насыщенность синантропными видами, характерными для мест с высокой степенью антропогенной нагрузки. Дерновина слабо развита. Общее количество видов в описаниях – 9-25. Проективное покрытие трав максимально высокое – 90-100%, деревьев и кустарников – 0-5%, мхов и лишайников – до 15%. Проективное покрытие вейника наземного (*Calamagrostis epigeios*) колеблется от 40 до 90%, часто образуя моnodоминантные фитоценозы. На территории района исследования описанные сообщества встречаются нечасто, формируются по откосам автомобильных дорог, на нарушенных вершинах и верхних частях склонов холмов на рыхлых, свежих, слабощелочных, умеренно богатых азотом субстратах различного гранулометрического состава. Хозяйственной ценности не имеют.

Асс. *Cirsietum arvensi* – полевободяковая. Является сорно-рудеральным сообществом высокорослых многолетних гемикриптофитов, представляющим поздние бурьянистые стадии восстановительных сукцессий. Флористический состав достаточно обширен – насчитывается до 31 вила. Доминирует бодяк полевой (*Cirsium arvense*), иногда содоминантами выступают купырь лесной (*Anthriscus sylvestris*) и ежа сборная (*Dactylis glomerata*). Обычно формируется на пустырях, заброшенных местообитаниях на свежих и увлажненных, слабокислых, нейтральных и слабощелочных, богатых азотом почвах разной степени нарушенности. При постоянно протекающих нарушениях почвенного покрова фитоценозы класса *Artemisietea* могут существовать достаточно долго, в случае демутационных превращений сменяются сообществами природной растительности класса *Molinio-Arrhenatheretea*.

8.9.1.3 Виды растений, включенные в Красную книгу Республики Беларусь, подлежащие строгой охране

В результате натурного обследования территории строительства солеотвала и

шламохранилища выявлены и описаны популяции 3 вида сосудистых растений и 1 вид грибов, включенных в Красную книгу Республики Беларусь, подлежащих строгой охране. Места произрастания видов в районе строительства основных поверхностных объектов приведены на рисунке 8.16, привязка и характеристика мест размещения их популяций – в тексте раздела.

*1. Лилия кудреватая (царские кудри) – *Lilium martagon* L.*

Вид включен в список охраняемых с 1964 г., внесен в Красные книги Беларуси 1-го (1981 г.), 2-го (1993 г.), 3-го (2005 г.) и 4-го (2015 г.) изданий. Охраняется также в Польше и Украине. Категория охраны: IV (NT – near threatened) – виды, близкие к угрожаемым, потенциально уязвимые, имеющие невысокую степень риска исчезновения, но неблагоприятные тенденции для существования на окружающих территориях.

Местообитание: лесной вид, принадлежащий к неморальной эколого-ценотической группе; произрастает в широколиственных (дубравы, грабняки), широколиственно-еловых, широколиственно-сосновых, еловых и мелколиственных на месте широколиственных (осинники и березняки с дубом, липой, грабом, елью) лесах орлякового, кисличного, снытевого типов.

Распространение в пределах Беларуси: встречается по всей территории, в северных и восточных районах – редко.

Биология: многолетнее летнезеленое травянистое луковичное растение; цветет в июне – июле, плодоносит в августе – сентябре; размножается семенами и вегетативно (чешуйками лукович).

Экологические условия произрастания:

- теневыносливый вид, предпочитает полутеневые условия, потребность в освещенности составляет более 10% от полного освещения, но не более 30%; при увеличении степени освещенности вытесняется светолюбивыми видами и исчезает;

- произрастает на супесчаных или суглинистых почвах с умеренным содержанием азота и богатых азотом, очень редко – на бедных; диапазон кислотности почв – от слабокислых до слабощелочных (рН 5,5-7);

- предпочитает свежие и средневлажные почвы, отсутствует на сырых и часто высыхающих, средний максимальный и минимальный уровень грунтовых вод за вегетационный период – -0,85 – -2,00 м; не выносит подтопления, исчезает.

Основные факторы угрозы антропогенной деятельности:

- все виды деятельности, связанные с изменением режимов освещенности: сплошные и постепенные рубки леса;

- уничтожение популяций в результате сборов растений для декоративных целей, механическое повреждение растений (вытаптывание, обламывание стеблей);

- сокращение площади пригодных для произрастания вида биотопов (в результате вырубки лесов).

Характеристика мест произрастания и популяций.

Окрестности д. Шипиловичи, 2,4 км к Ю-З. Любанское лесничество ГЛХУ «Любанский лесхоз», квартал 26, выдел 8, общая площадь – 1,8 га. Географические координаты участка: 52°43'31.0" северной широты и 27°57'48.1" восточной долготы. Лилия кудреватая произрастает в смешанном молодом кленнике кисличном с примесью дуба, березы, осины и ясеня. Состав насаждения – 3КЛ2ДЗБ2ОС+Я. Возраст главной породы – 24 года, полнота насаждений – 0,7.

Численность особей в пределах участка – несколько особей; характер произрастания – отдельными особями на площади 50 м². На период проведения исследования факторов естественного характера, угрожающих существованию популяции, не выявлено.

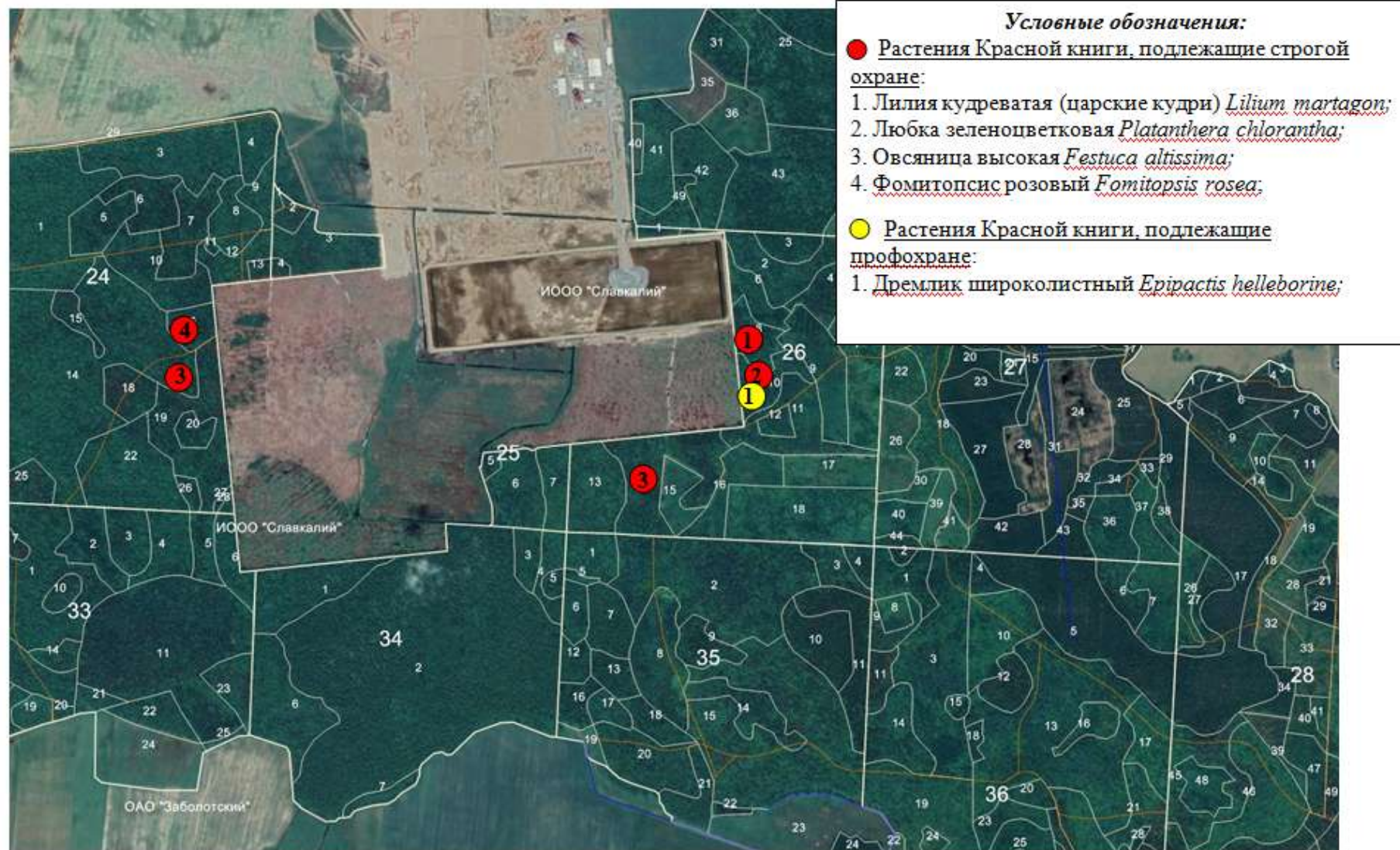


Рисунок 8.16 – Карта-схема расположения угрожаемых участков с охраняемыми видами растений и особо ценных растительных сообществ на территории в границах расширения солеотвала и шламохранилища

2. Любка зеленоцветковая *Platanthera chlorantha* (Cust.) Reichenb.

Вид включен в Красные книги Беларуси 1-го (1981 г.), 2-го (1993 г.), 3-го (2005 г.) и 4-го (2015 г.) изданий. Охраняется в Украине, Смоленской области, Литве, Латвии. Категория охраны: III (VU – vulnerable) – уязвимые виды, не находящиеся под прямой угрозой исчезновения, но подверженные риску вымирания.

Местообитание: широколиственные, широколиственно-еловые, широколиственно-сосновые, мелколиственные и смешанные леса кисличного, снытевого типов.

Биология: цветет в июне – июле, плодоносит в августе; энтомофил, размножение семенное; анемохор; прорастание семян происходит в присутствии грибов-симбионтов. В течение 2-4 лет ведет подземный образ жизни, настоящий лист появляется на 3-5 годы, цветение на 8 (11) год.

Экологические условия произрастания:

- полутеневое растение, при длительном сохранении низкой освещенности – исчезает;
- предпочитает хорошо аэрируемые, некислые почвы;

Характеристика мест произрастания и популяций.

Окрестности д. Шипиловичи, 2,2 км к Ю-З. Любанское лесничество ГЛХУ «Любанский лесхоз», квартал 26, выдел 10, общая площадь – 2,08 га. Географические координаты участка: 52°43'17.3" северной широты и 27°57'53.9" восточной долготы. Любка зеленоцветковая произрастает в смешанном мелколиственном насаждении с содоминированием березы, осины, граба и участием дуба, ели, клена кисличного. Образует одну популяцию. Состав насаждения – 3БЗОС4Г+Д+Е+КЛ. Возраст главной породы (березы и осины) – 63 года, полнота насаждений – 0,6.

Характер произрастания любки зеленоцветковой – встречается единично по всему выделу. Состояние удовлетворительное. На период проведения исследования факторов естественного характера, угрожающих существованию популяции, не выявлено.

3. Овсяница высокая *Festuca altissima* All.

Внесен в Красную книгу Беларуси 2-го, 3-го (1993, 2005) и 4-го (2015 г.) изданий. Категория охраны – IV (NT – потенциально уязвимый вид). Редкий неморальный евразийский, реликтовый вид, произрастающий в Беларуси в отдельных локалитетах на северо-восточной границе ареала. В пределах Минской возвышенности произрастает в нескольких изолированных локалитетах, обычно одиночно и небольшими группами.

Краткое описание. Многолетнее травянистое гоутно-дерновинное растение с коротким корневищем и немногочисленными толстыми прямостоячими бороздчатыми стеблями высотой 50-120 (до 150) см. Листья плоские, шириной 5-15 мм, линейные, с выступающей средней жилкой. Влагалища листьев короткие, шероховатые, бороздчатые. Язычок длиной 2-3 мм, усеченный, с направленными вверх ушковидными выростами, на верхушке бахромчатый. Метелка крупная, поникающая, рыхлая, с длинными тонкими шероховатыми веточками. Колоски 3-5-цветковые, на ножках. Нижняя цветковая чешуя длиной 5-6 мм, удлинненно-ланцетная, с тремя жилками, безостая, с тонкими шипиками по всей поверхности. Плод – продолговатая бурая зерновка.

Местообитания. Широколиственные и елово-широко-лиственные леса кисличного и снытевого типов с участием клена, граба, липы, реже ясеня и вяза.

Биология. Цветет в июне-июле, плодоносит в июле-августе. Анемофил. Размножение семенное. Анемохор.

Численность и тенденции ее изменения. Обычно растет небольшими плотными группами и одиночными экземплярами, местами образует довольно многочисленные популяции.

Основные факторы угрозы. Рубки леса главного пользования, хозяйственная трансформация земель, пастьба скота и чрезмерные рекреационные нагрузки (вытаптывание).

Характеристика мест произрастания и популяций

Окрестности д. Шипиловичи, 2,8 км к ЮЗ. Любанское лесничество ГЛХУ «Любанский лесхоз», квартал 26, выдел 14. Площадь участка 7,5 га. Географические координаты: 52°43'07,7" северной широты, 27°57'18,8" восточной долготы. Овсяница произрастает в смешанном спелом (60 лет) среднеполнотном (полнота 0,70) березняке с грабом и дубом во втором ярусе кисличного типа, возраст главной породы – 58 лет. Состав насаждения – 6Б2ОС2Г+Е+Д. Численность популяции – около 10 дернин. Характер произрастания – в пределах выдела разбросанно парными группами. Состояние удовлетворительное.

Окрестности д. Шипиловичи, 2,8 км к ЮЗ. Любанское лесничество ГЛХУ «Любанский лесхоз», квартал 24, выдел 14. Площадь участка 9,55 га. Географические координаты: 52°43'20,1" северной широты, 27°56'09,6" восточной долготы. Овсяница произрастает в среднеполнотной (полнота 0,70) возрастной дубраве с кленом, грабом и березой кисличного типа. Состав насаждения – 3Д1КЛЗГ1Б1Б1Ос+Олч+Я+Д, возраст главной породы – 93 года. Численность популяции – около 18 дернин. Характер произрастания – в пределах выдела разбросанно группами. Состояние удовлетворительное.

4. Фомитопсис розовый, или розовый трутовик

Fomitopsis rosea (alb. et Schwein.: Fr.) P. (рисунок 8.17)

Краткое описание. Плодовые тела многолетние, сидячие, копытообразные, от 3-5 до 9 см, одиночные, реже в небольших скоплениях. Поверхность шляпки концентрически бороздчатая, буровато-розовая, с возрастом чернеет. Край волнистый, ткань пробково-деревянистая, винно-розового цвета. Поверхность гименофора розового цвета, при высушивании становится более тусклой. Гифы с пряжками. Базидии булавовидные, 4-споровые. Споры цилиндрические, гиалиновые, прижатые с одной стороны, неамилоидные, размером 6-7 x 2-3 мкм.

Местообитания. Встречается в старых тенистых ельниках. Растет на сухостойных и валежных стволах и пнях преимущественно хвойных пород (сосны, ели). Является индикатором старовозрастных лесов.

Биология. Время спорообразования июль – сентябрь. Вызывает бурую гниль. Гриб имеет декоративное плодовое тело.

Численность и тенденции ее изменения. Встречаются единичные экземпляры. Во всех местонахождениях численность вида невелика.

Основные факторы угрозы. Низкая численность и плотность популяций, сбор плодовых тел, все виды рубок леса, хозяйственная трансформация земель.

Меры охраны. Необходимы периодический контроль состояния известных популяций и поиск новых, создание в местах роста специализированных заказников с запрещением антропогенных воздействий.

Характеристика мест произрастания и популяций

1. Любанское лесничество ГЛХУ «Любанский лесхоз», квартал 24, выдел 10. Площадь выдела 1,74 га. Географические координаты: 52°43'29,0" северной широты, 27°56'12,6" восточной долготы. Розовый трутовик произрастает в смешанном березняке снытевом. Базидиома (плодовое тело) сформировалась на сухостойном стволе ели, подверженного бурой гнилью (с естественной гибелью дерева вид будет утрачен).

В соответствии с заключением ГНПО "НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам" пересадка выявленных одиночных особей растений нецелесообразна (приложение Ф).

8.9.1.4 Виды растений, нуждающиеся в профилактической охране (дополнительном изучении, наблюдении, контроле)

В результате натурного обследования территории строительства солеотвала и шламохранилища» выявлена и описана популяция 1 вида растений, включенных в Красную книгу Республики Беларусь, нуждающихся в профилактической охране. Место произрастания приведено на рисунке 8.18.

1. Дремлик широколистный – *Epipactis helleborine* (L.) Crantz

Категория: LC (least concern) – вид, требующий внимания. Охраняется в Польше и Украине. Включен в Приложение II к Конвенции СИТЕС.

Эколого-ценотическая группа:

– неморальная (Nm – nemoral) – виды широколиственных лесов.

Краткое биологическое описание и экология:

– опушечно-лесной летнезеленый травянистый коротко-, длиннокорневищный многолетник, орхидея; произрастает на свежих и средневлажных умеренно богатых (редко на бедных или богатых) супесчаных и суглинистых почвах; диапазон кислотности почвы – от слабокислых до слабощелочных (pH – 6-7); предпочитает условия низкой освещенности – 5-10%; микотроф, но интенсивность микоризообразования изменчива в зависимости от возрастного состояния, наиболее микотрофны молодые особи, во взрослом состоянии часто переходит на самостоятельный образ питания.

Местопроизрастание:

Популяции дремлика широколистного отмечена в Любанском лесничестве ГЛХУ «Любанский лесхоз», квартал 26, выдел 10, общая площадь – 2,08 га. Географические координаты участка: 52°43'17,5" северной широты и 27°57'49,9" восточной долготы. Дремлик произрастает в смешанном мелколиственном насаждении с содоминированием березы, осины, граба и участием дуба, ели, клена кисличном.

8.9.1.5 Инвазионные виды на территории строительства объекта

На территории исследований в границах строительства солеотвала и шламохранилища по объекту «Строительство горно-обогатительного комплекса мощностью от 1,1 до 2,0 млн. тонн хлорида калия в год на сырьевой базе Нежинского участка Старобинского месторождения калийных солей» отмечено единичное произрастание особей инвазионного вида растений – золотарника канадского (*Solidago canadensis*).

Это многолетнее травянистое растение, один из видов рода Золотарник семейства Сложноцветные. Завезен в Европу из Северной Америки в XVII в. В Беларуси вид появился в 50-е гг. XX в. как декоративный. Растение высотой 50-200 см с горизонтальным корневищем. Цветёт в июле-сентябре, семянки созревают в августе-октябре. Размножается семенами и корневищами. Крайне неприхотлив в выборе мест произрастания. Активно внедряется во многие экотопы, в частности, луга, пастбища, выгоны, залежи, лесные опушки, вырубки, мелиорированные болота, пустыри и др.

Агрессивному распространению золотарника канадского способствуют несколько факторов. Во-первых, в Беларуси он не встречает так называемых «естественных врагов» из числа растений-конкурентов и насекомых. Во-вторых, каждый куст золотарника производит до 100 000 семян, которые отличаются очень высокой всхожестью – до 95 %. В-третьих, корни золотарника вырабатывают ингибиторы – вещества, которые подавляют

рост других растений. Вслед за этим исчезает большинство луговых насекомых, птиц, мелких млекопитающих. Таким образом, занимая любой участок, золотарник полностью изменяет его животный и растительный мир. Не пригоден в качестве корма для скота. Не рекомендуется применять и в медицинских целях (отварах и пр.) поскольку обладает выраженным гипоазотемическим и диуретическим действием.

Источником семян золотарника являются приусадебные участки и кладбища, где его выращивают как декоративную культуру. Оттуда золотарник распространяется на прилегающие леса и луга.

Регулирование распространения и численности дикорастущих растений должно осуществляться землепользователями способами, обеспечивающими предупреждение причинения вреда другим объектам растительного мира и сохранность среды их произрастания.

Золотарник канадский – карантинное растение, запрещенное к перемещению через границы, во многих странах (в т.ч. и на Украине), нарушает структуру посевов, снижая урожайность с/х культур.

В последние годы эта опасность возросла, данный вид значительно увеличил свою численность (в среднем на 15-20%), ареал распространения, что приводит к трансформациям природных комплексов. Основной центр распространения – 50-км зона вокруг города Минска.

Необходимо до периода строительства объекта уничтожить визуально легко различимые растения. Это возможно сделать механическим путем либо в период вегетации. Для этих целей подходит любой гербицид общего действия и затем глубокая вспашка земли, чтобы избежать в дальнейшем его прогрессивного и быстрого распространения по периферии территории строительства или вблизи него.

8.9.2 Растительный мир участка под размещение пруда технической воды и в зоне образования депрессионной воронки вследствие его эксплуатации

Описание приведено по данным отчета ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам») о НИР «Оценка воздействия на окружающую среду (в части растительного и животного мира) при реализации объекта «Строительство горно-обогательного комплекса мощностью от 1,1 до 2,0 млн. тонн хлорида калия в год на сырьевой базе Нежинского (восточная часть) участка Старобинского месторождения калийных солей. Пруд технической воды», выполненным в 2020 году.

8.9.2.1 Лесная растительность

На территорию строительства пруда технической воды попадают земли лесного фонда Любанского лесничества ГЛХУ «Любанский лесхоз» (частично либо полностью выдела 1;3–12;14 квартала 24 и частично выдел 3 квартала 25). Общая площадь их составляет 24,7 га. Характеристика лесного фонда в границах строительства пруда технической воды для эксплуатации горно-обогательного комплекса на сырьевой базе Нежинского участка Старобинского месторождения калийных солей приведена в таблице 18.18.

Все обследованные земли лесного фонда отнесены к лесам II группы категории «эксплуатационные».

Таблица 8.18 – Лесной фонд в границах строительства пруда технической воды на территории Любанского лесничества ГЛХУ «Любанский лесхоз»

Квар- тал	Вы- дел	Пло- щадь, га	Проис- хождение	Состав	Порода	Воз- раст, лет	Бони- тет	Тип леса	Пол- нота	Запас		Значение для сохранения биоразнообразия
										на 1 га	общий	
Любанское лесничество ГЛХУ «Любанский лесхоз»												
24	1	1,182	Естественное	3Д4Г1Я1Кл1Ос+Е,Б,Д	Дуб	84	1	КИС	0,7	230	272	Очень высокое
24	3	5,465	Естественное	5Д2Я1КЛ1Ос1Г+Е	Дуб	84	1	КИС	0,7	250	1366	Очень высокое
24	4	1,343	Естественное	4Я3Д2Кл1Г+Ос	Ясень	84	1	КИС	0,7	260	349	Очень высокое
24	5	2,263	Естественное	3Б3Олч2Е1Д1Кл+Я	Береза	74	1	КР	0,7	310	702	Высокое
24	6	3,088	Естественное	5Е3Б1Олч1Д+Ос	Ель	89	1	СН	0,6	310	957	Высокое
24	7	3,246	Естественное	4Е2Д2Г1Б1Ос+Олч	Ель	74	1	КИС	0,7	250	812	Умеренное
24	8	2,673	Естественное	4Д1Кл2Г2Е1Ос+Я+Б	Дуб	74	1	КИС	0,6	220	588	Очень высокое
24	9	0,963	Естественное	4Д3Г2Ос1Б+Е+Я+Кл	Дуб	74	1	КИС	0,6	190	183	Очень высокое
24	10	1,962	Естественное	4Б2Олч2Ос1Д1Е+Я,Кл	Береза	58	1	СН	0,7	260	510	Высокое
24	11	0,157	Естественное	9Б1Е+Г	Береза	24	1А	КИС	0,6	100	16	Умеренное
24	12	0,822	Естественное	4Д4Г1Е1Б+Ос	Дуб	83	1	КИС	0,6	240	197	Очень высокое
24	14	0,278	Естественное	3Д1Кл3Г1Е1Б1Ос+Олч	Дуб	93	2	КИС	0,7	280	78	Очень высокое
25	3	1,258	Естественное	4Д1Е3Г1Ос1Б+Я,Кл	Дуб	93	2	КИС	0,6	240	302	Очень высокое
		24,7	ВСЕГО								6332	

Лесопокрытая площадь на территории в границах пруда технической воды и составляет 24,7 га или 100,00% от общей площади обследованного лесного фонда Любанского лесничества Любанского лесхоза (таблица 8.18). Лес – главный ландшафто- и средообразующий, почвозащитный и водоохранный компонент территориального природно-растительного комплекса. Непокрытые лесом и нелесные земли в границах лесного фонда обследованной территории отсутствовали.

Лесные комплексы обследованной территории характеризуются высокой степенью сохранности, хорошей возрастной и пространственной структурой, а также породным составом. Леса играют важную средообразующую, почвозащитную и водоохранную роль в сохранении естественных экосистем данной территории. Отдельные участки в границах строительства пруда технической воды и различных вариантов образуемой при водозаборе депрессионной воронки являются редкими по породному и флористическому составу, возрастной структуре и пространственному строению, что придает им особую значимость в сохранении и поддержании биоразнообразия данной территории. Своеобразие лесов определяют, прежде всего, флористически и фаунистически богатые фитоценозы с доминированием широколиственных пород (дубравы, ясенники, кленовники, грабняки) и коренные черноольшаники.

Формационно-типологическая структура лесов в границах строительства пруда технической воды представлена – 8 типами леса 3 сериями типов леса 4 формаций (таблица 8.19). Почвенно-орографические и климатические условия анализируемой территории благоприятны для формирования и развития разнообразной лесной растительности, образующей зональный лесорастительный комплекс. В границах строительства пруда технической воды доминируют широколиственные насаждения (13,984 га или 56,62 %), из которых на долю дубрав плакорных типов приходится 12,641 га или 48,95%; ясенники – 1,343 га или 5,44%. На долю хвойных (еловых) лесов приходится 6,334 га или 25,64 %. В совокупности доля коренных лесов на территории составляет 82,26% лесных земель (19,238 га). Доля производных бородавчатоберезовых лесов составляет 17,74% (4,3820 га). Такое соотношение коренных и производных сообществ вызвано, во-первых, тем, что лесные участки на данной территории относятся преимущественно ко второй группе лесов и, как правило, вырубаются по достижению возраста спелости. На обследованной территории в типологической структуре господствуют группы типов леса, связанные с умеренным увлажнением: кисличная (69,04%) и снытевая (21,38%). Доля эвтрофных типов леса (крапивные) составляет 9,58% лесных земель. Наиболее распространены дубравы кисличные.

Формационно-типологическая структура лесов в границах депрессионной воронки более 2 м при оптимальном водозаборе представлена – 8 типами леса 3 сериями типов леса 5 формаций (таблица 8.19).

Таблица 8.19 – Типологическая структура лесов в границах депрессионной воронки, образуемой при строительстве и эксплуатации пруда технической воды на территории покрытых лесом земель Любанского лесничества ГЛХУ «Любанский лесхоз»

Депрессионная воронка	Преобладающая порода	Серия типов леса, га								ИТОГО	
		Кисличная	Крапивная	Снытевая	Папоротниковая	Черничная	Орляковая	Осоковая	Долгомошная	га	%
Территория строительства пруда	Береза	0,157	2,263	1,962						4,3820	18,55
	Дуб	12,641								11,5610	48,95
	Ель	3,246		3,088						6,334	26,82
	Ясень	1,343								1,343	5,69
	Итого, га	<u>17,387</u>	<u>2,263</u>	<u>5,050</u>						23,62	100,0
	%	70,39	9,16	20,45						100,00	
Депрессионная воронка более 2 метров при оптимальном водозаборе	Береза	0,0428	0,3120	0,7366						1,0914	3,84
	Дуб	24,8332								24,8332	87,26
	Ель	0,9595		1,0019						1,9614	6,89
	Осина			0,0239						0,0239	0,08
	Ясень	0,5477								0,5477	1,92
	Итого, га	<u>26,3832</u>	<u>0,3120</u>	<u>1,7624</u>						28,4576	100,0
	%	92,71	1,10	6,19						100,00	
Депрессионная воронка от 0,5 до 2 метров при оптимальном водозаборе	Береза	5,1940	13,4000	4,9000	6,4000	4,8000				34,6940	11,83
	Граб	11,0250		2,4721						13,4971	4,6
	Дуб	53,8000				2,4000				56,2000	19,16
	Ель	67,0418				3,5000				70,5418	24,05
	Клен	3,6035				0,2000				3,8035	1,3
	Ольха ч.		69,8981	0,3000	1,3000					71,4981	24,37
	Осина	0,3000								0,3000	0,1
	Сосна	22,4548				1,5000				23,9548	8,17
	Ясень	11,7000	5,6718	1,5000						18,8718	6,43
	Итого, га	<u>175,1191</u>	<u>88,9699</u>	<u>9,1721</u>	<u>7,7000</u>	<u>12,4000</u>				293,3611	100,0
	%	59,69	30,33	3,13	2,62	4,23				100,00	

Депрессионная воронка	Преобладающая порода	Серия типов леса, га								ИТОГО	
		Кисличная	Крапивная	Снытевая	Папоротниковая	Черничная	Орляковая	Осоковая	Долгомошная	га	%
Депрессионная воронка более 2 метров при максимальном водозаборе	Береза	5,0835	4,7120	5,6366	4,4000	4,5000				24,3321	9,4
	Граб	7,0250		2,4721						9,4971	3,67
	Дуб	58,4332				2,4000				60,8332	23,51
	Ель	48,6013		1,0019		0,5000				50,1032	19,37
	Клен	3,6035								3,6035	1,39
	Ольха ч.		65,1481	0,3000	1,3000					66,7481	25,8
	Осина	0,3000		0,0239						0,3239	0,13
	Сосна	22,4548				1,4000				23,8548	9,22
	Ясень	12,2477	5,6718	1,5000						19,4195	7,51
	Итого, га	<u>157,7490</u>	<u>75,5319</u>	<u>10,9345</u>	<u>5,7000</u>	<u>8,8000</u>				<u>258,7154</u>	100,0
	%	60,97	29,19	4,23	2,20	3,40				100,00	
Депрессионная воронка от 1 до 2 метров при максимальном водозаборе	Береза	35,9919	30,1000		13,2000	9,4500				88,7419	22,78
	Граб	43,4367								43,4367	11,15
	Дуб	25,6000		2,4000						28,0000	7,19
	Ель	51,2000	2,2000			8,7000	0,1500			62,2500	15,98
	Клен	19,0578		6,9393		0,6000				26,5971	6,83
	Ольха ч.	4,9000	91,9594	6,8000	15,3000			1,7000		120,6594	30,98
	Осина	3,4660								3,4660	0,89
	Сосна	1,5000				2,5000	0,1000		0,9000	5,0000	1,28
	Ясень	8,3628		3,0000						11,3628	2,92
	Итого, га	<u>193,5152</u>	<u>124,2594</u>	<u>19,1393</u>	<u>28,5000</u>	<u>21,2500</u>	<u>0,2500</u>	<u>1,7000</u>	<u>0,9000</u>	<u>389,5139</u>	<u>100,0</u>
	%	49,68	31,90	4,91	7,32	5,46	0,06	0,44	0,23	100,00	

Почвенно-орографические и климатические условия анализируемой территории благоприятны для формирования и развития разнообразной лесной растительности, образующей зональный лесорастительный комплекс. В границах депрессионной воронки более 2 м при оптимальном водозаборе доминируют широколиственные насаждения (25,3809 га или 89,19%), из которых на долю дубрав плакорных типов приходится 24,8332 га или 87,26%; ясенники – 0,5477 га или 1,92%. На долю хвойных (еловых) лесов приходится 1,9614 га или 6,89%. В совокупности доля коренных лесов на территории составляет 96,08% лесных земель (27,3423 га). Доля производных бородавчатоберезовых и осиновых лесов составляет 3,84 и 0,08%, соответственно.

На обследованной территории в типологической структуре господствуют группы типов леса, связанные с умеренным увлажнением: кисличная (92,71%) и снытевая (6,19%). Доля эвтрофных типов леса (крапивные) составляет 1,10% лесных земель. Наиболее распространены дубравы кисличные.

Формационно-типологическая структура лесов в границах депрессионной воронки от 0,5 до 2 м при оптимальном водозаборе представлена – 22 типами леса 5 сериями типов леса 9 формаций (таблица 8.19). Почвенно-орографические и климатические условия анализируемой территории благоприятны для формирования и развития разнообразной лесной растительности, образующей зональный лесорастительный комплекс. В границах депрессионной воронки от 0,5 до 2 м при оптимальном водозаборе доминируют хвойные леса (94,4966 га или 32,31%), из которых на долю сосновых фитоценозов приходится 23,9548 га или 8,17%; еловые – 70,5418 га или 24,05%. Почти третья часть покрытых лесом земель занята широколиственными насаждениями (92,3724 га или 31,49%), из которых на долю дубрав плакорных типов приходится 56,2000 га или 19,26%; ясенники – 18,8718 га или 6,43%; кленовики – 3,8035 га или 1,30%; грабняки – 13,4971 га или 4,60%. К коренным лесам относятся также сообщества черноольховых лесов (71,4981 га или 24,37%). В совокупности доля коренных лесов на территории составляет 88,07% покрытых лесом земель. Доля производных бородавчатоберезовых и осиновых лесов составляет 11,83 и 0,10%, соответственно. На обследованной территории в типологической структуре господствуют группы типов леса, связанные с умеренным увлажнением: кисличная (56,69%) и снытевая (3,13%). Доля эвтрофных типов леса (крапивные, папоротниковые и черничные) составляет 37,18% лесных земель. Наиболее распространены ельники и дубравы кисличные, черноольшаники крапивные.

Формационно-типологическая структура лесов в границах депрессионной воронки более 2 м при максимальном водозаборе представлена – 23 типами леса 5 сериями типов леса 9 формаций (таблица 8.19). Почвенно-орографические и климатические условия анализируемой территории благоприятны для формирования и развития разнообразной лесной растительности, образующей зональный лесорастительный комплекс. В границах депрессионной воронки более 2 м при максимальном водозаборе доминируют широколиственные насаждения (93,3533 га или 36,08%), из которых на долю дубрав плакорных типов приходится 60,8332 га или 23,51%; ясенники – 19,4195 га или 7,51%; кленовики – 3,6035 га или 1,39%; грабняки – 9,4971 га или 3,67%. Более чем четвертая часть покрытых лесом земель занята хвойными лесами (73,9580 га или 28,59%), из которых на долю сосновых фитоценозов приходится 23,8548 га или 9,22%; еловые – 50,1032 га или 19,37%. К коренным лесам относятся также сообщества черноольховых лесов (66,7481 га или 25,80%). В совокупности доля коренных лесов на территории составляет 90,47% покрытых лесом земель. Доля производных бородавчатоберезовых и осиновых лесов составляет 9,40 и 0,13%, соответственно.

Таблица 8.19 – Значение для сохранения биоразнообразия покрытых лесом земель лесов в границах депрессионной воронки, образуемой при строительстве и эксплуатации пруда на территории Любанского лесничества ГЛХУ «Любанский лесхоз»

Депрессионная воронка	Преобладающая порода	Значение для сохранения биоразнообразия						ИТОГО	Средний балл
		1 низкое	2 относительно низкое	3 умеренное	4 высокое	5 очень высокое	6 исключительно высокое	га	
Территория строительства пруда	береза			0,1572	4,225			4,3822	3,97
	Дуб					11,561		11,561	5,00
	ель			3,088	3,246			6,334	3,42
	ясень					1,343		1,343	5,00
	Итого, га			<u>3,2452</u>	<u>7,471</u>	<u>13,984</u>		<u>24,700</u>	4,35
	%			13,14	30,25	56,61		100,00	
Депрессионная воронка более 2 метров при оптимальном водозаборе	Береза			0,0428	1,0486			1,0914	3,96
	Дуб					24,8332		24,8332	5,00
	Ель		0,3294	0,6301	1,0019			1,9614	3,34
	Осина					0,0239		0,0239	5,00
	Ясень					0,5477		0,5477	5,00
	Итого, га		<u>0,3294</u>	<u>0,6729</u>	<u>2,0505</u>	<u>25,4048</u>		<u>28,4576</u>	4,85
	%		1,16	2,36	7,21	89,27		100,00	
Депрессионная воронка от 0,5 до 2 метров при оптимальном водозаборе	Береза			23,3940	11,3000			34,6940	3,33
	Граб				2,4721	11,0250		13,4971	4,82
	Дуб				0,9000	52,9000	2,4000	56,2000	5,03
	Ель	0,8000	28,2445	41,4973				70,5418	2,58
	Клен		3,8035					3,8035	2,00
	Ольха ч.			69,8981	1,6000			71,4981	3,02
	Осина			0,3000				0,3000	3,00
	Сосна		22,4548	1,5000				23,9548	2,06
	Ясень				12,3718	6,5000		18,8718	4,34
	Итого, га	0,8000	<u>54,5028</u>	<u>136,5894</u>	<u>28,6439</u>	<u>70,4250</u>	<u>2,4000</u>	<u>293,3611</u>	3,41
	%	0,27	18,58	46,56	9,76	24,01	0,82	100,00	

Депрессионная воронка	Преобладающая порода	Значение для сохранения биоразнообразия						ИТОГО	Средний балл
		1 низкое	2 относительно низкое	3 умеренное	4 высокое	5 очень высокое	6 исключительно высокое	га	
Депрессионная воронка более 2 метров при максимальном водозаборе	Береза			13,9835	10,3486			24,3321	3,43
	Граб				2,4721	7,0250		9,4971	4,74
	Дуб				0,9000	57,5332	2,4000	60,8332	5,02
	Ель	0,8000	14,5739	33,7274	1,0019			50,1032	2,70
	Клен		3,6035					3,6035	2,00
	Ольха ч.			65,1481	1,6000			66,7481	3,02
	Осина			0,3000		0,0239		0,3239	3,15
	Сосна		22,4548	1,4000				23,8548	2,06
	Ясень				12,3718	7,0477		19,4195	4,36
	Итого, га	<u>0,8000</u>	<u>40,6322</u>	<u>114,5590</u>	<u>28,6944</u>	<u>71,6298</u>	<u>2,4000</u>	<u>258,7154</u>	3,53
	%	0,31	15,71	44,28	11,09	27,69	0,93	100,00	
Депрессионная воронка от 1 до 2 метров при максимальном водозаборе	Береза			75,5419	13,2000			88,7419	3,15
	Граб					43,4367		43,4367	5,00
	Дуб			0,6000		25,0000	2,4000	28,0000	5,04
	Ель		21,9500	40,3000				62,2500	2,65
	Клен		4,2688		22,3283			26,5971	3,68
	Ольха ч.			96,5594	24,1000			120,6594	3,20
	Осина			1,5660		1,9000		3,4660	4,10
	Сосна		1,6000	3,4000				5,0000	2,68
	Ясень		1,4628		3,0000	6,9000		11,3628	4,35
	Итого, га		<u>29,2816</u>	<u>217,9673</u>	<u>62,6283</u>	<u>77,2367</u>	<u>2,4000</u>	<u>389,5139</u>	3,50
	%		7,52	55,96	16,08	19,83	0,62	100,00	

На обследованной территории в типологической структуре господствуют группы типов леса, связанные с умеренным увлажнением: кисличная (60,97%) и снытевая (4,23%). Доля эвтрофных типов леса (крапивные, папоротниковые и черничные) составляет 34,80% лесных земель. Наиболее распространены ельники и дубравы кисличные, черноольшаники крапивные.

Формационно-типологическая структура лесов в границах депрессионной воронки от 1 до 2 м при максимальном водозаборе представлена – 26 типами леса 8 сериями типов леса 9 формаций (таблица 8.19). Почвенно-орографические и климатические условия анализируемой территории благоприятны для формирования и развития разнообразной лесной растительности, образующей зональный лесорастительный комплекс. В границах депрессионной воронки от 1 до 2 м при максимальном водозаборе доминируют коренные сообщества черноольховых лесов (120,6594 га или 30,98%). Широколиственными насаждениями занято 109,3966 га или 28,09%, из которых на долю дубрав плакорных типов приходится 28,0000 га или 7,19%; ясенники – 11,3628 га или 2,92%; кленовики – 26,5971 га или 6,83%; грабняки – 43,4367 га или 11,15%. Почти пятая часть покрытых лесом земель занята хвойными лесами (67,2500 га или 17,27%), из которых на долю сосновых фитоценозов приходится 5,0000 га или 1,28%; еловые – 62,2500 га или 15,98%. В совокупности доля коренных лесов на территории составляет 76,33% покрытых лесом земель. Доля производных бородавчатоберезовых и осиновых лесов составляет 22,78 и 0,89%, соответственно. На обследованной территории в типологической структуре господствуют группы типов леса, связанные с умеренным увлажнением: кисличная (49,68%). Доля эвтрофных типов леса (крапивные) составляет 31,90% лесных земель. Наиболее распространены ельники, дубравы, грабняки и березняки кисличные, черноольшаники крапивные (таблица 8.19).

Ниже приводится формационная характеристика лесных экосистем обследованной территории для максимальной площади (в границах депрессионной воронки до 1 метра при максимальном водозаборе при эксплуатации пруда технической воды).

Сосновые леса являются редкой формацией в лесном растительном покрове в границах депрессионной воронки вокруг пруда технической воды для эксплуатации горно-обогатительного комплекса на сырьевой базе Нежинского участка Старобинского месторождения калийных солей. В пределах формации сосновых лесов на обследованной территории выявлено 4 типа сосняков по суходолу, описанные для Беларуси И.Д.Юркевичем, Д.С.Голодом и В.С.Адерихо (1979). В зависимости от условий местопроизрастания и фитоценотической структуры они относятся к нескольким типологическим группам:

На супесчаных почвах оптимального для сосны увлажнения встречаются производные от ельников и дубрав сосняки орляковые *Pinetum pteridiosum* и кисличные *Pinetum oxalidosum*. Они насыщены элементами различных флористических и ценотических групп: от бореальных кустарничков (черника, брусника) и трав (кислица, майник, седмичник) до видов неморальных сообществ. Хорошо развит подлесок из лещины, крушины, бересклета бородавчатого. Древостои I-Ia бонитета с примесью ели, дуба, березы бородавчатой, осины. В умеренно развитом моховом ярусе сосняков орляковых и зеленомошных обычны мезофильные *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*, виды *Dicranum* sp., *Hylocomium splendens*, в сосняках кисличных доминирующая роль переходит к гигромезофильным мхам *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Mnium affine*, *M. cuspidatum*, *Ptilium crista-castrensis*. Иногда развит второй ярус из граба с примесью дуба.

На обширных слегка пониженных плоских элементах рельефа формируются сосновые зеленомошно-черничные (*Pinetum myrtillosum*) и кустарничково-долгомошные

леса (*Pinetum polytrichosum*). Последние, как правило, приурочены к блюдцеобразным западинам среди массивов черничных типов леса или образуют кайму вокруг верховых и переходных болот. Древостои II-I, реже III бонитетов с участием ели, берез пушистой и бородавчатой, изредка дуба и осины. В подлеске изредка можжевельник, дроки красильный и германский, ракитник русский, бересклет европейский. Фон напочвенного покрова образует черника, под пологом которой развивается сплошной ковер из зеленых мхов *Pleurozium schreberi*, *Dicranum* sp., *Hylocomium proliferum*, *Polytrichum commune*, местами *Ptilium crista castrensis*. В составе травяно-кустарничкового обычны молиния голубая, голубика, орляк обыкновенный.

Еловые леса на территории в границах депрессионной воронки вокруг пруда технической воды для эксплуатации горно-обогатительного комплекса на сырьевой базе Нежинского участка Старобинского месторождения калийных солей. Особенности еловых лесов определяются, прежде всего, сложностью пространственного и возрастного строения их древостоев, наличием примеси хвойных и лиственных, и особенно широколиственных пород, обилием и разнообразием подлеска, интенсивностью динамических явлений в древостое, приводящих к накоплению мертвой древесины, в том числе валежной, различных пород в разных стадиях разложения. Все эти свойства и явления в наибольшей степени выражены в ельниках более высокого возраста. Ельники на территории представлены 5 типами, принадлежащими к следующим типологическим группам.

Широколиственно-еловые подтаежные кустарничково-зеленомошным леса. На пониженных плоских элементах рельефа формируются еловые зеленомошно-черничные леса, которые представлены ельниками черничными (*Piceetum myrtillosum*). Они представлены участками, расположенными по периферии черноольховых лесов, низинных болот. Насаждения с примесью сосны, березы бородавчатой и пушистой, ольхи черной и осины. Древостои различного возраста I-II бонитета, Подлесок умеренно развит и состоит из рябины, крушины, лещины, ив серой и ушастой. В живом напочвенном покрове доминирует черника наряду с бореальными кислицей, майником, седмичником, щитовниками игольчатым и мужским. В моховом ярусе обильны *Pleurozium schreberi*, *Dicranum undulatum*, *Hylocomium splendens*, *Ptilium crista castrensis*. В западинах нередко можно встретить представителей таежного мезофильного разнотравья: кислицу, ожику волосистую *Luzula pilosa*, майник двулистный.

Типологическая группа широколиственно-еловых, широколиственно-сосново-еловых и еловых зеленомошно-кисличных в сочетании с папоротниковыми и крапивно-снытевыми лесами является наиболее флористически богатой и структурно сложной в составе лесов еловой формации территории. К этой группе относятся ельники кисличные (*Piceetum oxalidosum*), орляковые (*Piceetum pteridiosum*), крапивные (*Piceetum urticosum*) и снытевые (*Piceetum aegopodiosum*). Они формируются на высокоплодородных дерново-подзолистых суглинистых почвах на плоских или слабоволнистых участках. Фитоценозы ельников крапивных глубоко гумусированные, имеют хороший дренаж и высокую проточность грунтовых вод. Древостои высокопродуктивные I-Ia бонитета сложные по составу и структуре. В составе до 70% примесь дуба, клена, граба, липы, сосны, осины, березы бородавчатой. Нередко выражен 2-й ярус из младших поколений ели и граба. Подлесок хорошо развит и образован многими видами (жимолость обыкновенная, бересклет, лещина, крушина, рябина). В живом напочвенном константным доминантом является кислица, а в качестве содоминирующих видов выступают бореальные папоротники: орляк, щитовники мужской, женский, игольчатый, а также многочисленные виды неморального разнотравья. Это сныть, крапива двудомная, зеленчук желтый, копытень европейский, перелеска благородная, медуница неясная, ясменник душистый,

живучка ползучая и др. В моховом покрове мега- и мезотрофные *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Nylocomium splendens*, *Mnium cuspidatum*, *Climacium dendroides*, *Dicranum scoparium*.

Дубовые леса представлены 3 типами плакорных дубрав. Высокое разнообразие биотопов в плакорных дубравах определяется: смешанным составом древостоев с доминированием широколиственных пород, сложностью возрастной структуры (в т.ч. наличием вековых деревьев) и пространственного строения (вертикальной сомкнутостью), наличием обильного возобновления хвойных и лиственных пород, развитым подлеском, включающим нектароносные и орехоплодные кустарники, обилием эпифитных мхов и лишайников на стволах деревьев. Одним из важнейших элементов лесного фитоценоза являются остатки погибших деревьев, разлагающаяся древесина которых – местопроизрастание и местообитание многочисленных растений, грибов и животных. От нескольких десятков до нескольких сот видов грибов, растений и животных обитает на одном дереве с момента его гибели до полного разложения. При этом для каждой стадии разложения древесины набор организмов, топически и трофически связанной с ней, специфичен.

На плодородных свежих и влажных супесях развиваются снытево-кисличные дубравы, представленные кисличными *Quercetum oxalidosum* и снытевыми *Quercetum aegorodiosum* типами леса. Древостои I-II классов бонитета, часто с примесью граба, ясеня, осины, берез пушистой и бородавчатой, ольхи черной. Хорошо развит подлесок. В травяно-кустарничковом ярусе фон образуют кислица, майник двулистный, осоки, хвощ лесной, а также виды неморального флористического комплекса: зеленчук желтый, сныть обыкновенная, вероника дубравная, копытень европейский, вороний глаз четырехлистный. Моховой покров выражен слабо.

На несколько повышенных выровненных или слабо всхолмленных участках с супесчаными, снизу оглеенными почвами формируются орляково-черничные дубравы (черничного *Quercetum myrtillosum* типа). Древостои II-III бонитета с участием сосны, березы, осины, различных широколиственных пород. Подлесок редкий, из лещины, рябины, жимолости обыкновенной, бересклета бородавчатого. В травяно-кустарничковом ярусе помимо черники и орляка обычны майник двулистный, седмичник европейский, кислица, ветреница дубравная, марьянники лесной и дубравный. Моховой покров выражен слабо и представлен зелеными мхами.

Грабовые леса в лесном фонде обследованной территории представлены 2 типами (грабняками кисличным *Carpinetum oxalidosum* и снытевым *Carpinetum aegorodiosum*), относящимися к одной типологической группе – грабовые снытево-кисличные леса в сочетании с крапивными. Леса этой типологической группы приурочены к богатым дерново-подзолистым супесчаным свежим и влажным почвам. Это высокопродуктивные грабовые фитоценозы (II и III бонитета), сложные как по составу, так и вертикальному строению. Как в первом, так и во втором ярусе преобладает граб в сочетании с другими широколиственными породами (дуб, вяз, ясень, клен), березой, осиной, ольхой черной. Живой напочвенный покров отличается большой видовой насыщенностью и состоит главным образом из широколиственных мегатрофов.

В границах депрессионной воронки вокруг пруда технической воды для эксплуатации горно-обогастительного комплекса на сырьевой базе Нежинского участка Старобинского месторождения калийных солей встречаются насаждения с преобладанием клена. Клен является компонентом дубрав, поэтому и типы леса образуются в результате смены дубрав. Кленовые леса представлены 3 типами: кленовниками кисличным *Aceretum oxalidosum*, снытевым *Aceretum aegorodiosum* и черничным *Aceretum myrtillosum*. Данные насаждения вследствие их незначительного распространения подлежат особой охране.

Как правило, это довольно молодые насаждения 3-24 лет, хотя на отдельных участках отмечаются насаждения более высокого возраста, которые характеризуются полидоминантным составом древесного яруса.

Ясеновые леса являются связующим звеном между дубравами и ольсами. Богатые почвы, высокое флористическое разнообразие, смешанные древостои с примесью других широколиственных и мелколиственных пород, высокий возраст древостоя, наличие сухостойной и валежной древесины обуславливают ценность этих сообществ. Представлены 3 типами ясенников: кисличные *Fraxineta oxalidosum*, крапивные *Fraxineta urticosum* и снытевые *Fraxineta aegopodiosum* относящимися к типологической группе: ясеновые, дубово-ясеновые и дубово-черноольхово-ясеновые кислично-снытево-крапивные леса занимают ровные плато или незначительны склоны и их подножия, а также понижения вдоль ручьев, речек или временно действующих водотоков с дерново-подзолистыми, перегнойно-подзолисто-глеевыми карбонатными супесчаными или суглинистыми от свежих до сырых почвами. Эдификатором и доминантой фитоценозов является ясень, образующий сложные сомкнутые кондоминантные насаждения Ia-II бонитетов. К ясеню примешиваются дуб, ель, граб, клен, ольха черная, осина, липа и другие породы. Примесь этих пород достигает иногда 40-50%. Подлесок развит хорошо, состоит из лещины, рябины, крушины, бересклета, черемухи и т.д. Живой напочвенный покров богат по видовому составу: кислица, зеленчук желтый, сныть обыкновенная, крапива двудомная, майник двулистный, вероника дубравная, копытень европейский, осоки, хвощ лесной, вороний глаз четырехлистный, другие виды неморального флористического комплекса.

Сообщества черноольховых лесов на территории в границах депрессионной воронки вокруг пруда технической воды для эксплуатации горно-обогачительного комплекса на сырьевой базе Нежинского участка Старобинского месторождения калийных солей относятся к коренным типам. Наличие постоянных и временных водотоков внутри или на границе выдела, заболоченность, выраженная кочковатость, образующаяся вследствие естественного осушительного влияния ольхи черной и пневой поросли, разновозрастность древостоев, обилие валежа лиственных пород, примесь ясеня, дуба (в т.ч. ветровала), концентрация видов эвтрофно-болотного флористического комплекса повышает биоразнообразие черноольховых сообществ. Они представлены здесь 1 типом леса.

Черноольховые и пушистоберезово-черноольховые травяно-осоковые леса на низинных болотах (черноольшаники осоковые *Glutinoso-Alnetum caricosum*) формируются на удаленных от водотоков участках с затрудненным оттоком воды на мало- и среднемощных торфяных и торфяно-глеевых почвах. Древостои II бонитета с березой пушистой, редко дубом. В подлеске обилие ив, крушина. В живом напочвенном покрове доминируют осоки, виды болотного разнотравья.

Черноольшаники кисличные (*Glutinoso-Alnetum oxalidosum*), снытевые (*Glutinoso-Alnetum aegopodiosum*), крапивные (*Glutinoso-Alnetum urticosum*) и папоротниковые (*Glutinoso-Alnetum filicosum*) относятся к группе широколиственно-черноольховых крапивных лесов в сочетании с кислично-снытевыми и папоротниковыми. Представляют собой производные сообщества на месте вырубленных дубрав на богатых супесчаных глеевых почвах. Древостои Ia бонитета, с примесью берез бородавчатой и пушистой, ясеня, дуба, осины, реже – клена. В сообществах этой группы хорошо развит подлесок из лещины, рябины, крушины, бересклета. В травяно-кустарничковом ярусе крапива двудомная, лабазник вязолистный, звездчатка дубравная, сабельник болотный, вербейник обыкновенный, подмаренник болотный, гравилат речной, щитовники мужской и игольчатый, кочедыжник женский, другие виды мегатрофного болотного комплекса.

Производные бородавчатоберезовые леса представлены 5 типами. Основные черты наиболее ценных березовых лесов с высоким уровнем биоразнообразия: доминирование лиственных пород с высоким варьированием размеров деревьев, наличие перестойных деревьев, деревьев с дуплами, сухостоя, часто экспонированного солнцу, подрост хвойных и лиственных пород, эпифитных мхов на стволах, нередко – обилие валежника разного возраста, наличие мелких заболоченных фрагментов внутри выделов и др. Бородавчатоберезовые леса территории относятся к следующим типам растительности.

Бородавчатоберезовые зеленомошно-черничные леса в сочетании с кустарничково-долгомошными, производные от сосновых сообществ, представлены 1 типом – березняком черничным *Betuletum myrtillosum*. Древостои от I бонитета. В составе древостоев присутствуют сосна, дуб, осина, береза пушистая.

К орляково-зеленомошно-кисличным в сочетании со снытевыми бородавчатоберезнякам относятся наиболее флористически насыщенные со сложной видовой и пространственной структурой сообщества березняков кисличных *Betuletum oxalidosum* и снытевых *Betuletum aegorodiosum*. Древостои I-Ia бонитета с участием сосны, осины, дуба, ясеня, ольхи черной, производные от коренных плакорных дубрав. По структуре нижних ярусов сходны с коренными типами лесов, но благодаря повышенной освещенности в сочетании с благоприятной структурой и химизмом подстилки.

К группе бородавчатоберезовых крапивных в сочетании с приручейно-травяно-папоротниковыми лесов относятся крапивные *Betuletum urticosum* и папоротниковые *Betuletum filicosum*. В смешанных древостоях этих типов леса принимают участие береза пушистая, ольха черная, дуб, изредка осина и сосна. Структура нижних ярусов в основных чертах повторяет строение коренных дубрав. Плодородные дерново-подзолистые супесчаные и суглинистые почвы оптимального увлажнения способствуют формированию высокопродуктивных фитоценозов с богатой флорой. В случае формирования чистых древостоев с незначительной примесью других пород целесообразно использовать их для продуктивного лесовыращивания, поддерживая только наиболее важные элементы биоразнообразия (около 50% лесов типологической группы). В смешанных березняках с примесью твердолиственных пород, сложных по возрастному и пространственному строению, необходимо сохранение всех этих элементов для поддержания биоразнообразия территории.

Осиновые леса, занимающие 3,0474 га (3,57%), представлены 2 типами, которые сосредоточены в типологической группе осиновые кисличные леса в сочетании с папоротниково-крапивно-снытевыми представлены осинниками кисличными и снытевыми (*Tremuletum oxalidosum* и *Tremuletum aegorodiosum*). Эти производные от дубрав сообщества имеют высокопродуктивные древостои I-Ia бонитетов с примесью дуба, клена, березы, ясеня, ольхи черной часто многоярусные (со вторым ярусом граба). Состав и строение нижних ярусов лесной растительности этой группы осинников также сходны с соответствующими коренными типами.

Сравнительно высокий возраст осинников, разнообразный с участием широколиственных, мелколиственных и хвойных пород состав, наличие крупных экспонированных солнцу, сухостойных или гниющих деревьев, валежа в разных стадиях разложения, трутовых грибов на стволах, обильное естественное возобновление, густой подлесок, многообразная микофлора определяют высокое биотопического разнообразия осинников.

Возрастная структура лесов обследованной территории имеет широкий спектр: от молодняков до спелых древостоев. В лесном фонде территории строительства пруда технической воды преобладают насаждения V класса возраста, на участках с

депресссионной воронкой – насаждения III и IV классов возраста, что объясняет доминирование средневозрастных и приспевающих древостоев. Средний возраст лесов в границах депрессионной воронки вокруг пруда технической воды составляет для сосняков – 49–65 лет, ельников – 52–79, дубрав – 82–88, грабняков – 64–68, ясенников – 56–84, кленовников – 13–24, березняков – 33–65, осинников – 10–63, черноольшаников – 31–54. Среди массивов изредка встречаются участки разновозрастных древостоев, крайне редких в лесах Беларуси. Высоковозрастные леса с их максимально высокой биомассой и совершенной, «выработанной» флористической и популяционной структурой обладают высокими средообразующими и защитными свойствами, большой эстетической и научной ценностью.

Продуктивность лесов обследованной территории говорит о соответствии породного состава условиям местопроизрастания и почвенному плодородию в целом. Показателем продуктивности насаждений является их бонитет. Среди обследованных лесных сообществ в границах депрессионной воронки и пруда технической воды доминируют высокопродуктивные древостои (I и IA классов бонитета) – (57,20–93,09% покрытых лесом земель). Среднепродуктивные древостои II и III классов бонитета занимают 6,91–42,80%. Средний бонитет лесов – I,06–I,41. Наиболее высокий средний бонитет встречается в осиновых и ясеневых фитоценозах.

Средняя полнота насаждений в границах депрессионной воронки и пруда технической воды составляет 0,67–0,69. Среди древостоев всех формаций в лесном фонде преобладают среднеполнотные (76,52–100,00%), доля высокополнотных составляет 0,0–21,51%, встречаются и низкополнотные древостои – до 8,16% (на территории депрессионной воронки от 1 до 2 метров при максимальном водозаборе).

Значение насаждений в поддержании биологического разнообразия. В ходе проведения обследования была дана балльная оценка природных экосистем по их роли для сохранения биологического разнообразия территорий. При этом учитывалось, прежде всего, локальное значение насаждений, а не их роль в растительном покрове регионального или европейского уровня. Значение большей части лесных сообществ в границах депрессионной воронки и пруда технической воды для эксплуатации горно-обогатительного комплекса на сырьевой базе Нежинского участка Старобинского месторождения калийных солей в поддержании биоразнообразия оценивается в среднем как высокое (средний балл от 3,5 до 4,4) (таблица 8.19).

Общий запас древесины в границах депрессионной воронки вокруг пруда технической воды по данным государственной инвентаризации лесов, средний запас древесины, текущее изменение запаса приведены в таблице 8.20.

В таблице 8.21 приведены средние таксационные показатели по каждой лесной формации (по данным государственной инвентаризации лесов). Породный состав лесов в границах строительства пруда технической воды – 47Д28Е19Б6Яс, ед.Кл; депрессионной воронки более 2 метров при оптимальном водозаборе – 88Д6Е4Б2Яс, ед.Ос; депрессионной воронки от 0,5 до 2 метров при оптимальном водозаборе – 26Олч25Е21Д9С8Б7Яс4Г, ед.Кл,Ос; депрессионной воронки более 2 метров при максимальном водозаборе; депрессионной воронки от 1 до 2 метров при максимальном водозаборе – 27Олч22Б19Е13Г11Д4Яс2С1Ос1Кл

Таблица 8.20 – Запасы древостоев в депрессионной воронки, образуемой при строительстве и эксплуатации пруда на территории Любанского лес-ва Любанского лесхоза

Депрессионная воронка	Формация	Запас древостоев			Текущее изменение запаса в год	
		м3	%	м3/га	м3	м3/га
Территория строительства пруда	Березняки	1228	20,22	281	20,93	4,30
	Дубравы	2727	44,90	235	41,96	2,85
	Ельники	1769	29,13	274	25,27	3,47
	Ясенники	349	5,75	260	5,42	3,10
	ИТОГО	6073	100,00	253	93,04	3,23
Депрессионная воронка более 2 метров при оптимальном водозаборе	Березняки	293	4,08	268	4,78	4,38
	Дубравы	6298	87,80	254	71,26	2,87
	Ельники	433	6,04	221	6,19	3,15
	Осинники	7	0,10	310	0,12	4,92
	Ясенники	142	1,99	260	1,70	3,10
	ИТОГО	7173	100,00	252	83,45	2,93
Депрессионная воронка от 0,5 до 2 метров при оптимальном водозаборе	Березняки	5439	8,19	157	165,11	4,76
	Грабняки	2801	4,22	208	41,74	3,09
	Дубравы	13946	21,01	248	164,48	2,93
	Ельники	16681	25,13	236	277,99	3,94
	Кленовники	206	0,31	54	10,64	2,80
	Черноольшаники	17186	25,89	240	326,52	4,57
	Осинники	15	0,02	50	1,50	5,00
	Сосняки	5615	8,46	234	114,58	4,78
	Ясенники	4487	6,76	238	79,95	4,24
	ИТОГО	66376	100,00	226	1137,43	3,88
Депрессионная воронка более 2 метров при максимальном водозаборе	Березняки	4348	7,01	179	111,39	4,58
	Грабняки	2001	3,23	211	29,43	3,10
	Дубравы	15247	24,58	251	172,31	2,83
	Ельники	13491	21,75	269	205,82	4,11
	Кленовники	204	0,33	57	10,21	2,83
	Черноольшаники	16493	26,59	247	303,80	4,55
	Осинники	22	0,04	69	1,61	4,97
	Сосняки	5585	9,00	234	114,17	4,79
	Ясенники	4629	7,46	238	81,35	4,19
	ИТОГО	62021	100,00	240	988,36	3,82
Депрессионная воронка от 1 до 2 метров при максимальном водозаборе	Березняки	12791	21,49	144	323,75	3,65
	Грабняки	7661	12,87	176	119,94	2,76
	Дубравы	6519	10,95	233	78,78	2,81
	Ельники	11554	19,41	186	221,26	3,55
	Кленовники	618	1,04	23	47,02	1,77
	Черноольшаники	15750	26,46	131	512,39	4,25
	Осинники	761	1,28	220	19,11	5,51
	Сосняки	1421	2,39	284	21,77	4,35
	Ясенники	2444	4,11	215	34,98	3,08
	ИТОГО	59518	100,00	153	1350,62	3,47

Таблица 8.21 – Средние таксационные показатели основных лесообразующих пород в границах депрессионной воронки, образуемой при строительстве и эксплуатации пруда на территории Любанского лесничества ГЛХУ «Любанский лесхоз»

Депрессионная воронка	Тип леса	Площадь		Средние			Запас древостоев		Текущее изменение запаса в год	
		га	%	Возраст, лет	Бонитет	Полнота	м ³	м ³ /га	м ³	м ³ /га
Территория строительства пруда	Березняк кисличный	0,157	0,64	24	1А,00	0,60	16	100	0,66	4,17
	Березняк крапивный	2,263	9,16	74	1,00	0,70	702	310	10,84	4,19
	Березняк снытевый	1,962	7,94	58	1,00	0,70	510	260	9,51	4,48
	Всего березняки	4,382	17,74	65	1А,97	0,70	1228	281	20,93	4,30
	Дубрава кисличная	12,641	51,18	82	1,14	0,65	2727	235	41,96	2,85
	Всего дубравы	12,641	51,18	82	1,14	0,65	2727	235	41,96	2,85
	Ельник кисличный	3,246	13,14	72	1,00	0,68	812	248	14,50	3,45
	Ельник снытевый	3,088	12,50	89	1,00	0,60	957	310	10,75	3,48
	Всего ельники	6,334	25,64	79	1,00	0,65	1769	274	25,27	3,47
	Ясенник кисличный	1,343	5,44	84	1,00	0,70	349	260	5,42	3,10
	Всего ясенники	1,343	5,44	84	1,00	0,70	349	260	5,42	3,10
	ИТОГО	24,700	100,00	78	1,06	0,66	6073	253	93,04	3,23
Депрессионная воронка	Тип леса	Площадь		Средние			Запас древостоев		Текущее изменение запаса в год	
		га	%	Возраст, лет	Бонитет	Полнота	м ³	м ³ /га	м ³	м ³ /га

Депрессионная воронка более 2 метров при оптимальном водозаборе	Березняк кисличный	0,0428	0,15	24	1А,00	0,60	4	100	0,18	4,17
	Березняк крапивный	0,3120	1,10	74	1,00	0,70	97	310	1,31	4,19
	Березняк снытевый	0,7366	2,59	58	1,00	0,70	192	260	3,30	4,48
	Всего березняки	1,0914	3,84	61	1А,96	0,70	293	268	4,78	4,38
	Дубрава кисличная	24,8332	87,26	88	1,49	0,69	6298	254	71,26	2,87
	Всего дубравы	24,8332	87,26	88	1,49	0,69	6298	254	71,26	2,87
	Ельник кисличный	0,9595	3,37	67	1А,66	0,69	251	262	3,77	3,93
	Ельник снытевый	1,0019	3,52	73	1,00	0,60	182	182	2,49	2,48
	Всего ельники	1,9614	6,89	70	1А,83	0,64	433	221	6,19	3,15
	Осинник снытевый	0,0239	0,08	63	1А,00	0,70	7	310	0,12	4,92
	Всего осинники	0,0239	0,08	63	1А,00	0,70	7	310	0,12	4,92
	Ясенник кисличный	0,5477	1,92	84	1,00	0,70	142	260	1,70	3,10
	Всего ясенники	0,5477	1,92	84	1,00	0,70	142	260	1,70	3,10
	ИТОГО	28,4576	100,00	86	1,41	0,69	7173	252	83,45	2,93
Депрессионная воронка от 0,5 до 2 метров при оптимальном водозаборе	Березняк кисличный	5,1940	1,77	58	1А,96	0,63	1179	227	20,22	3,89
	Березняк крапивный	13,4000	4,57	24	1А,26	0,71	1825	136	77,63	5,79
	Березняк папоротник.	6,4000	2,18	21	1,06	0,74	715	112	33,40	5,22
	Березняк снытевый	4,9000	1,67	40	1,00	0,62	808	165	20,20	4,12
Депрессионная воронка от 0,5 до 2 метров при оптимальном	Березняк черничный	4,8000	1,64	40	1,00	0,80	912	190	22,80	4,75
	Всего березняки	34,6940	11,83	33	1А,72	0,71	5439	157	165,11	4,76
	Грабняк	11,0250	3,76	67	3,00	0,69	2328	211	34,60	3,14

водозаборе	кисличный									
	Грабняк	2,4721	0,84	66	3,00	0,70	473	191	7,13	2,89
	снытевый									
	Всего	13,4971	4,60	67	3,00	0,69	2801	208	41,74	3,09
	грабняки									
	Дубрава	53,8000	18,34	83	1,46	0,69	13490	251	162,98	3,03
	кисличная									
	Дубрава	2,4000	0,82	130	3,00	0,50	456	190	3,51	1,46
	черничная									
	Всего	56,2000	19,16	85	1,52	0,68	13946	248	164,48	2,93
	дубравы									
	Ельник	67,0418	22,85	59	1А,74	0,70	16186	241	273,83	4,08
	кисличный									
	Ельник	3,5000	1,19	77	1,00	0,33	495	141	6,42	1,83
	черничный									
	Всего	70,5418	24,05	60	1А,76	0,68	16681	236	277,99	3,94
	ельники									
Депрессионная воронка от 0,5 до 2 метров при оптимальном водозаборе	Кленовник	3,6035	1,23	20	1,67	0,90	204	57	10,21	2,83
	кисличный									
	Кленовник	0,2000	0,07	8	2,00	0,60	2	10	0,25	1,25
	черничный									
	Всего	3,8035	1,30	19	1,68	0,88	206	54	10,64	2,80
	кленовники									
	Черноольшаник	69,8981	23,83	53	1А,94	0,63	16760	240	319,19	4,57
	крапивный									
	Черноольшаник	1,3000	0,44	60	1,00	0,70	351	270	5,85	4,50
	папоротник.									
	Черноольшаник	0,3000	0,10	50	1,00	0,70	75	250	1,50	5,00
	снытевый									
	Всего	71,4981	24,37	53	1А,95	0,63	17186	240	326,52	4,57
	черноольшаники									
	Осинник	0,3000	0,10	10	1,00	1,00	15	50	1,50	5,00
	кисличный									
	Всего	0,3000	0,10	10	1,00	1,00	15	50	1,50	5,00

	осинники									
	Сосняк кисличный	22,4548	7,65	48	1,00	0,80	5165	230	108,50	4,83
	Сосняк черничный	1,5000	0,51	70	1,00	0,70	450	300	6,43	4,29
	Всего сосняки	23,9548	8,17	49	1,00	0,79	5615	234	114,58	4,78
	Ясенник кисличный	11,7000	3,99	66	1,00	0,64	2626	224	40,06	3,42
	Ясенник крапивный	5,6718	1,93	33	1А,00	0,61	1531	270	46,39	8,18
	Ясенник снытевый	1,5000	0,51	70	1,00	0,60	330	220	4,71	3,14
	Всего ясенники	18,8718	6,43	56	1А,70	0,63	4487	238	79,95	4,24
	ИТОГО	293,3611	100,00	58	1,08	0,68	66376	226	1137,43	3,88
Депрессионная воронка более 2 метров при максимальном водозаборе	Березняк кисличный	5,0835	1,96	57	1А,95	0,64	1158	228	20,23	3,98
	Березняк крапивный	4,7120	1,82	28	1А,15	0,70	729	155	26,19	5,56
	Березняк папоротник.	4,4000	1,70	25	1,00	0,75	607	138	24,50	5,57
Депрессионная воронка более 2 метров при максимальном водозаборе	Березняк снытевый	5,6366	2,18	42	1,00	0,63	1000	177	23,60	4,19
	Березняк черничный	4,5000	1,74	40	1,00	0,80	855	190	21,38	4,75
	Всего березняки	24,3321	9,40	39	1А,83	0,70	4348	179	111,39	4,58
	Грабняк кисличный	7,0250	2,72	69	3,00	0,69	1528	218	22,28	3,17
	Грабняк снытевый	2,4721	0,96	66	3,00	0,70	473	191	7,13	2,89
	Всего грабняки	9,4971	3,67	68	3,00	0,69	2001	211	29,43	3,10
	Дубрава	58,4332	22,59	87	1,56	0,69	14791	253	170,44	2,92

	кисличная									
	Дубрава	2,4000	0,93	130	3,00	0,50	456	190	3,51	1,46
	черничная									
	Всего	60,8332	23,51	88	1,62	0,68	15247	251	172,31	2,83
	дубравы									
	Ельник	48,6013	18,79	65	1А,64	0,71	13204	272	201,75	4,15
	кисличный									
	Ельник	1,0019	0,39	73	1,00	0,60	182	182	2,49	2,48
	снытевый									
	Ельник	0,5000	0,19	60	1,00	0,50	105	210	1,75	3,50
	черничный									
Депрессионная воронка более 2 метров при максимальном водозаборе	Всего	50,1032	19,37	66	1А,65	0,70	13491	269	205,82	4,11
	ельники									
	Кленовник	3,6035	1,39	20	1,67	0,90	204	57	10,21	2,83
	кисличный									
	Всего	3,6035	1,39	20	1,67	0,90	204	57	10,21	2,83
	кленовники									
	Черноольшаник	65,1481	25,18	54	1А,94	0,62	16067	247	296,47	4,55
	крапивный									
	Черноольшаник	1,3000	0,50	60	1,00	0,70	351	270	5,85	4,50
	папоротник.									
	Черноольшаник	0,3000	0,12	50	1,00	0,70	75	250	1,50	5,00
	снытевый									
	Всего	66,7481	25,80	54	1А,94	0,63	16493	247	303,80	4,55
	черноольшаники									
	Осинник	0,3000	0,12	10	1,00	1,00	15	50	1,50	5,00
	кисличный									
	Осинник	0,0239	0,01	63	1А,00	0,70	7	310	0,12	4,92
	снытевый									
	Всего	0,3239	0,13	14	1А,93	0,98	22	69	1,61	4,97
	осинники									
	Сосняк	22,4548	8,68	48	1,00	0,80	5165	230	108,50	4,83
	кисличный									
	Сосняк	1,4000	0,54	70	1,00	0,70	420	300	6,00	4,29

	черничный									
	Всего сосняки	23,8548	9,22	49	1,00	0,79	5585	234	114,17	4,79
	Ясенник кисличный	12,2477	4,73	66	1,00	0,65	2768	226	41,71	3,41
	Ясенник крапивный	5,6718	2,19	33	1А,00	0,61	1531	270	46,39	8,18
	Ясенник снытевый	1,5000	0,58	70	1,00	0,60	330	220	4,71	3,14
	Всего ясенники	19,4195	7,51	57	1А,71	0,63	4629	238	81,35	4,19
	ИТОГО	258,7154	100,00	63	1,11	0,68	62021	240	988,36	3,82
Депрессионная воронка от 1 до 2 метров при максимальном водозаборе	Березняк кисличный	35,9919	9,24	59	1,00	0,71	6668	185	113,13	3,14
	Березняк крапивный	30,1000	7,73	23	1А,71	0,68	3506	116	155,31	5,16
	Березняк папоротник.	13,2000	3,39	21	1,66	0,72	947	72	45,96	3,48
	Березняк черничный	9,4500	2,43	46	1,00	0,73	1670	177	36,43	3,85
	Всего березняки	88,7419	22,78	40	1,00	0,70	12791	144	323,75	3,65
	Грабняк кисличный	43,4367	11,15	64	3,00	0,67	7661	176	119,94	2,76
	Всего грабняки	43,4367	11,15	64	3,00	0,67	7661	176	119,94	2,76
	Дубрава кисличная	25,6000	6,57	76	1,25	0,68	6111	239	80,93	3,16
	Дубрава снытевая	2,4000	0,62	160	1,00	0,30	408	170	2,55	1,06
	Всего дубравы	28,0000	7,19	83	1,23	0,65	6519	233	78,78	2,81
	Ельник кисличный	51,2000	13,14	55	1А,96	0,63	10516	205	192,87	3,77
	Ельник	2,2000	0,56	40	1,00	0,70	374	170	9,35	4,25

	крапивный Ельник орляковый	0,1500	0,04	30	1,00	0,80	21	140	0,70	4,67
	Ельник черничный	8,7000	2,23	42	1,66	0,51	643	74	15,26	1,75
	Всего ельники	62,2500	15,98	52	1,06	0,61	11554	186	221,26	3,55
Депрессионная воронка от 1 до 2 метров при максимальном водозаборе	Кленовник кисличный	19,0578	4,89	11	1,41	0,66	415	22	36,96	1,94
	Кленовник снытевый	6,9393	1,78	19	1,58	0,66	197	28	10,45	1,51
	Кленовник черничный	0,6000	0,15	8	2,00	0,60	6	10	0,75	1,25
	Всего кленовники	26,5971	6,83	13	1,47	0,66	618	23	47,02	1,77
	Черноольшаник кисличный	4,9000	1,26	55	1,00	0,80	980	200	17,82	3,64
	Черноольшаник крапивный	91,9594	23,61	26	1,00	0,68	10818	118	412,38	4,48
	Черноольшаник осоковый	1,7000	0,44	55	2,00	0,60	289	170	5,25	3,09
	Черноольшаник папоротник.	15,3000	3,93	39	1,00	0,73	2521	165	63,97	4,18
	Черноольшаник снытевый	6,8000	1,75	49	1,00	0,76	1142	168	23,50	3,46
	Всего черноольшаники	120,6594	30,98	31	1,01	0,69	15750	131	512,39	4,25
	Осинник кисличный	3,4660	0,89	40	1А,95	0,73	761	220	19,11	5,51
	Всего осинники	3,4660	0,89	40	1А,95	0,73	761	220	19,11	5,51
	Сосняк долгомошный	0,9000	0,23	60	2,00	0,80	225	250	3,75	4,17
	Сосняк	1,5000	0,39	60	1,00	0,70	405	270	6,75	4,50

	кисличный Сосняк орляковый	0,1000	0,03	23	1,00	0,70	11	110	0,48	4,78
Депрессионная воронка от 1 до 2 метров при максимальном водозаборе	Сосняк черничный	2,5000	0,64	72	1,00	0,70	780	312	10,83	4,33
	Всего сосняки	5,0000	1,28	65	1,18	0,72	1421	284	21,77	4,35
	Ясенник кисличный	8,3628	2,15	63	1,27	0,68	1664	199	26,56	3,18
	Ясенник снытевый	3,0000	0,77	90	1,00	0,60	780	260	8,67	2,89
	Всего ясенники	11,3628	2,92	70	1,20	0,66	2444	215	34,98	3,08
	ИТОГО	389,5139	100,00	44	1,29	0,67	59518	153	1350,62	3,47

Сукцессионные процессы в лесах обследованной территории. Современная структура и динамика растительного покрова и слагающих его фитоценозов не только отражает внутренние процессы взаимодействия компонентов растительных сообществ и воздействия на них экзогенных природных и антропогенных факторов, но и определяет будущее строение экосистем данной территории, их флористический и фаунистический состав, средообразующие, водо- и защитные функции пространственное распределение и хозяйственную ценность.

Динамика лесных насаждений обследованной территории носит в себе противоречивые черты нескольких разнонаправленных процессов. Для современной динамики лесов характерно доминирование эндоэкогенетических сукцессий в ходе саморазвития лесных сообществ. На определенной части лесов имеют место вторичные демутиационные процессы на местах вырубок, гарей, погибших насаждений. Сукцессии катастрофического характера распространены относительно мало и все они связаны с деятельностью человека: это рубки и редкие, но все случающиеся, пожары с последующими процессами демутации, которые протекают по типичным для таких случаев демутиационным схемам.

Сукцессии во всех коренных формациях носят преимущественно возрастной характер, связанный с развитием структуры сообществ по мере увеличения возраста и связанных с ним параметров (высоты, полноты, запаса) древостоев.

В производных сообществах бородавчатоберезняков и осинников на почвах средней и повышенной трофности (орляковая, кисличная и снытевая серии типов леса) на супесчаных почвах умеренного увлажнения преимущество получает теневыносливый подрост ели и дуба, которые в будущем вытеснят сосну и березу бородавчатую из состава древостоев ходе эндоэкогенетических смен демутиационного характера. Сообщества с господством в составе древостоев березы бородавчатой и осины относятся к ранним стадиям демутиационного (восстановительного) процесса, протекающего на месте вырубок, сплошных ветровалов или буреломов. В большинстве случаев возникновение таких открытых пространств, благоприятных для формирования березняков и осинников, связано с хозяйственной деятельностью человека (вырубками главного пользования и санитарными рубками). В этих сообществах развиваются процессы восстановления коренной растительности с господством (в зависимости от условий местообитания) в древостое ели или дуба. В большинстве случаев идет формирование смешанных елово-грабовых дубрав с сохранением участия мелколиственных пород.

Черноольшаники на территории представлены коренными сообществами и их динамика носит чисто возрастной характер, связанный с эндогенным развитием древостоев и формированием в них разновозрастной структуры. Это устойчивые и довольно стабильные экосистемы, флористически и ценологически замкнутые в силу своего экстремального положения в экологическом ряду увлажнения. Вместе с тем, по крайней мере, в отдельных типологических группах описываемых сообществ возможно формирование полидоминантных древостоев с участием ясеня и дуба.

Экологическое и санитарное состояние лесов обследованной территории. Среди факторов, вызывающих повреждение лесов, следует отметить:

- сплошные рубки (главного пользования и санитарные);
- низовые пожары;
- нарушение гидрологического режима;
- заболачивание;
- фитопатогены: корневая губка, окаймленный трутовик, рак-серянка, ложный трутовик, опенок;

- энтомовредители: стволовые и листогрызущие вредители;
- ветровалы;
- снеголомы;
- повреждения копытными животными;
- биологическое загрязнение (инвазивные виды растений);
- прочие повреждения.

8.9.2.2 Компоненты растительности, имеющие значение для ключевых видов и биотических групп обследованной территории. Охраняемые виды и особо ценные растительные сообщества на территории строительства пруда технической воды

Исследования, проведенные в границах депрессионной воронки, образующейся при строительстве и эксплуатации пруда технической воды для эксплуатации горно-обогатительного комплекса на сырьевой базе Нежинского участка Старобинского месторождения калийных солей, показали, что наиболее значимые природные объекты сосредоточены в: спелых коренных хвойно-широколиственных и широколиственных лесах, являющихся местами обитания и произрастания комплекса типичных неморальных видов растений и животных, а также основой для восстановления зональных типов леса на нарушенных человеком территориях; в смешанных высоковозрастных мелколиственных насаждениях с участием широколиственных пород в составе древостоев и подросте и местами произрастания редких широколиственных сообществ.

Плакорные дубравы кисличного типа возрастом более 90 лет по некоторым критериям соответствуют категории «ЕЕС Habitats Directive» (Приложение I Бернской конвенции) 9170 (The Interpretation Manual of European Union Habitats – EUR27. European commission dg environment. Nature and biodiversity – July, 2007.)

Высоковозрастные плакорные дубравы с комплексом многочисленных видов неморальной флоры отличаются высоким уровнем биологического разнообразия, благодаря длительному естественному процессу развития, и являются источниками ценного генетического и дендрохронологического материала коренных плакорных дубрав, общее количество которых весьма невелико в республике. Основные характеристики данных сообществ: многовидовой состав пород господствующего яруса и подроста; большое количество валежной древесины всех стадий разложения; наличие деревьев выдающихся размеров; много дуплистых деревьев; разнообразный по видовому составу редкий и средний подлесок; многовидовой напочвенный покров, представленный преимущественно неморальными видами растений, богатая микофлора. Помимо своей биологической и фитоценотической ценности дубравы имеют высокую эстетическую ценность. Однако часть этих сообществ подверглась довольно сильной трансформации в результате санитарных рубок.

Редкие для территории ясеневые леса по некоторым критериям соответствуют категории «ЕЕС Habitats Directive» (Приложение I Бернской конвенции) 9020 (The Interpretation Manual of European Union Habitats - EUR27. European commission dg environment. Nature and biodiversity – July, 2007.)

Коренные ясеневые леса относятся к весьма редкой для территории Беларуси лесной формации. Ранее довольно широко распространенные на территории Беларуси подобные сообщества были утрачены при интенсивном хозяйственном освоении земель. Остатки ясеневых лесов сохранились преимущественно в труднодоступных местах (поймы рек, болота) и исключительно для Беларуси в целом. Произрастающие на территории ясеники характеризуются высоким уровнем биоразнообразия и сложной фитоценотической структурой. Это полидоминантные сложные по структуре сообщества естественного

происхождения. Важность их сохранения определяется крайней редкостью высоковозрастных ясенников, и необходимостью в связи с этим сохранить не только сам ясень, но и поддержать популяции растений и животных, биотопически связанных с ним в своем жизненном цикле. При правильном ведении лесного хозяйства они трансформируются в сообщества с доминированием широколиственных видов, существенно расширив биологическое разнообразие территории. Однако в последние 10 лет наблюдается интенсивное усыхание и выпадение ясеня, что приводит к потерям ценных в фитоценотическом отношении насаждений. Ясенники в пределах объекта перспективного строительства находятся в угнетенном и расстроенном состоянии, что, соответственно, не позволяет выделить их в категорию «ценных биотопов».

Березняки старше 70 лет. Эти производные от широколиственных или хвойно-широколиственных лесов фитоценозы в целом тривиальны для территории Беларуси. Однако они отличаются исключительно высоким возрастом березы, что редко достигается в условиях интенсивной лесохозяйственной деятельности, поэтому представляют особый интерес с точки зрения исследования их естественной динамики и восстановления коренных лесов.

Насаждения, описанные выше, имеют высокий возраст, однако древостой расстроен, находится в «ослабленном» и «сильно ослабленном» состоянии либо подверглись трансформации в результате деятельности работников лесного хозяйства (организованы дороги для вывоза древесины), а также благодаря доступности в результате рекреационной нагрузки местного населения, поэтому не могут быть отнесены к категории «редких».

В результате натурного обследования территории по объекту «Строительство горно-обогатительного комплекса мощностью от 1,1 до 2,0 млн. тонн хлорида калия в год на сырьевой базе Нежинского участка Старобинского месторождения калийных солей» выявлены и описаны популяции 1 вида сосудистых растений, включенных в Красную книгу Республики Беларусь, подлежащих строгой охране - *Festuca altissima* All. – Овсяница высокая.

Вид внесен в Красную книгу Беларуси 2-го, 3-го (1993, 2005) и 4-го (2015 г.) изданий. Категория охраны – IV (NT – потенциально уязвимый вид). Редкий неморальный евразийский, реликтовый вид, произрастающий в Беларуси в отдельных локалитетах и островных местах произрастания на северо-восточной границе ареала. Приурочена к высоковозрастным не нарушенным лесам.

Характеристика мест произрастания и популяций - Любанское лесничество ГЛХУ «Любанский лесхоз», квартал 24, выдел 1. Координаты: N 52°43'31.90"; E 27°55'53.10". В дубраве с грабом, примесью ясеня, клена, осины, возраст насаждения – 84 года. Единично, по всему выделу.

Местопроизрастание в настоящее время популяции вида находится за границей производства работ.

8.9.3 Растительный мир участка под строительство стоянки

Участок для строительства автомобильной стоянки расположен в непосредственной близости от горно-обогатительного комплекса Нежинского месторождения калийных солей, на участке бывших заброшенных сельскохозяйственных земель. Вблизи расположены лесные земли. Здесь представлены тривиальные виды, характерные для экотопов подобного типа, среди которых сочетаются виды различных эколого-ценологических и биотопических групп.

Биоценоз находится на начальной стадии восстановительной сукцессии – бурьянисто-разнотравной. Состав и структура вторичных сообществ зависит от видового

разнообразия окружающей территории, возраста и экологических условий, использованной агротехники и выращиваемых ранее культур.

Начальные стадии восстановления залежных земель отличаются развитием сорной растительности, непригодной для хозяйственного использования, и обладающих неблагоприятным фитосанитарным состоянием. Видовой состав носит случайный характер, зависит от почвенных условий конкретного участка, определяемых рыхлым сложением и пылевой структурой пахотного горизонта при наличии в нем остаточного количества гумуса и элементов питания. С возрастом залежи наступает процесс смены сорной растительности луговой растительностью и развитием древесно-кустарниковой растительности, что обусловлено изменением свойств почв. В почвах залежей с прохождением почвообразовательных процессов постепенно дифференцируется профиль, развивается поверхностный дерновинный горизонт, происходит формирование плотного сложения и структуры, накапливается органическое вещество.

Бурьянистая стадия восстановления характеризуется доминированием одно- и двулетних сорных видов, отсутствием фитоценотической структуры и преобладанием растительных группировок. Растительность представлена группировками стержнекорневых и корнеотпрысковых видов (осот полевой *Sonchus arvensis*, вьюнок полевой *Convolvulus arvensis*, ярутка полевая *Thlaspi arvense*, лебеда *Atriplex* sp., пырей ползучий *Elytrigia repens*, щетинник зеленый *Setaria viridis*, марь белая *Chenopodium album*, марь сизая *Ch. glaucum*, марь прямостоячая *Ch. strictum*, лебеда раскидистая *Atriplex patula*, ежовник обыкновенный *Echinochloa crus-galli*, цикорий обыкновенный *Cicorium intibus*, осот полевой *Sonchus oleraceus*, горошек двусемянный *Vicia hirsuta*, горошек мышиный *Vicia cracca*, горец песчаный *Polygonum arenastrum*, пырей ползучий *Elytrigia repens*, одуванчик лекарственный *Taraxacum officinale*, лютик ползучий *Ranunculus repens*, фиалка трехцветная *Viola tricolor*, люпин многолистный *Lupinus polyphyllus*, подорожник большой *Plantago major*, клевер луговой *Trifolium pratense*). Видовое разнообразие отдельных группировок состоит из 2–5 наименований. Закономерно повторяющиеся пятна микрогруппировок различного видового состава в структуре бурьянистых залежей характеризуют их как мозаичные.

Растительность 3–5 летних залежей характеризуется формированием бурьянисто-разнотравных ассоциаций. Доминантами верхнего яруса являются: ежа сборная *Dactylis glomerata*, полынь обыкновенная *Artemisia vulgaris*, полынь горькая *A. absinthium*, тысячелистник обыкновенный *Achillea millefolium*, лопух паутинистый *Arctium tomentosum*, овсяница тростниковидная *Festuca arundinacea*, полевица гигантская *Agrostis gigantea*, крапива двудомная *Urtica dioica*, кипрей узколистный *Chamerion angustifolium*, бодяк обыкновенный *Cirsium vulgare*, купырь лесной *Anthriscus sylvestris*, донник белый *Melilotus albus*, пырей ползучий *Elytrigia repens*. В малом обилии в травостое встречаются зверобой продырявленный *Hypericum perforatum*, люпин многолистный *Lupinus polyphyllus*, дрема белая *Melandrium album*, чистец болотный *Stachys palustris*.

Обладая повышенным генеративным потенциалом, производя массовое количество семян, бурьянистые залежи загрязняют экотонные территории сорными видами растений.

По обочине асфальта отмечено произрастание синантропной растительности класса *Polygono arenastrum*-*Poetea annua*: мятлик однолетний *Poa annua*, плевел многолетний *Lolium perenne*, подорожник большой *Plantago major*, спорыш лежащий *Polygonum arenastrum*, клевер ползучий *Trifolium repens*, одуванчик лекарственный *Taraxacum officinale*, ромашка пахучая *Lepidotheca suaveolens*, ситник тонкий *Juncus tenuis*, лапчатка гусиная *Potentilla anserina*.

Произрастание инвазионных видов растений в пределах объекта строительства не выявлено.

8.9.4 Инфраструктура г.Любань

Рассматриваемая территория согласно схеме геоботанического районирования Беларуси находится в пределах подзоны грабово-дубово-темнохвойных лесов Березинско-Предполесского округа Центрально-Предполесского района [19], что оказывает непосредственное влияние на состав флоры и особенности растительного покрова в районе проведения исследований. Однако с учетом того, что территория предполагаемых строительных работ располагается непосредственно в южных окрестностях г. Любань и граничит с мелиоративными и промышленными объектами, здесь представлены преимущественно синантропные растительные комплексы, сформированные на антропогенно-преобразованных территориях.

Натурное обследование территории было проведено в сентябре 2019 года. В ходе выполнения полевых работ была исследована территория, расположенная непосредственно в зоне проведения строительных работ и на прилегающих участках. Для выявления возможных мест произрастания охраняемых видов растений и грибов, включенных в Красную книгу Республики Беларусь, а также других редких и ценных видов растений и растительных сообществ, имеющих высокую хозяйственную и природоохранную значимость, были выполнены флористические и геоботанические описания в пределах территории, на которой строительные работы и последующая эксплуатация сооруженных объектов могут оказывать негативное экологическое воздействие на растительный мир.

Участок проектируемого канализационного коллектора к югу от городского кладбища г. Любань

Данная территория расположена на южной окраине г. Любань между мелиоративным каналом (правый приток реки Ореса) и проселочной дорогой, ведущей к городскому кладбищу. Обследуемый участок представляет закустаренный пустырь с фрагментами нарушенной и обнаженной почвы (ямы, кучи песка и т.п.). Следовательно, растительный покров здесь характеризуется синантропными растительными комплексами, представленными рудеральными растительными сообществами, сформированными на бедных песчаных почвах.

Всего в пределах данного участка отмечено 57 широко распространенных видов сосудистых растений, из которых 31 относится к адвентивным (заносным). Следовательно, флористический состав данной территории более чем на 54 % представлен чужеродными для флоры Беларуси видами и не представляет какой-либо ценности для сохранения аборигенного фиторазнообразия. Места произрастания видов растений, имеющих категорию охраны Красной книги Республики Беларусь, а также включенных в список дикорастущих растений и грибов, нуждающихся в профилактической охране, здесь также не выявлены.

Большая часть описываемой территории представлена рудеральными растительными сообществами, в сложении которых значительное участие имеют аборигенные виды апофиты способные произрастать по антропогенно нарушенным местам: *Achillea millefolium* L. (тысячелистник обыкновенный), *Taraxacum officinale* F.H. Wigg. (одуванчик лекарственный), *Trifolium repens* L. (клевер ползучий) и другие широко распространенные растения. Значительное участие в формировании растительного покрова данного участка принадлежит также сорным и рудеральным растениям адвентивного

происхождения. Среди них *Melandrium album* (Mill.) Garcke (дрема белая), *Plantago major* L. (подорожник большой), *Polygonum aviculare* L. (спорыш птичий) и ряд других видов.

С учетом расположения территории вблизи жилой усадебной застройки г. Любань здесь отмечены небольшие свалки строительных отходов, растительных остатков, уличного смета и т.п.). Вблизи них произрастают культивируемые виды растений, попавшие сюда с бытовыми отходами и мусором: *Echinochloa esculenta* (A. Braun) H. Scholz (ежовник посевной), *Gaillardia* × *grandiflora* Van Houtte (гайлардия крупноцветковая), *Lycopersicon esculentum* Mill. (томат съедобный) и некоторые другие растения, способные к дичанию вблизи жилья человека.

В составе описываемых сообществ достаточно часто встречаются виды растений, имеющие в Беларуси статус инвазионных. Среди них *Galinsoga quadriradiata* Ruiz et Pav. (галинзога четырехлучевая), *Helianthus tuberosus* L. (подсолнечник клубненосный), *Lupinus polyphyllus* Lindl. (люпин многолистный), *Robinia pseudoacacia* L. (робиния лжеакация) и *Solidago canadensis* L. (золотарник канадский). Значительное участие данных видов в составе растительного покрова описываемого участка свидетельствует о его высокой антропогенной трансформации и, как следствие, минимальной созологической и хозяйственной ценности.

Участок размещения блока биологической очистки сточных вод

Данный участок расположен в 0,6 км к югу от г. Любань. С севера к нему примыкают сельскохозяйственные угодья, с юга – сооружения по очистке сточных вод. С запада и востока расположены неиспользуемые земли (травянистые пустыри, заросли кустарников, мелколесья), что оказывает существенное влияние (как правило отрицательное) на особенности растительного покрова и флористический состав данных фитоценозов.

В результате флористических исследований установлено, что в пределах описываемого участка произрастает 57 видов сосудистых растений, из которых 18 (более 31,5 %) являются адвентивными в отношении флоры Беларуси. Выявленные аборигенные виды представлены широко распространенными растениями лесных, опушечных, луговых и сорно-полевых фитоценозов. Из древесных видов встречаются *Betula pendula* Roth (береза повислая), *Pinus sylvestris* L. (сосна обыкновенная), *Salix caprea* L. (ива козья) и некоторые другие. Травянистые растения представлены обычными для аборигенной флоры Беларуси видами, имеющими широкую экологическую амплитуду и способными произрастать в самых разнообразных почвенных условиях. Среди них *Euphorbia virgata* Waldst. et Kit. (молочай лозный), *Helichrysum arenarium* (L.) Moench (цмин песчаный), *Rumex acetosa* L. (щавель кислый) и ряд других. Группа заносных растений представлена в основном сорными и рудеральными видами (*Arctium lappa* L. (репейник большой), *Cirsium arvense* (L.) Scop. (бодяк полевой), *Sonchus arvensis* L. (осот полевой) и некоторыми другими), широко распространенными в пределах антропогенно-преобразованных территорий.

В пределах исследуемого участка отмечено также 3 инвазионных вида растений *Amelanchier spicata* (Lam.) K. Koch (ирга колосистая), *Cornus alba* L. (дерен белый) и *Oenothera biennis* L. (ослиник двулетний), имеющих пока невысокую численность. Их отрицательное воздействие на развитие растительного покрова обследуемого участка незначительное.

Следует отметить, что растительный покров в пределах обследованного участка представлен полуестественными сообществами, все разнообразие которых можно объединить в 3 отдельные группы.

В северной части территории доминируют фактически моновидовые сообщества из *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth (вейника наземного), сформированные на сухих песчаных почвах и не имеющие какой-либо созологической или хозяйственной ценности.

Центральная часть участка предполагаемого строительства блока биологической очистки сточных вод представлена разреженной древесно-кустарниковой растительностью (рис.8.25) В древесном ярусе произрастают молодые деревья (возраст не более 10 лет) *Betula pendula* Roth (березы повислой), *Pinus sylvestris* L. (сосны обыкновенной), *Populus tremula* L. (осины), а также некоторые кустарники (например, *Rosa subcanina* Dalla Torre (роза почти-собачья). В напочвенном покрове встречаются обычные лугово-опушечные виды растений как аборигенного, так и адвентивного происхождения: *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop. (иван-чай узколистный), *Galium album* Mill. (подмаренник белый), *Tanacetum vulgare* L. (пижма обыкновенная) и некоторые другие. Места произрастания охраняемых видов растений в пределах данного участка не обнаружены.

В южной части участка, где почвы характеризуются более благоприятными условиями влажности и обеспечения питательными элементами представлены полустественные разнотравные фитоценозы, в сложении которых принимают участие виды различных экологических групп. В наиболее пониженных местах распространены такие влаголюбивые растения как *Juncus conglomeratus* L. (ситник скученный), *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. (тростник обыкновенный), *Stachys palustris* L. (чистец болотный) и другие лугово-болотные виды. Повышенные участки представлены сообществами из *Elytrigia repens* (L.) Desv. ex Nevski (пырея ползучего) и *Phalaroides arundinacea* (L.) Rauschert (двуклосточника тростникового) со значительным участием адвентивных видов сорной группы: *Armoracia rusticana* G. Gaertn., B. Mey. et Scherb. (хрена обыкновенного), *Cirsium arvense* (L.) Scop. (бодяка полевого), *Sonchus arvensis* L. (осота полевого), *Vicia cracca* L. (горошка мышиного) и ряда других.

В пределах рассматриваемого участка виды растений и грибов, нуждающиеся в охране, также не обнаружены. Отсутствуют здесь и другие хозяйственно и созологически ценные объекты растительного мира.

Участок размещения пождепо

Участок находится в г. Любань по ул.Колхозная. Участок свободен от древесно-кустарниковой растительности за исключением ряда посадок вдоль ул.Кохозная в западной части участка.

Участок воздушной линии электропередачи напряжением 10 кВ от ПС «Таль»

Данный участок находится в пределах земель сельскохозяйственного назначения покрытых древесно-кустарниковой растительностью.

Обследуемый участок представляет закустаренную территорию ивой, порослью березы. Растительный покров характеризуется синантропными растительными комплексами, представленными рудеральными растительными сообществами, сформированными на бедных песчаных почвах. Флористический состав данной территории не представляет какой-либо ценности для сохранения аборигенного фиторазнообразия.

Большая часть описываемой территории представлена рудеральными растительными сообществами, в сложении которых значительное участие имеют аборигенные виды апофиты способные произрастать по антропогенно нарушенным местам: *Achillea millefolium* L. (тысячелистник обыкновенный), *Taraxacum officinale* F.H.

Wigg. (одуванчик лекарственный), *Trifolium repens* L. (клевер ползучий) и другие широко распространенные растения.

Участок наружных сетей канализации, КНС

Обследуемый участок представляет собой сельскохозяйственные пахотные земли, земли населенного пункта.

Участок под дополнительные стоянки

Обследуемый участок представляет собой сельскохозяйственные пахотные земли.

8.10 Животный мир

8.10.1 ГОК. Солеотвал и шламохранилище (обследование 2019 года)

Описание приведено по данным обследования ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» выполненным в 2019 году.

8.10.1.1 Состояние энтомофауны на площадке перспективного строительства

В результате обследования территории перспективного строительства были выявлены места обитания вида насекомых, занесенного в Красную книгу Республики Беларусь. Это плоскотелка красная, которая встречается под корой мертвых лиственных деревьев. Нами была обнаружена популяция вида с довольно высокой плотностью. Координаты мест обнаружения вида N 52°43'17.3", E 027°57'59.5", под корой клена; N 52°43'22.4", E 027°56'04.8" под корой осины (рисунок 8.21).



Рисунок 8.21 – Выявленные места обитания видов насекомых, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь. «СС» -- плоскотелка красная (*Cisulius cinnaberinus*).

Плоскотелка красная (*Cisulius cinnaberinus* (Scopoli, 1763)). Жук длиной 11 -15 мм, с уплощенным телом, красным сверху и черным снизу. Голова шире переднеспинки, с

крупными вздутыми висками. Переднеспинка поперечная, ее боковые края затемнены. Верхние челюсти целиком черные.

Европейский вид, известный из разных районов Республики Беларусь. Обитает в средне- и старовозрастных лиственных и смешанных лесах с запасом мертвой древесины. Личинки развиваются под корой лиственных пород – дуба, тополя и ольхи и др. Питаются плесневыми грибами, подгнившим лубом и остатками других насекомых. Развитие длится больше года, зимуют взрослые жуки. Редкий вид, характеризующийся большими колебаниями численности популяции в связи с особенностями биологии (численность зависит от запаса подходящей мертвой древесины). Основными факторами угрозы является вырубка лесов, старых отмирающих деревьев, подходящих для заселения.

Для охраны вида очень важно сохранять участки старовозрастных лиственных лесов в ненарушенном состоянии, не допускать рубку старовозрастных деревьев широколиственных пород, осины, тополя, или, как минимум, оставлять колоды таких деревьев, заселенные плоскотелкой красной. В связи с полным уничтожением лесных экосистем на территории строительства перспективного объекта часть популяции вида будет также уничтожена. Однако, лесной массив, в котором находится площадка строительства, занимает большие площади и обеспечивает достаточное количество местообитаний для плоскотелки красной на той территории, которая не будет вырублена. В связи с этим ущерб, нанесенный строительством объекта популяции охраняемого вида насекомых, будет частично компенсирован тем, что популяция вида сможет успешно выживать в прилегающем лесном массиве. Кроме того, лесные культуры, которые произрастают на периферии площадки строительства, с течением времени обеспечат дополнительно подходящие местообитания для данного вида.

В лесных экосистемах на территории перспективного строительства объекта выявлен большой запас мертвой древесины как лиственных, так и хвойных пород, который обеспечивает местообитание для многих видов насекомых-обитателей мертвой древесины. На усохшей ели выявлены личинки редкого вида усачей – семанотуса поперечнополосатого (*Semanotus undatus* (L.)), евро-сибирско-дальневосточного вида, обитающего в хвойных лесах и заселяющего ели, реже сосны. Личинка развивается под корой, а потом вбурывается в древесину. Зимует обычно личинка.

Отмечены другие виды усачей, например, скрипун продырявленный (*Saperda perforata* (Pall.)) на мертвом поваленном дереве осины. Отмечена высокая степень заселенности осины личинками. Вид населяет лиственные и смешанные насаждения. Личинки прокладывают ходы в основном под корой, окукливаются под корой или в древесине. Личинка развивается от 1 до 2 лет.

Кроме вышеуказанных видов на территории перспективного строительства отмечены виды, которые отмечались здесь и в результате первоначального обследования в 2012 году, например, *Dorcus parallelipipedus*, *Staphylinus erythropterus* и *Cetonia aurata*. Обычны были личинки усачей-рагив. Были отмечены многочисленные остатки майских хрущей *Melolontha melolontha* L..

Выявлено зимовочное скопление инвазивного вида божьих коровок, божья коровка-арлекин *Harmonia axyridis* (Pal.). Данный вид активно распространяется по территории Европы и его численность на территории Беларуси довольно высокая.

Были проведены учеты герпетобионтных насекомых на территории перспективного строительства. Видовой состав журилиц был исследован в березняках, грабнях и несомкнутых культурах клена (таблица 8.25). В целом видовой состав журилиц несущественно отличался от ранее выявленного. Всего было отмечено 28 видов, причем

наибольшим разнообразием жуужелиц отличались березняки кисличные, где отмечено 18 видов.

Таблица 8.25 – Видовой состав жуужелиц в модельных биотопах

№	Вид	Березняки	Грабняки	Несомкнутые культуры клена
1	<i>Leistus ferrugineus</i> Linnaeus, 1758	+		
2	<i>Notiophilus palustris</i> Duftschmid, 1812	+		
3	<i>Carabus hortensis</i> Linnaeus, 1758	+	+	
4	<i>Carabus granulatus</i> Linnaeus, 1758	+		
5	<i>Carabus arvensis</i> Herbst, 1784		+	
6	<i>Carabus glabratus</i> Paykull, 1790	+		
7	<i>Cychris caraboides</i> Linnaeus, 1758	+	+	
8	<i>Loricera pilicornis</i> Fabricius, 1775	+	+	
9	<i>Clivina fossor</i> Linnaeus, 1758			+
10	<i>Broscus cephalotes</i> Linnaeus, 1758			+
11	<i>Epaphius secalis</i> Paykull, 1790	+		
12	<i>Bembidion properans</i> Stephens, 1828			+
13	<i>Bembidion quadrimaculatum</i> Linnaeus, 1761			+
14	<i>Patrobus atrorufus</i> Strom, 1768	+		
15	<i>Stomis pumicatus</i> Panzer, 1796		+	
16	<i>Poecilus versicolor</i> Sturm, 1824	+	+	+
17	<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> Fabricius, 1787	+		
18	<i>Pterostichus niger</i> Schaller, 1783	+	+	
19	<i>Pterostichus melanarius</i> Illiger, 1798	+		
20	<i>Pterostichus strenuus</i> Panzer, 1797	+		
21	<i>Calathus micropterus</i> Duftschmid, 1812	+		
22	<i>Oxypselaphus obscurus</i> Herbst, 1784		+	
23	<i>Amara plebeja</i> Gyllenhal, 1810			+
24	<i>Amara communis</i> Panzer, 1797	+	+	
25	<i>Amara brunnea</i> Gyllenhal, 1810			+
26	<i>Harpalus rufipes</i> Degeer, 1774		+	+
27	<i>Harpalus laevipes</i> Zetterstedt, 1828	+		
28	<i>Badister lacertosus</i> Sturm, 1815	+		
	Итого видов:	18	10	8

Основу комплекса жуужелиц составляют широко распространенные лесные виды. Отмечено много луговых и лугово-полевых видов, так как сказывается существенное влияние экотонных эффектов от вырубки под строительство солеотвала. Поскольку исследуемые леса характеризуется довольно высокой степенью увлажнения, в сообществе жуужелиц доминируют гигрофильные виды (например, *Patrobus atrorufus* и *Oxypselaphus obscurus*).

Ранее отмечавшийся вид насекомых, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь, малиновая орденская лента *Catocala sponsa* (Linnaeus, 1767), не был отмечен на исследуемой территории. Кроме того, с 2012 года изменился охранный статус этого вида. В связи с увеличением численности популяции и снижением угрозы исчезновения вида данный вид был вынесен из Красной книги и в настоящее время не подлежит специальной охране.

Таким образом, на территории перспективного строительства объекта выявлен видовой состав насекомых, характерный для соответствующих типов лесных экосистем в

рассматриваемом регионе. Был выявлен один вид насекомых, занесенный в Красную книгу Республики Беларусь, плоскотелка красная (*Cisulius cinnaberinus* (Scopoli, 1763)). Однако, лесной массив, в котором находится площадка строительства, занимает большие площади и обеспечивает достаточное количество местообитаний для плоскотелки красной на той территории, которая не будет вырублена. В связи с этим ущерб, нанесенный строительством объекта популяции охраняемого вида насекомых, будет частично компенсирован тем, что популяция вида сможет успешно выживать в прилегающем лесном массиве. То же справедливо и для сообществ насекомых, населяющих лесные экосистемы на территории строительства. Их существование может быть обеспечено в прилегающем лесном массиве, где имеется достаточное разнообразие местообитаний для лесных насекомых. Обязательным условием успешного выживания видов в прилегающем массиве должно быть минимальное антропогенное воздействие на него в период строительства и эксплуатации объекта.

8.10.1.2 Состояние батрахо- и герпетофауны на площадке перспективного строительства

Территория обследования представляет собой относительно равнинный ландшафт с разнообразными экосистемами, в том числе сельскохозяйственными угодьями и мелиоративной сетью. Леса непосредственно площадки размещения ГОК, солеотвала и шламохранилища относятся в основном к относительно сухой серии. И несмотря на высокое богатство почвенно-растительных условий территория не обладает высокой ценностью, как место обитания земноводных и пресмыкающихся. Выработанные и затопленные торфопорубки, расположенные восточнее площадки имеют относительно низкий pH (около 5), в связи с чем, размножение земноводных в них затруднено. Обследованная территория, согласно герпетологическому районированию территории Беларуси относится к Южному низинному (полесско-припятскому) району, который характеризуется обитанием как фоновых видов, характерных для всей территории Беларуси, так и относительно теплолюбивых видов земноводных и пресмыкающихся с относительно высокой плотностью.

Развитая сеть мелиоративных каналов с севера, расположение р. Оресса на удалении около 1 км к востоку от объекта привносит определенное влияние на разнообразие и численность земноводных.

Исследованная территория имеет следы трансформации, в результате длительного влияния осушительной мелиорации и сельскохозяйственного использования земель. Лесной массив, в пределах которого размещаются объекты ГОК, солеотвал и шламохранилище трансформированы по периферии. Для территории характерно существенное нарушение гидрологического режима, которое имеет следующие последствия: существенное снижение видового разнообразия и островитизация популяций земноводных и пресмыкающихся. Лесные угодья, представлены преимущественно лесами сухих серий: сосняками, а также дубравами и грабняками, с фрагментами еловых насаждений. Более увлажненные леса: черноольшаники и березняки не влияют существенным образом на увеличение разнообразия, так как характеризуются отсутствием относительно длительных застойных явлений в биотопах. Островные эффекты увеличения количества видов земноводных и пресмыкающихся наблюдаются в естественных понижениях ландшафта с застойными явлениями, как на краях сельскохозяйственных угодий, так и на краях лесных массивов.

В связи с обустройством шламохранилища и солеотвала покрытием в течение периода времени перед началом интенсивной эксплуатации может происходить

спонтанное освоение обустраиваемых территорий земноводными (нересты в весенний период, заселение видами, обитающими в мелководных водоемах и т.д., а также использование в качестве станции для переживания неблагоприятных условий внешней среды) в связи с относительным дефицитом открытых, хорошо прогреваемых водоемов в пределах лесного массива.

Повторное обследование территории позволило выявить относительно небольшое количество видов земноводных и пресмыкающихся.

Количество мест потенциального обитания, используемых земноводными на всей обследованной площади. Несмотря на большое количество водотоков, представленных преимущественно мелиоративными каналами разного порядка и спрямленными руслами рек эти водоемы характеризуются высокой проточностью, что не является фактором, стимулирующим их заселение земноводными.

Фауна земноводных обследованной площадки характеризуется относительно невысоким разнообразием для предполесской ландшафтной провинции. Население включает 5 видов (40% разнообразия региона), из них два вида, квакша обыкновенная и краснобрюхая жерлянка включены в список профилактической охраны. Пространственное распределение земноводных и пресмыкающихся территории в связи с проводимыми строительными работами носит относительно хаотический характер и не является стабильным. Население пресмыкающихся представлено 2 видами, типичными для относительно нарушенных сообществ (таблица 8.26). Элементов фауны земноводных и пресмыкающихся, свойственных для естественных сообществ, не обнаружено в ходе первичного обследования угодий.

Таблица 8.26 – Список батрахо- и герпетофауны территории в границах горного отвода и строительства основных поверхностных объектов Нежинского ГОК

№ п/п	Русское название	Латинское название	Относительное обилие
<i>Земноводные</i>			
1	Жерлянка краснобрюхая	<i>Bombina bombina</i>	++
2	Серая жаба	<i>Bufo bufo</i>	+
3	Съедобная лягушка	<i>Pelophylax esculentus</i>	++
4	Травяная лягушка	<i>Rana temporaria</i>	+
5	Квакша обыкновенная	<i>Hyla orientalis</i>	+
<i>Пресмыкающиеся</i>			
1	Прыткая ящерица	<i>Lacerta agilis</i>	+
2	Уж обыкновенный	<i>Natrix natrix</i>	+

Примечание: + – вид редкий; ++ – вид обильный; +++ – вид массовый.



Рисунок 8.22 – Космоснимок территории размещения объектов Нежинского ГОК (ГОК, солеотвал, шламохранилище) на момент проведения первичного обследования (2012 г).



Рисунок 8.23 – Космоснимок территория размещения объектов Нежинского ГОК (ГОК, солеотвал, шламохранилище) в период проведения обследования 2019 г.

8.10.1.3 Состояние орнитофауны на площадке перспективного строительства

В результате проведенных исследований ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам») в 2012 году выявлен 121 вид птиц, принадлежащих к 12 отрядам. Наибольшим количеством видов представлен отряд воробьинообразные – 73 вида. К отряду ржанкообразные относится 12 видов, к отряду ястребообразные – 8 видов, дятлообразные представлены 5-ю видами, по 4 вида относятся к отрядам совообразные и голубеобразные, по 3 вида к отрядам аистообразные, гусеобразные и журавлеобразные и

по одному виду относится к отрядам стрижеобразные, кукушкообразные и ракшеобразные (таблица 8.27).

Таблица 8.27. Список видов птиц, зарегистрированных в границах горного отвода и на территории строительства Нежинского ГОКа, их охранный статус и статус пребывания на обследованной территории.

№	Виды		SPEC	Статус вида на описываемой территории
	Русское название	Латинское название		
1	Серая цапля	<i>Ardea cinerea</i>		транзитный
2	Черный аист	<i>Ciconia nigra</i>	SPEC-2	гнездящийся
3	Белый аист	<i>Ciconia ciconia</i>	SPEC-2	гнездящийся
4	Чирок-свиистунок	<i>Anas crecca</i>		гнездящийся
5	Кряква	<i>Anas platyrhynchos</i>		гнездящийся
6	Хохлатая чернеть	<i>Aythya fuligula</i>	SPEC-3	гнездящийся
7	Обыкновенный осоед	<i>Pernis apivorus</i>		гнездящийся
8	Болотный лунь	<i>Circus aeruginosus</i>		гнездящийся
9	Полевой лунь	<i>Circus cyaneus</i>	SPEC-3	гнездящийся
10	Луговой лунь	<i>Circus pygargus</i>		гнездящийся
11	Тетеревятник	<i>Accipiter gentilis</i>		гнездящийся
12	Перепелятник	<i>Accipiter nisus</i>		гнездящийся
13	Обыкновенный канюк	<i>Buteo buteo</i>		гнездящийся
14	Малый подорлик	<i>Aquila pomarina</i>	SPEC-2	гнездящийся
15	Рябчик	<i>Bonasa bonasia</i>		гнездящийся
16	Серая куропатка	<i>Perdix perdix</i>	SPEC-3	гнездящийся
17	Перепел	<i>Coturnix coturnix</i>	SPEC-3	гнездящийся
18	Пастушок	<i>Rallus aquaticus</i>		гнездящийся
19	Коростель	<i>Crex crex</i>	SPEC-1	гнездящийся
20	Лысуха	<i>Fulica atra</i>		гнездящийся
21	Малый зук	<i>Charadrius dubius</i>		гнездящийся
22	Чибис	<i>Vanellus vanellus</i>	SPEC-2	гнездящийся
23	Турухтан	<i>Philomachus pugnax</i>	SPEC-2	транзитный
24	Бекас	<i>Gallinago gallinago</i>	SPEC-3	гнездящийся
25	Вальдшнеп	<i>Scolopax rusticola</i>	SPEC-3	гнездящийся
26	Большой кроншнеп	<i>Numenius arquata</i>	SPEC-2	гнездящийся
27	Травник	<i>Tringa totanus</i>	SPEC-2	гнездящийся
28	Черныш	<i>Tringa ochropus</i>		гнездящийся
29	Фифи	<i>Tringa glareola</i>	SPEC-3	транзитный
30	Озерная чайка	<i>Larus ridibundus</i>		кормится
31	Сизая чайка	<i>Larus canus</i>	SPEC-2	кормится
32	Речная крачка	<i>Sterna hirundo</i>		кормится
33	Сизый голубь	<i>Columba livia</i>		гнездящийся
34	Клинтух	<i>Columba oenas</i>		гнездящийся
35	Вяхирь	<i>Columba palumbus</i>		гнездящийся
36	Обыкновенная горлица	<i>Streptopelia turtur</i>	SPEC-3	гнездящийся
37	Обыкновенная кукушка	<i>Cuculus canorus</i>		гнездящийся
38	Домовый сыч	<i>Athene noctua</i>	SPEC-3	гнездящийся
39	Серая неясыть	<i>Strix aluco</i>		гнездящийся
40	Ушастая сова	<i>Asio otus</i>		гнездящийся
41	Болотная сова	<i>Asio flammeus</i>	SPEC-3	гнездящийся

№	Виды		SPEC	Статус вида на описываемой территории
	Русское название	Латинское название		
42	Черный стриж	<i>Apus apus</i>		гнездящийся
43	Удод	<i>Upupa epops</i>	SPEC-3	гнездящийся
44	Вертишейка	<i>Jynx torquilla</i>	SPEC-3	гнездящийся
45	Седой дятел	<i>Picus canus</i>	SPEC-3	гнездящийся
46	Желна	<i>Dryocopus martius</i>		гнездящийся
47	Пестрый дятел	<i>Dendrocopos major</i>		гнездящийся
48	Малый дятел	<i>Dendrocopos minor</i>		гнездящийся
49	Хохлатый жаворонок	<i>Galerida cristata</i>	SPEC-3	гнездящийся
50	Лесной жаворонок	<i>Lullula arborea</i>	SPEC-2	гнездящийся
51	Полевой жаворонок	<i>Alauda arvensis</i>	SPEC-3	гнездящийся
52	Береговая ласточка	<i>Riparia riparia</i>	SPEC-3	гнездящийся
53	Деревенская ласточка	<i>Hirundo rustica</i>	SPEC-3	гнездящийся
54	Воронок	<i>Delichon urbica</i>	SPEC-3	гнездящийся
55	Лесной конек	<i>Anthus trivialis</i>		гнездящийся
56	Луговой конек	<i>Anthus pratensis</i>		гнездящийся
57	Желтая трясогузка	<i>Motacilla flava</i>		гнездящийся
58	Белая трясогузка	<i>Motacilla alba</i>		гнездящийся
59	Крапивник	<i>Troglodytes troglodytes</i>		гнездящийся
60	Лесная завирушка	<i>Prunella modularis</i>		гнездящийся
61	Зарянка	<i>Erithacus rubecula</i>		гнездящийся
62	Обыкновенный соловей	<i>Luscinia luscinia</i>		гнездящийся
63	Горихвостка-чернушка	<i>Phoenicurus ochruros</i>		гнездящийся
64	Обыкновенная горихвостка	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	SPEC-2	гнездящийся
65	Луговой чекан	<i>Saxicola rubetra</i>		гнездящийся
66	Обыкновенная каменка	<i>Oenanthe oenanthe</i>	SPEC-3	гнездящийся
67	Черный дрозд	<i>Turdus merula</i>		гнездящийся
68	Рябинник	<i>Turdus pilaris</i>		гнездящийся
69	Певчий дрозд	<i>Turdus philomelos</i>		гнездящийся
70	Деряба	<i>Turdus viscivorus</i>		гнездящийся
71	Речной сверчок	<i>Locustella fluviatilis</i>		гнездящийся
72	Соловьиный сверчок	<i>Locustella luscinioides</i>		гнездящийся
73	Камышовка-барсучок	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>		гнездящийся
74	Болотная камышевка	<i>Acrocephalus palustris</i>		гнездящийся
75	Дроздовидная камышевка	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>		гнездящийся
76	Зеленая пересмешка	<i>Hippolais icterina</i>		гнездящийся
77	Ястребиная славка	<i>Sylvia nisoria</i>		гнездящийся
78	Славка-завирушка	<i>Sylvia curruca</i>		гнездящийся
79	Серая славка	<i>Sylvia communis</i>		гнездящийся
80	Садовая славка	<i>Sylvia borin</i>		гнездящийся
81	Черноголовая славка	<i>Sylvia atricapilla</i>		гнездящийся
82	Пеночка-трещотка	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	SPEC-2	гнездящийся
83	Пеночка-теньковка	<i>Phylloscopus collybita</i>		гнездящийся
84	Пеночка-весничка	<i>Phylloscopus trochilus</i>		гнездящийся
85	Желтоголовый королек	<i>Regulus regulus</i>		гнездящийся
86	Серая мухоловка	<i>Muscicapa striata</i>	SPEC-3	гнездящийся
87	Малая мухоловка	<i>Ficedula parva</i>		гнездящийся
88	Мухоловка-пеструшка	<i>Ficedula hypoleuca</i>		гнездящийся

№	Виды		SPEC	Статус вида на описываемой территории
	Русское название	Латинское название		
89	Длиннохвостая синица	<i>Aegithalos caudatus</i>		гнездящийся
90	Черноголовая гаичка	<i>Parus palustris</i>	SPEC-3	гнездящийся
91	Буроголовая гаичка	<i>Parus montanus</i>		гнездящийся
92	Хохлатая синица	<i>Parus cristatus</i>	SPEC-2	гнездящийся
93	Московка	<i>Parus ater</i>		гнездящийся
94	Обыкновенная лазоревка	<i>Parus caeruleus</i>		гнездящийся
95	Большая синица	<i>Parus major</i>		гнездящийся
96	Обыкновенный поползень	<i>Sitta europaea</i>		гнездящийся
97	Обыкновенная пищуха	<i>Certhia familiaris</i>		гнездящийся
98	Обыкновенный клест	<i>Loxia curvirostra</i>		гнездящийся
99	Обыкновенная иволга	<i>Oriolus oriolus</i>		гнездящийся
100	Обыкновенный жулан	<i>Lanius collurio</i>	SPEC-3	гнездящийся
101	Серый сорокопут	<i>Lanius excubitor</i>	SPEC-3	гнездящийся
102	Сойка	<i>Garrulus glandarius</i>		гнездящийся
103	Сорока	<i>Pica pica</i>		гнездящийся
104	Галка	<i>Corvus monedula</i>		гнездящийся
105	Грач	<i>Corvus frugilegus</i>		гнездящийся
106	Серая ворона	<i>Corvus corone cornix</i>		гнездящийся
107	Ворон	<i>Corvus corax</i>		гнездящийся
108	Обыкновенный скворец	<i>Sturnus vulgaris</i>	SPEC-3	гнездящийся
109	Домовый воробей	<i>Passer domesticus</i>	SPEC-3	гнездящийся
110	Полевой воробей	<i>Passer montanus</i>	SPEC-3	гнездящийся
111	Зяблик	<i>Fringilla coelebs</i>		гнездящийся
112	Вьюрок	<i>Fringilla montifringilla</i>		транзитный
113	Обыкновенная зеленушка	<i>Carduelis chloris</i>		гнездящийся
114	Черноголовый щегол	<i>Carduelis carduelis</i>		гнездящийся
115	Чиж	<i>Carduelis spinus</i>		гнездящийся
116	Коноплянка	<i>Carduelis cannabina</i>	SPEC-2	гнездящийся
117	Обыкновенный снегирь	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>		гнездящийся
118	Обыкновенный дубонос	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>		гнездящийся
119	Обыкновенная овсянка	<i>Emberiza citrinella</i>		гнездящийся
120	Тростниковая овсянка	<i>Emberiza schoeniclus</i>		гнездящийся
121	Просянка	<i>Emberiza calandra</i>	SPEC-2	гнездящийся

Обозначение:

Черный аист – вид, занесенный в Красную книгу Республики Беларусь.

Виды Европейского Охранного Статуса (SPEC):

Категория 1. Глобально угрожаемые виды.

Категория 2. Виды, мировая популяция которых сконцентрирована в Европе (более 50%) и которые имеют неблагоприятный статус угрозы.

Категория 3. Виды, мировая популяция которых сконцентрирована в Европе (менее 50%) и которые имеют неблагоприятный статус угрозы.

В период обследования 2012 года на территории, выделяемой для строительства промплощадки Нежинского ГОКа, было отмечено 10 видов птиц, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь: черный аист *Ciconia nigra*, полевой лушь *Circus cyaneus*, малый подорлик *Aquila pomarina*, коростель *Crex crex*, турухтан *Philomachus pugnax*, большой кроншнеп *Numenius arquata*, сизая чайка *Larus canus*, домовый сыч *Athene noctua*,

болотная сова *Asio flammeus* и хохлатый жаворонок *Galerida cristata*. Кроме того, здесь были зарегистрированы девять видов птиц, имеющих 2-ю СПЕС категорию (виды, мировая популяция которых сконцентрирована в Европе (более 50%) и которые имеют неблагоприятный статус угрозы) – белый аист *Ciconia ciconia*, чибис *Vanellus vanellus*, травник *Tringa totanus*, лесной жаворонок *Lullula arborea*, обыкновенная горихвостка *Phoenicurus phoenicurus*, пеночка-трещотка *Phylloscopus sibilatrix*, хохлатая синица *Parus cristatus*, просянка *Emberiza calandra* и коноплянка *Carduelis cannabina*. И двадцать один вид, имеющих 3 категорию (виды, мировая популяция которых не сконцентрирована в Европе, но которые имеют неблагоприятный статус угрозы) – хохлатая чернеть *Aythya fuligula*, серая куропатка *Perdix perdix*, перепел *Coturnix coturnix*, бекас *Gallinago gallinago*, вальдшнеп *Scolopax rusticola*, фифи *Tringa glareola*, обыкновенная горлица *Streptopelia turtur*, удод *Upupa epops*, вертишейка *Jynx torquilla*, седой дятел *Picus canus*, полевой жаворонок *Alauda arvensis*, береговая ласточка *Riparia riparia*, деревенская ласточка *Hirundo rustica*, воронка *Delichon urbica*, обыкновенная каменка *Oenanthe oenanthe*, серая мухоловка *Muscicapa striata*, черноголовая гаичка *Parus palustris*, обыкновенный жулан *Lanius collurio*, серый сорокопут *L. excubitor*, домовый *Passer domesticus* и полевой *P. montanus* воробьи и обыкновенный скворец *Sturnus vulgaris*.

Разработка промплощадки Нежинского ГОК не окажет значительного воздействия на мигрирующих птиц данной территории. Основную их часть составляют виды, принадлежащие к отряду воробьинообразные. Пролет на обследованной территории слабый, большинство птиц мигрирует транзитно, небольшие стаи могут останавливаться в закустаренных понижениях на полях преимущественно на ночлег. При этих остановках не образуется массовых скоплений, птицы концентрируются небольшими группами по всей территории. Также незначительные скопления на переувлажненных участках полей образуют птицы отряда ржанкообразные, в основном кулики. Такие виды как чибис, травник, фифи, реже турухтан, встречаются группами по 10-40 особей практически по всей территории горного отвода и на территории планируемого строительства железной дороги. Такие места отдыха и ночевки не являются редкими и постоянными и довольно типичны для всего региона. Это позволяет мигрирующим птицам перераспределяться по ним при исчезновении на одних местах (например, вымочек) и появлении в других.

Из 10 отмеченных здесь «краснокнижных» видов птиц 3 вида – турухтан, большой кроншнеп и сизая чайка - являются транзитными мигрантами для описываемой территории. Усиление хозяйственного использования территории не окажет значимого влияния на пребывание этих видов в данном регионе.

Коростель, болотная сова и полевой лушь предпочитают гнездиться на открытых местообитаниях, в данном случае на агроландшафтах. Гнездовые территории такого типа непостоянны (зависят от севооборота) и данные виды легко меняют их из года в год. Как и на вышеуказанные виды, строительство промплощадки ГОКа не окажет существенного влияния на «краснокнижных» птиц, обитающих на агроландшафтах.

Черный аист и малый подорлик гнездятся в средне и старовозрастных лесонасаждениях, предпочитая переувлажненные труднодоступные места. В лесном массиве, непосредственно прилегающем к промплощадке, выявлены 2 гнездовых участка черного аиста и один малого подорлика. Для данных видов нежелательно частое беспокойство человеком их на гнездовых участках. Проведение хозяйственных работ по строительству промплощадки ГОКа, дальнейшая ее эксплуатация, появление солеотвалов негативно скажется на данных видах. По всей вероятности строительство и дальнейшая эксплуатация промплощадки ГОКа, засоление территории приведет к исчезновению данных видов с обследованного участка.

Орнитофауна рассматриваемой территории представлена массовыми, широко распространенными видами, характерными для лиственных лесов. Фоновыми видами для лесных насаждений являются зяблик *Fringilla coelebs*, пеночка-трещотка и зарянка *Erithacus rubecula*. Непосредственно на этих площадках охраняемых видов птиц не обнаружено. На основе анализа хозяйственной деятельности, планируемой на этой территории, существенных угроз, представляющих потенциальную опасность для орнитокомплекса, не выявлено.

8.10.1.4 Состояние териофауны на площадке перспективного строительства

По зоогеографическому районированию территория, предназначенная для строительства и эксплуатации объектов Нежинского ГОК, относится к Полесской низменной провинции и расположена на стыке Беловежско-Пинского и Гомельско-Мозырского участков. В фаунистическом отношении эта провинция вследствие расположения ландшафтов носит мозаичный характер. Поэтому в составе современной фауны позвоночных исследуемой территории отчетливо выделяются три экологических комплекса, в которых животные связаны:

- с произрастанием широколиственных лесов, реже смешанных и темнохвойных;
- с долинами рек, открытыми ландшафтами и поселениями человека;
- с водоёмами и их прибрежными зонами, низинными и верховыми болотами.

Территория в границах планируемого строительства объектов горно-обогатительного комплекса охватывает угодья Любанской районной организационной структуры республиканского государственно-общественного объединения «Белорусское общество охотников и рыболовов» (Любанская БООР). Для общей характеристики видового состава и численности представленных здесь видов млекопитающих необходимо знать о составе угодий, поскольку животные распределяются по типичным станциям обитания (лесные виды – в лесных угодьях, животные открытых пространств – в полевых угодьях и т. д.). С этой целью в таблице 8.28 приведены данные в разрезе категорий охотничьих угодий по Любанскому БООР.

Таблица 8.28 – Распределение площади охотхозяйства учреждения «Любанская РОС» РГОО «БООР» по категориям угодий

Единица измерения	Категории охотничьих угодий			
	Лесные	полевые	водно-болотные	итого
Тыс. га	38,8	69,3	2,1	110,2
%	35,2	62,9	1,9	100,0

Как показано в таблице 8.28, на данной территории широко представлены местообитания с открытыми биотопами – 64,5%, что отразится на более широкой представленности видов открытых пространств (например, зайца-русака). По данным охотпользователя, на территории перспективного строительства и прилегающих землях постоянно обитают 16 видов млекопитающих, 15 из них - относящиеся к охотничьей фауне, по которым в установленном порядке проводятся учёты численности (таблица 8.29).

Для сравнения, приведены данные за период от начала планирования работ по разработке объектов этого горно-обогатительного комплекса в 2007-2010 годах и на современном этапе - в 2015-2018 годах. Как показано в таблице 2, численность ряда видов млекопитающих существенно увеличилась: лося, косули, волка, куниц, зайца-русака, бобра и ондатры. Численность лисицы, рыси, лесного хорька, белки и зайца-беляка в

целом была стабильной за эти временные периоды, а вот у норки американской выявлен существенный спад численности. Подобная ситуация наметилась и для выдры.

Структура охотничьих угодий обследуемой территории и всевозможные проявления антропогенных факторов в 2007-2010 годы были не совсем благоприятны для обитания копытных животных. Лося *Alces alces* и косулю европейскую *Capreolus capreolus* долгие годы из-за низкой плотности не могли добываться как нормированный вид, а вот с 2015 года уже ведется их ежегодное изъятие. Рост численности этих видов, очевидно, объясняется повышенным уровнем ведения охотничьего хозяйства (реализация мероприятий Госпрограммы развития охотничьего хозяйства на 2006-2015 гг.: развитие инфраструктуры, охрана угодий, эффективная биотехния, совершенствование методов учета, научно обоснованные нормы изъятия и т.п.). Численность кабана *Sus scrofa* на территории охотхозяйства за период до 2013 года имел постоянную тенденцию к росту, но в настоящее время в связи с его депопуляцией по предупреждению распространения АЧС, численность этого вида почти сведена к нулю.

Непосредственно на территории планируемого строительства отмечены следы деятельности всех этих видов копытных, при наибольшей встречаемости лося, затем косули и единично – кабана.

Отряд Зайцеобразные представлен двумя видами - заяц-беляк *Lepus timidus* и заяц-русак *Lepus europaeus*. Поскольку территория находится в южной части ареала зайца-беляка, то его представленность на территории строительства объекта существенно ниже, чем зайца-русака, а его фактическая численность в охотхозяйстве многократно больше, поскольку почти в два раза больше доля полевых угодий.

Обычным и многочисленным для данной территории видом является белка обыкновенная *Sciurus vulgaris*. В целом за анализируемые периоды ее численность практически одинакова, однако может существенно изменяться по годам (от 140 до 500 особей). Скорее всего, это связано с цикличностью продуцирования урожая основных предпочитаемых кормов. Из крупноразмерных представителей отряда Грызуны здесь обитают бобр *Castor fiber* и ондатра *Ondatra zibethica*. При этом численность бобра с 2007 года постепенно увеличивалась либо некоторое время была на одном уровне, а количество ондатры сильно варьировало по годам и зависело в основном от гидрологических условий в зимний период. На момент обследования в 2019 году непосредственно на территории перспективного строительства следы деятельности ондатры не выявлены.

Таблица 8.29. Видовой состав и численность охотничьих и прочих видов млекопитающих по данным учёта охотничьего хозяйства

Год	лось	козуля	кабан	волк	лисица	рысь	Куница ср.	Куница каменная	Куница лесная	хорь лесн.	норка	выдра	Заяц-беляк	Заяц-русак	бобр	белка	ондатра
2007	58	127	135	4	132		34				184	50	75	325	213	210	293
2008	75	144	153	1	162		21						40	324	140	365	
2009	81	159	182	1	162		21						40	324	140	365	
2010	62	137	147	2	320	2	200			131	180	29	100	300	140	400	215
В среднем за 2007-2010гг	69	142	154	2	194	1	69			33	91	20	64	318	158	335	127
2015	54	70	19	5	250			40	65	25	15	55	70	1130	341	500	480
2016	115	535	0	1	140	3		40	155	50	30	53	50	750	281	400	350
2017	129	440	4	5	140			40	155	50	30	53	50	750	340	400	350
2018	135	445	9	5	218			140	149	12	20	2	178	592	133	141	87
В среднем за 2015-2018гг	108	373	8	4	187	1		65	131	34	24	41	87	806	274	360	317
<i>В среднем за весь период</i>	<i>89</i>	<i>257</i>	<i>81</i>	<i>3</i>	<i>191</i>	<i>1</i>					<i>57</i>	<i>30</i>	<i>75</i>	<i>562</i>	<i>216</i>	<i>348</i>	<i>222</i>

Как на территории охотхозяйства, так и на обследованном участке перспективного строительства, достаточно широко представлены виды отряда Хищные (*Carnivora*). Из крупных представителей - волк *Canis lupus* обитает постоянно, но численность его поддерживается на низком уровне (0-5 особей). Рысь *Lynx lynx* на данной территории отмечается периодически, т.е. постоянно не обитает, но стабильно использует эту территорию для кормодобывания и отдыха. Средняя многолетняя плотность ее локальной популяции здесь составляла около 0,05 особи на 1000 га лесной площади. Численность лисицы за анализируемые годы довольно высокая и сильно варьирует по годам. Енотовидная собака *Nyctereutes procyonoides* также постоянно обитает на территории охотхозяйства, но в силу экологических особенностей, этот вид здесь не столь многочисленен, как при оптимальном сочетании биотопов. Во время обследования территории перспективного строительства выявлена одиночная особь волка и много следов деятельности лисицы. Енотовидная собака не отмечена, но должна обитать, поскольку здесь проходит мелиоративная система и близко расположены приболоченные участки леса. Рысь также периодически и стабильно может использовать эту территорию для кормодобывания, поскольку здесь много основных ее жертв – косули и зайцев, и удобные места для охоты – сочетания переходов от леса к открытым биотопам осушительной мелиорации.

На всех водотоках обитают норка американская *Mustela vison* и выдра речная *Lutra lutra*, единичные следы которых отмечены и на участке перспективного строительства объекта. В период 2007-2010 годов куница лесная *Martes martes* и куница каменная *Martes foina* во время учёта отмечались без соответствующей видовой дифференциации, а в настоящее время представлены все два вида, обитающие в Беларуси. Лесной хорек *Mustela putorius* обитает повсеместно, но чаще всего встречается вблизи водоёмов, заболоченных участков или в населенных пунктах. Кроме того, благодаря наличию экологически емких для мюзифагов биотопов – широколиственных лесов, здесь может формироваться довольно плотная локальная популяция ласки *Mustela nivalis*.

Важнейшим элементом экосистем и сообществ позвоночных животных являются мелкие млекопитающие – представители отрядов Грызуны *Rodentia* и насекомоядные *Eulipotyphla*. Большинство биотопов обследованной территории являются экологически емкими для них, поскольку в древостое широко представлены старовозрастные дубы, ели, сосны, клены и др. широколиственные виды деревьев, продуцирующие калорийные семена, и имеется весьма разнообразный и богатый подлесок (лещина, малина, бересклет и др.) и напочвенный покров – это и кустарнички черники и брусники, и обилие трав. Это и определило формирование здесь богатых по видовому составу ассоциаций мелких грызунов и насекомоядных. В целом на этой территории обитает 9 видов мелких грызунов. В видовой структуре представлены виды лесных экосистем – мышь желтогорлая *Apodemus flavicollis*, полевка рыжая *Myodes glareolus*, и европейская (лесная) мышь *Apodemus sylvaticus*. Благодаря близости открытых нелесных экосистем (мелиорированные земли с травянистой растительностью, поляны, просеки) и наличию мелколиственных лесов и черноольшанников – мышь полевая *Apodemus agrarius*, мышь-малютка *Micromys minutus*, полевка обыкновенная sp. *Microtus arvalis* s.l. (возможно, включая и вид-двойник – полевку восточно-европейскую *Microtus mystacinus*). Вдоль каналов обитают гигрофильные виды серых полевок – полевка-экономка *Microtus oeconomus*, редко - темная полевка *Microtus agrestis*, и очень редко - крыса серая *Rattus norvegicus*. Указанный видовой состав мелких грызунов может быть не полным. Поскольку высоко возрастные древостои с богатым подлеском создают благоприятные места обитания для видов семейства Соневых – лесной сони и орешниковой сони (включена в Красную книгу Беларуси). Однако для оценки их

численности применяются специфические методы (развешивание и контроль домиков для сонь), а первые результаты их применения и реализации возможны через 2-3 года.

Насекомоядные Eulipotyphla представлены только 5 видами – крот *Talpa europaea*, северный белогрудый ёж *Erinaceus roumanicus*, бурозубка обыкновенная *Sorex araneus* и бурозубка малая *Sorex minutus*, а вдоль мелиоративных каналов – кутора обыкновенная *Neomus fodiens*.

На территории перспективного строительства объекта выявлено постоянное обитание либо периодические заходы не менее 30 видов млекопитающих 6 отрядов: насекомоядные (5 видов, возможно обитание еще одного вида – бурозубки средней), грызуны (12 видов, возможно выявление еще 1-3 видов), зайцеобразные (2 вида), рукокрылые (количество видов не известно), хищные (8 видов, возможны заходы барсука), парнокопытные (3 вида). В целом такой видовой состав млекопитающих характерен для зоны смешанных лесов, а видовая представленность составляет 48,4% нелетающих и 37,1% всех видов млекопитающих Беларуси.

Во время обследования территории перспективного строительства объекта не были выявлены места обитания видов, включенных в Красную книгу Республики Беларусь.

При проведении работ по строительству объекта будет произведена вырубка древостоя и нарушен напочвенный покров в результате работы тяжелой строительной техники, что негативно повлияет на состояние кормовых и защитных условий для ряда видов млекопитающих, а также может привести к их непосредственной гибели. Особенно негативно это повлияет на мелкоразмерные виды млекопитающих и видов, гнездящихся на деревьях. Анализ пространственной структуры млекопитающих и особенностей объекта строительства не выявил серьезных преград для обеспечения функционирования миграционных коридоров для копытных, что важно для их расселения. Однако в связи с довольно большой площадью объекта строительства, соизмеримой с площадью индивидуального участка обитания, особи будут перемещаться на другие новые для них территории. Это приведет к уплотнению популяции копытных, что в свою очередь увеличит стрессовое состояние и уменьшит их устойчивость в окружающей среде к болезням и хищникам. Однако в целом в ходе проведения строительных работ и последующей эксплуатации объекта не произойдет существенных изменений видового состава и численности териофауны. В ходе строительства, вероятно, произойдет временная перестройка пространственной структуры.

8.10.2 Животный мир в границах строительства пруда технической воды

8.10.2.1 Энтомофауна

Описание приведено по данным отчета ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам») о НИР «Оценка воздействия на окружающую среду (в части растительного и животного мира) при реализации объекта «Строительство горно-обогательного комплекса мощностью от 1,1 до 2,0 млн. тонн хлорида калия в год на сырьевой базе Нежинского (восточная часть) участка Старобинского месторождения калийных солей. Пруд технической воды», выполненным в 2020 году.

Сотрудниками ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» были проведены стационарные учеты герпетобионтных насекомых почвенными ловушками на территории перспективного строительства пруда технической воды (рисунок 8.25). Видовой состав жуужелиц был исследован в смешанных елово-широколиственных лесах и дубравах (таблица 8.30). Всего было отмечено 17 видов.

Основу комплекса жуужелиц составляют широко распространенные лесные виды. Наиболее разнообразным был видовой состав крупных видов жуужелиц рода *Carabus*. Эти

преимущественно лесные виды очень характерны для широколиственных лесов и часто доминируют в сообществах жуужелиц. Наиболее многочисленным был вид *Carabus arvensis*, также высока была доля лесных мезофильных видов *Carabus glabratus* и *Carabus cancellatus*. Обычными видами в лесных сообществах являются виды рода *Pterostichus*. В исследованных лесах доминировал вид *Pterostichus oblongopunctatus*, обычными были *Pt. niger* и *Pt. melanarius*.



Рисунок 8.25 – Места проведения стационарных учетов беспозвоночных почвенными ловушками на территории строительства пруда технической воды на космоснимке

Таблица 8.30 – Видовой состав жуужелиц в модельных биотопах на территории строительства пруда технической воды

№ п/п	Вид	На границе дубравы кисличной и ельника снительного	Дубрава кисличная
1	<i>Notiophilus palustris</i> Duftschmid, 1812	+	+
2	<i>Calosoma inquisitor</i> (Linnaeus, 1758)	+	–
3	<i>Carabus cancellatus</i> Illiger, 1798	+	–
4	<i>Carabus hortensis</i> Linnaeus, 1758	+	–
5	<i>Carabus arvensis</i> Herbst, 1784	+	+
6	<i>Carabus glabratus</i> Paykull, 1790	+	+
7	<i>Cychris caraboides</i> Linnaeus, 1758	+	+
8	<i>Panagaeus cruxmajor</i> (Linnaeus, 1758)	+	–
9	<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> Fabricius, 1787	+	+
10	<i>Pterostichus niger</i> Schaller, 1783	+	–
11	<i>Pterostichus melanarius</i> Illiger, 1798	+	–
12	<i>Calathus micropterus</i> Duftschmid, 1812	–	+
13	<i>Amara aenea</i> (DeGeer, 1774)	–	+
14	<i>Amara bifrons</i> (Gyllenhal, 1810)	+	–
15	<i>Harpalus rufipes</i> Degeer, 1774	+	+
16	<i>Harpalus laevipes</i> Zetterstedt, 1828	+	+
17	<i>Badister lacertosus</i> Sturm, 1815	–	+
	Итого видов:	14	10

Для лесного сообщества нехарактерны полевые и лугово-полевые виды родов *Harpalus* и *Amara*, однако они отмечены в исследованных биотопах. Среди них лесной вид *Harpalus laevipes*, обитающий в лиственных и смешанных лесах. Такие виды как *H. rufipes* и *Amara aenea* характерны для открытых биотопов, в лесах часто встречаются на лесных опушках и прогалинах. В целом сообщество жужелиц представлено очень типичными для региона лесными видами. Структура доминирования жужелиц свидетельствует, что исследованные лесные экосистемы вполне сформировались на данном участке и обладают всеми чертами спелых широколиственных лесных экосистем.

В них сказывается влияние экотонных эффектов, формирующихся в результате как естественных процессов усыхания и выпадения отдельных деревьев, связанных с воздействием вредителей или ветровалами, так и в результате хозяйственной деятельности человека, их вырубкой.

В учетах на границе дубравы кисличной (3Д4Г1Я1Кл1Ос+Е+Б+Д) и ельника снытевого (5ЕЗБ1Олч1Д+Ос) был отмечен охраняемый вид бронзовый, или малый, красотел. Точка ЛБ1 на рисунке 8.31, координаты N 52°43'39.32", E 27°55'58.63", Любанское лесничество, кв. 24, выд. 1 и 6.

Бронзовый красотел (*Calosoma inquisitor* (L.)) – евразийский вид, распространенный практически на всей территории Европы до Малой Азии. Встречается в Иране и на Кавказе. Изолированные популяции отмечены в Восточной Сибири и в Японии. Бронзовый красотел обитает в широколиственных лесах, главным образом в дубравах, иногда в черноольшаниках. Жуки значительную часть времени проводят на деревьях, проникают под отставшую кору и в ее трещины. В сезонном цикле активности в некоторых частях ареала наблюдается летняя диапауза. Во время диапаузы жуки устраивают глубоко в почве колыбельки, в которых и переживают неблагоприятный период. Период диапаузы, как правило, обусловлен резким снижением количества пищи. Вид является олигофагом и хищничает на гусеницах бабочек пядениц (Geometridae) и листоверток (Tortricidae). Есть данные о питании бронзового красотела на гусеницах непарного шелкопряда и златогузки. Пик численности гусениц наблюдается в мае – июне, тогда же и массово встречается бронзовый красотел. Вид очень чувствительный к таким нарушениям местообитания как сплошные рубки, фрагментация биотопов, деградация лесной подстилки в результате рекреации, выбивания копытными и т.п.

В исследованном биотопе динамическая плотность бронзового красотела была 0,67 экз./100 лов.сут. в июле. Это не очень высокая плотность, но характерная для стабильной популяции. Следует принять во внимание, что рассматриваемый массив леса имеет большую протяженность. Практически весь массив, включая сложные ельники, предоставляет для бронзового красотела подходящие местообитания, потенциально вид обитает практически повсеместно на исследуемом участке. Это подтверждается также находкой бронзового красотела на другом стационарном участке, точка ЛБ6 на рисунке 8.31, координаты N 52°43'33.23", E 27°56'38.88", Любанское лесничество, кв. 25, выд. 3.

Вырубка части массива нанесет ущерб популяции бронзового красотела, однако этот ущерб не будет критическим, если сохранятся достаточно большие фрагменты лиственных или смешанных лесов, даже не очень большого возраста.

В результате проведения стационарных учетов в дубравах и других типах леса было выявлено 24 вида жуков стафилинид (Таблица 8.31).

Таблица 8.31 – Видовой состав жуков стафилинид в модельных биотопах на территории строительства пруда технической воды

№ п/п	Виды	Биотопы	
		На границе дубравы кисличной и ельника снытевого	Дубрава кисличная
1	<i>Ischnosoma splendidum</i> (Grav.)	+	—
2	<i>Mycetoporus lepidus</i> (Grav.)	—	+
3	<i>Mycetoporus punctus</i> (Grav.)	+	—
4	<i>Lordithon thoracicus</i> (F.)	+	+
5	<i>Lordithon lunulatus</i> (L.)	—	+
6	<i>Tachinus rufipes</i> (L.)	+	—
7	<i>Atheta fungi</i> (Grav.)	+	+
8	<i>Atheta crassicornis</i> (F.)	—	+
9	<i>Atheta sodalis</i> (Er.)	—	+
10	<i>Nehemitropia lividipennis</i> (Mannh.)	—	+
11	<i>Dinaraea aequata</i> (Er.)	—	+
12	<i>Drusilla canaliculata</i> (F.)	+	+
13	<i>Phloeopora testacea</i> (Mannh.)	—	+
14	<i>Anotylus rugosus</i> (F.)	+	—
15	<i>Stenus impressus</i> Germ.	—	+
16	<i>Rugilus erichsonii</i> (Fauv.)	—	+
17	<i>Othius punctulatus</i> (Goeze)	—	+
18	<i>Philonthus decorus</i> (Grav.)	+	—
19	<i>Staphylinus erythropterus</i> L.	+	+
20	<i>Platydracus fulvipes</i> (Scop.)	+	—
21	<i>Tasgius melanarius</i> (Heer)	+	—
22	<i>Gyrohypnus angustatus</i> Steph.	—	+
23	<i>Xantholinus linearis</i> (Ol.)	—	+
24	<i>Xantholinus tricolor</i> (F.)	—	+
	Итого видов:	11	17

Ядро сообщества стафилинид составляют лесные виды, которые очень многочисленны в лесной подстилке. Доминируют *Staphylinus erythropterus* и *Philonthus decorus*. В исследованных лесах отмечен разнообразный видовой состав семейства Tachyporinae. Отмечены виды, которые очень часто и в большом количестве встречаются в грибах, например, представители рода *Lordithon*. Доминировал обычный в лесной подстилке вид *Ischnosoma splendidum*. В более влажных местообитаниях обычны крупные влаголюбивые представители рода *Platydracus*, *Platydracus fulvipes*. Один из доминирующих видов в лесной подстилке в исследованных биотопах *Rugilus erichsonii*, и очень высокая степень доминирования мелкого подстилочного вида *Atheta fungi*. Многочисленный в исследованных биотопах обычный во влажных лесах мирмекофильный вид *Drusilla canaliculata*, часто встречающийся также в открытых заболоченных биотопах.

Видовой состав жужелиц в березняках был разнообразным и включал более 20 видов. Видовая структура сообщества характеризуется высокой долей крупных жужелиц рода *Carabus*, и очень разнообразным видовым составом родов *Pterostichus* и *Badister*. Преобладание видов родов *Carabus* и *Pterostichus* характеризует исследованные биотопы как типично лесные. В более влажных березняках снытевых отмечен разнообразный состав жужелиц рода *Badister*, а также виды *Asaphidion flavipes*, *Pterostichus rhaeticus* и ряд других, что часто связано с наличием временных водоемов, луж. Доминировали виды,

обитающие как в лесных, так и в луговых экосистемах: *Carabus arvensis*, *Carabus glabratus*, *Carabus granulatus*, *Carabus hortensis*, *Pterostichus oblongopunctatus*, *Pterostichus niger*, *Pterostichus melanarius*, *Pterostichus strenuus*, *Amara communis* и *Dischirius globosus*. Такая структура доминирования свидетельствует о том, что экосистемы являются типично лесными и переувлажненными. Высокая степень доминирования такого вида как *Amara communis* свидетельствует о нарушенности биотопа и о влиянии мозаики ландшафта. Об этом же свидетельствует и заметная доля такого вида как *Poecilus versicolor*.

Видовой состав жуков стафилинид в березняках на площадке перспективного строительства был разнообразным и включал более 30 видов. В связи со сложностью определения многих видов из этого семейства, собранные материалы были определены лишь частично. Была выявлена структура доминирования в сообществе, что позволило оценить видовое разнообразие стафилинид в биотопе. Была выявлена высокая степень доминирования видов *Staphylinus erythropterus* и *Philonthus decorus*. Эти виды обычны в лесных экосистемах и многочисленны в сырых лесах с развитой лесной подстилкой, богатой органическими остатками. Высокая степень доминирования отмечена и для другого вида с похожими экологическими требованиями, *Tachinus rufipes*. В березняках были хорошо представлены виды подсемейства Tachyporinae. Разнообразным был видовой состав представителей рода *Mycetoporus*, среди которых доминировал *Mycetoporus lepidus*. Доминировал также вид *Tachyporus chrysomelinus*, очень часто встречающийся в лесных экосистемах с развитой травянистой растительностью. В составе сообщества заметную роль играют крупные лесные виды *Othius punctulatus*, *Xantholinus tricolor* и *Quedius fuliginosus*. Здесь также отмечены несколько видов рода *Lathrobium*, а также виды рода *Gyrohypnus*, которые свидетельствуют о высоком содержании разлагающейся органики в лесной подстилке.

Открытый участок поля в пределах отвода под строительство пруда технической воды характеризуется высоким видовым богатством луговых и полевых видов жужелиц. В комплексах жужелиц доминируют *Poecilus versicolor*, *Harpalus rufipes* и *Harpalus affinis*. Обычны виды *Dyschirius globosus*, *Amara aenea*, *Calathus fuscipes*, *Calathus erratus*, *Bembidion sp.* В сообществе стафилинид на полях наиболее многочисленны виды *Philonthus cognatus*, *Gyrohypnus angustatus*, *Xantholinus longiventris* и *Anotylus rugosus*. Эти виды встречаются в массе на полях и составляют ядро стафилинидокомплекса. Отмечена высокая доля видов *Drusilla canaliculata*, *Anotylus tetracarinatus* и *Tachyporus chrysomelinus*. Все эти виды очень широко распространены по территории Беларуси и сообщество жесткокрылых на данном участке не представляет ценности для сохранения регионального биоразнообразия.

Таким образом, на территории перспективного строительства объекта выявлен видовой состав насекомых, характерный для соответствующих типов лесных и открытых экосистем в рассматриваемом регионе. Был выявлен один вид насекомых, занесенный в Красную книгу Республики Беларусь, бронзовый, или малый, красотел (*Calosoma inquisitor* (L.)). Однако, лесной массив, в котором находится площадка строительства, занимает большие площади и обеспечивает достаточное количество местообитаний для красотела на той территории, которая не будет вырублена. В связи с этим ущерб, нанесенный строительством объекта популяции охраняемого вида насекомых, будет частично компенсирован тем, что популяция вида сможет успешно выживать в прилегающем лесном массиве. То же справедливо и для сообществ насекомых, населяющих лесные экосистемы на территории строительства. Их существование может быть обеспечено в прилегающем лесном массиве, где имеется достаточное разнообразие местообитаний для лесных насекомых. Обязательным условием успешного выживания видов в прилегающем

массиве должно быть минимальное антропогенное воздействие на него в период строительства и эксплуатации объекта.

8.10.2.2 Батрахо- и герпетофауна

В результате исследований было выявлено обитание 5 представителя класса Амфибии – серая жаба (*Bufo bufo*), травяная лягушка (*Rana temporaria*), остромордая лягушка (*Rana arvalis*), чесночница обыкновенная (*Pelobates fuscus*) и комплекс зеленых лягушек (*Rana esculenta compl.*) и 5 представителей класса Рептилии – прыткая ящерица (*Lacerta agilis*), живородящая ящерица (*Zootoca vivipara*), гадюка обыкновенная (*Vipera berus*), обыкновенный уж (*Natrix natrix*), веретеница ломкая (*Anguis fragilis*). Во время обследования территории перспективного строительства виды, занесенные в Красную книгу Беларуси, зарегистрированы не были.

В пределах исследуемой территории наблюдается ландшафтная дифференциация различных видов амфибий и рептилий по их относительному обилию и биотопическому распределению в разнотипных естественных и антропогенно трансформированных ландшафтах.

Сосновые леса являются редкой формацией в лесном растительном покрове в границах депрессионной воронки вокруг пруда технической воды для эксплуатации горно-обогатительного комплекса на сырьевой базе Нежинского участка Старобинского месторождения калийных солей. В данном типе леса встречаются 3 вида герпетофауны – серая жаба, прыткая ящерица, веретеница ломкая.

Еловые леса на территории в границах депрессионной воронки вокруг пруда технической воды для эксплуатации горно-обогатительного комплекса на сырьевой базе Нежинского участка Старобинского месторождения калийных солей. Особенности еловых лесов определяются, прежде всего, сложностью пространственного и возрастного строения их древостоев, наличием примеси хвойных и лиственных, и особенно широколиственных пород, обилием и разнообразием подлеска, интенсивностью динамических явлений в древостое, приводящих к накоплению мертвой древесины, в том числе валежной, различных пород в разных стадиях разложения.

В данном типе леса встречаются 3 вида герпетофауны – серая жаба, прыткая ящерица, веретеница ломкая.

Широколиственные леса представлены различными типами – плакорными дубравами, грабовыми, кленовыми, ясеневыми, осиновыми, черноольховыми лесами. Это наиболее благоприятные и богатые видовым разнообразием типы биотопов, здесь встречаются все указанные 10 видов и имеют наибольшую плотность. Большую роль в поддержании плотности населения земноводных играют экотоны – переходы из одного типа леса в другой, мелиоративные каналы, затопленные карьеры для добычи торфа, временные водоемы. Все эти биотопы имеют большую ценность и являются местами размножения и обитания большинства земноводных.

8.10.2.3 Орнитофауна

В результате проведенных исследований в 2020 году на территории, планируемой к изъятию под строительства пруда технической воды и прилегающих угодий, выявлено обитание 47 видов птиц, принадлежащих к 8 отрядам. Основными биотопами, на которых предполагается строительство пруда, являются различные по возрасту и составу пород лиственные леса. Основу составляют дубравы и березняки, также значительно представлены ельники и ясенники. Наличие этих разнообразных биотопов и способствует разнообразию в орнитофауне на обследованной территории, несмотря на незначительную

описываемую площадь. Наибольшим количеством видов представлен отряд воробьинообразные – 33 вида. Вторыми по числу видов являются отряды дятлообразные и ястребообразные – по 3 видов. К остальным отрядам относится лишь по одному-два вида (таблица 8.33).

Таблица 8.33 – Список видов птиц, отмеченных на территории планируемых работ в рамках строительства пруда технической воды, их охранный статус и статус пребывания

№	Виды		Статус вида на описываемой территории	SPEC
	Русское название	Латинское название		
1	Кряква	<i>Anas platyrhynchos</i>	гнездящийся	
2	Болотный лунь	<i>Circus aeruginosus</i>	кормящийся	
3	Перепелятник	<i>Accipiter nisus</i>	кормящийся	
4	Обыкновенный канюк	<i>Buteo buteo</i>	кормящийся	
5	Серая куропатка	<i>Perdix perdix</i>	гнездящийся	SPEC-3
6	Бекас	<i>Gallinago gallinago</i>	гнездящийся	SPEC-3
7	Вальдшнеп	<i>Scolopax rusticola</i>	гнездящийся	SPEC-3
8	Вяхирь	<i>Columba palumbus</i>	гнездящийся	
9	Обыкновенная горлица	<i>Streptopelia turtur</i>	гнездящийся	SPEC-3
10	Обыкновенная кукушка	<i>Cuculus canorus</i>	гнездящийся	
11	Желна	<i>Dryocopus martius</i>	кормящийся	
12	Пестрый дятел	<i>Dendrocopos major</i>	гнездящийся	
13	Малый дятел	<i>Dendrocopos minor</i>	гнездящийся	
14	Лесной конек	<i>Anthus trivialis</i>	гнездящийся	
15	Крапивник	<i>Troglodytes troglodytes</i>	гнездящийся	
16	Лесная завирушка	<i>Prunella modularis</i>	гнездящийся	
17	Зарянка	<i>Erithacus rubecula</i>	гнездящийся	
18	Черный дрозд	<i>Turdus merula</i>	гнездящийся	
19	Рябинник	<i>Turdus pilaris</i>	кормящийся	
20	Певчий дрозд	<i>Turdus philomelos</i>	гнездящийся	
21	Речной сверчок	<i>Locustella fluviatilis</i>	гнездящийся	
22	Зеленая пересмешка	<i>Hippolais icterina</i>	гнездящийся	
23	Садовая славка	<i>Sylvia borin</i>	гнездящийся	
24	Черноголовая славка	<i>Sylvia atricapilla</i>	гнездящийся	
25	Пеночка-трещотка	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	гнездящийся	
26	Пеночка-теньковка	<i>Phylloscopus collybita</i>	гнездящийся	
27	Пеночка-весничка	<i>Phylloscopus trochilus</i>	гнездящийся	
28	Желтоголовый королек	<i>Regulus regulus</i>	мигрирующий	
29	Малая мухоловка	<i>Ficedula parva</i>	гнездящийся	
30	Мухоловка-пеструшка	<i>Ficedula hypoleuca</i>	гнездящийся	
31	Черноголовая гаичка	<i>Parus palustris</i>	гнездящийся	SPEC-3
32	Буроголовая гаичка	<i>Parus montanus</i>	гнездящийся	
33	Московка	<i>Parus ater</i>	гнездящийся	
34	Обыкновенная лазоревка	<i>Parus caeruleus</i>	гнездящийся	
35	Большая синица	<i>Parus major</i>	гнездящийся	
36	Обыкновенный поползень	<i>Sitta europaea</i>	гнездящийся	
37	Обыкновенная пищуха	<i>Certhia familiaris</i>	гнездящийся	

38	Обыкновенная иволга	<i>Oriolus oriolus</i>	гнездящийся	
39	Обыкновенный жулан	<i>Lanius collurio</i>	гнездящийся	SPEC-3
40	Сойка	<i>Garrulus glandarius</i>	кормящийся	
41	Ворон	<i>Corvus corax</i>	кормящийся	
42	Обыкновенный скворец	<i>Sturnus vulgaris</i>	гнездящийся	SPEC-3
43	Зяблик	<i>Fringilla coelebs</i>	гнездящийся	
44	Обыкновенная зеленушка	<i>Carduelis chloris</i>	гнездящийся	
45	Обыкновенный снегирь	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	кормящийся	
46	Обыкновенный дубонос	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	гнездящийся	
47	Обыкновенная овсянка	<i>Emberiza citrinella</i>	гнездящийся	

Примечания:

Виды Европейского Охранного Статуса (SPEC):

Категория 1. Глобально угрожаемые виды.

Категория 2. Виды, мировая популяция которых сконцентрирована в Европе (более 50%) и которые имеют неблагоприятный статус угрозы.

Категория 3. Виды, мировая популяция которых не сконцентрирована в Европе, но которые имеют неблагоприятный статус угрозы.

На обследованной территории не отмечено видов птиц, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь. Однако, в лесном массиве, часть из которого идет на строительство водоема, отмечено обитание белоспинного дятла *Dendrocopos leucotos*, а также малого подорлика *Aquila pomarina* (данный вид отмечался, как и предыдущими исследованиями, так и современными).

Кроме охранного статуса в нашей стране, 8 видов птиц, зарегистрированных во время исследований, имеют европейский статус угрозы: серая куропатка *Perdix perdix*, бекас *Gallinago gallinago*, вальдшнеп *Scolopax rusticola*, обыкновенная горлица *Streptopelia turtur*, пеночка-трещотка *Phylloscopus sibilatrix*, черноголовая гаичка *Parus palustris*, обыкновенный жулан *Lanius collurio* и обыкновенный скворец *Sturnus vulgaris*.

Как наиболее многочисленные по количеству видов птиц и площади биотопа, более представительными здесь оказались «древесные» экологические комплексы. На птиц лесного экологического комплекса приходится – 52%, к древесно-кустарниковому комплексу относится 19%. Благодаря тому, что на обследованной территории и непосредственной близости имеются увлажненные леса, здесь также отмечены виды птиц, относящиеся к «водным» экологическим комплексам. К прибрежно-водному экологическому комплексу относится 9% видов птиц, зарегистрированными данными исследованиями, к околотоводно-болотному – 5%. На долю комплекса сухих открытых пространств приходится 9%, на долю синантропного комплекса – 6%.

В лесных насаждениях фоновыми видами птиц являются зяблик *Fringilla coelebs*, лесной конек *Anthus trivialis*, зарянка *Erithacus rubecula*, в древесно-кустарниковых – садовая славка *Sylvia borin*, пеночки весничка *Phylloscopus trochilus* и теньковка *Ph. collybita*, обыкновенная овсянка *Emberiza citrinella*. Все эти виды обычны, широко распространены по всей республике.

В целом, характеризуя орнитофауну рассматриваемой территории, можно сделать заключение, что она имеет значительное видовое разнообразие, так как в ней представлены виды, характерные как для европейского широколиственного, так и темной хвойного лесов. На обследованной территории обитают 8 видов птиц, имеющих европейский охранный статус. Несмотря на то, что в 2020 году нами виды птиц,

занесенных в Красную книгу Республики Беларусь, это территория имеет важное значение для поддержания популяции многих видов птиц.

8.10.2.4 Териофауна

По зоогеографическому районированию территория относится к Полесской низменной провинции и расположена на стыке Беловежско-Пинского и Гомельско-Мозырского участков. В составе современной фауны позвоночных отчетливо выделяются 3 экологических комплекса, в которых животные связаны: – с произрастанием широколиственных лесов, реже смешанных и темнохвойных; – с открытыми ландшафтами и поселениями человека; – с водоёмами и их прибрежными зонами.

Территория в границах планируемого строительства пруда технической воды охватывает земли гослесфонда, в структуре которых доминируют лесные угодья, а также незначительно сельскохозяйственные земли. В границах строительства объекта в структуре мест обитания млекопитающих преобладают широколиственные леса, среди которых доминируют дубравы плакорных типов, а также представлены ясенники и кленовики, и значительно меньше доля хвойных, в основном еловых, лесов. Таким образом, на данной территории широко распространены местообитания с лесными биотопами, что отразится на более широкой представленности соответствующих видов. Эти биотопы являются довольно экологически емкими для ряда видов млекопитающих, поскольку здесь сформировался разнообразный по видовому составу древостой с периодическим плодоношением калорийных семян, а также разнообразный редкий и средний подлесок и многовидовой напочвенный покров, представленный преимущественно неморальными видами растений и богатой микофлорой. Среди сельскохозяйственных земель местами обитания для млекопитающих являются луговые (2,9327 га) и другие виды земель (открытые травостой вдоль канала и т.п., 1,9731 га). Все это создает благоприятные условия для обитания плотных популяций разных видов млекопитающих.

На территории перспективного строительства объекта выявлено постоянное обитание либо периодические заходы не менее 23 видов млекопитающих 6 отрядов: насекомоядные (4 вида), грызуны (8 видов), зайцеобразные (2 вида), рукокрылые (количество видов не известно), хищные (6 видов), парнокопытные (3 вида) (таблица 8.34).

Таблица 8.34 – Видовой состав диких млекопитающих, зарегистрированных на территории объекта

	Видовой состав и систематическое положение млекопитающих	Происхождение вида	Наличие, охранный статус вида в Беларуси	Красный список МСОП (IUCN)
	1 Отряд Насекомоядные – Eulipotyphla (устар. Insectivora) Bowdich, 1821			
	Сем. Ежиные - Erinaceidae Fischer von Waldheim, 1814			
	Род Ежи обыкновенные - <i>Erinaceus</i> Linnaeus, 1758			
1	Северный белогрудый ёж <i>Erinaceus roumanicus</i> Barrett-Hamilton, 1900	аборигенный	Об	LC
	Сем. Землеройковые - Soricidae Fischer von Waldheim, 1814			

	Род Бурозубки - <i>Sorex Linnaeus, 1758</i>			
2	Бурозубка обыкновенная - <i>Sorex araneus Linnaeus, 1758</i>	аборигенный	Об	LC
3	Бурозубка малая <i>Sorex minutus</i>	аборигенный	Р,Об	LC
	Семейство Кротовые - Talpidae Fisch., 1817			
	Род Кроты обыкновенные <i>Talpa L., 1758</i>			
4	Крот обыкновенный - <i>Talpa europaea L., 1758</i>	аборигенный	Об	LC
	2. Отряд Зайцеобразных - Lagomorpha			
	Сем. Зайцевые - Leporidae Fischer, 1817			
	Род Зайцы - <i>Lepus Linnaeus, 1758</i>			
5	Заяц-русак - <i>Lepus europaeus Pallas, 1778</i>	аборигенный	Р,Об	LC
6	Заяц-беляк - <i>Lepus timidus Linnaeus, 1758</i>	аборигенный	Р, Об	LC
	3 Отряд Грызуны - Rodentia Bowdich, 1821			
	Сем. Хомяковые - Cricetidae Fischer von Waldheim, 1817			
	Род Полевки лесные - <i>Myodes Tilesius, 1850</i>			
7	Полевка рыжая - <i>Myodes glareolus Schreber, 1780</i>	аборигенный	Об	LC
	Род Полёвки серые - <i>Microtus Schrank, 1798</i>			
8	Полёвка обыкновенная - <i>Microtus arvalis Pall., 1778</i> Возможен еще и вид-двойник восточно-европейская полёвка <i>Microtus mystacinus</i>	аборигенный	Р,Об	LC
	Сем. Мышиные - Muridae Illiger, 1811			
	Род Лесные и полевые мыши - <i>Apodemus Kaup, 1829</i>			
9	Мышь желтогорлая - <i>Apodemus flavicollis Melchior, 1834</i>	аборигенный	Об	LC
10	Мышь европейская (лесная) - <i>Apodemus sylvaticus Pallas, 1811</i>	аборигенный	Р,Об	LC
11	Мышь полевая - <i>Apodemus agrarius Pallas, 1771</i>	аборигенный	Р,Об	LC
	Род Мыши-малютки - <i>Micromys Dehne, 1841</i>			
12	Мышь-малютка - <i>Micromys minutus Pallas, 1771</i>	аборигенный	Р,Об	LC
	Семейство Соневые (Gliridae Thom., 1897)			
	Род Орешниковые сони - <i>Muscardinus Kaup, 1829</i>			
13	Соня орешниковая <i>Muscardinus avellanarius L., 1758</i>	аборигенный	?, Кк-4	LC
	Сем. Беличьи - Sciuridae Fischer, 1817			
	Род Белки - <i>Sciurus Linnaeus, 1758</i>			
14	Белка обыкновенная - <i>Sciurus vulgaris Linnaeus, 1758</i>	аборигенный	Об	LC
	4 Отряд Рукокрылые - Chiroptera Blumenbach, 1779			
	5 Отряд Парнокопытные - Artiodactyla Owen, 1848			

	Сем. Свиные - Suidae Gray, 1821			
	Род Свиньи - <i>Sus</i> Linnaeus, 1758			
15	Кабан - <i>Sus scrofa</i> Linnaeus, 1758	аборигенный	Р	LC
	Сем. Оленьи - Cervidae Goldfuss, 1820			
	Род Косули - <i>Capreolus</i> Gray, 1821			
16	Косуля европейская - <i>Capreolus capreolus</i> Linnaeus, 1758	аборигенный	Об	LC
	Род Лоси - <i>Alces</i> Gray, 1821			
17	Лось - <i>Alces alces</i> Linnaeus, 1758	аборигенный	Р,Об	LC
	6 Отряд хищные - Carnivora Bowdich, 1821			
	Сем. Псовые - Canidae Fischer, 1817			
	Род Волки - <i>Canis</i> Linnaeus, 1758			
18	Волк обыкновенный - <i>Canis lupus</i> Linnaeus, 1758	аборигенный	Р,Об	LC
	Род Лисицы - <i>Vulpes</i> Frisch, 1775			
19	Лисица обыкновенная - <i>Vulpes vulpes</i> Linnaeus, 1758	аборигенный	Об	LC
	Семейство Кошачьи - Felidae Fischer-Waldheim, 1817			
	Род Рыси – <i>Lynx</i>			
20	Рысь обыкновенная - <i>Lynx lynx</i> Linnaeus, 1758	аборигенный	?, Кк-2	LC
	Сем. Куницеые - Mustelidae Fischer, 1817			
	Род Куницы - <i>Martes</i> Pinel, 1792			
21	Куница лесная - <i>Martes martes</i> Linnaeus, 1758	аборигенный	Об	LC
	Род Ласки и хорьки - <i>Mustela</i> Linnaeus, 1758			
22	Ласка - <i>Mustela nivalis</i> Linnaeus, 1766	аборигенный	Р,Об	LC
	Подсемейство Барсучьи - <i>Melinae</i> Linnaeus, 1758, Род Барсуки - <i>Meles</i>			
23	Барсук - <i>Meles meles</i> Linnaeus, 1758	аборигенный	?, Кк-3	LC

Примечание:

Статус для данной территории: Об – обычен; Р – редок; ? – статус неясен; Кк – включен в Красную книгу РБ; Красный список Международного союза охраны природы МСОП (IUCN): NA - неоцененный; LC – не вызывает опасений, относительно благополучный; NT - близкий к состоянию угрозы исчезновения; VU - уязвимый; CR - находится в критическом состоянии.

В целом такой видовой состав млекопитающих характерен для зоны смешанных лесов, а видовая представленность составляет 37,7% нелетающих и 28,8% всех видов млекопитающих Беларуси.

Важнейшим элементом экосистем и сообществ позвоночных животных являются мелкие млекопитающие – представители отрядов Грызуны Rodentia и насекомоядные Eulipotyphla. Большинство биотопов обследованной территории являются экологически емкими для них, поскольку в древостое представлены старовозрастные дубы, ели, сосны, граб и др. широколиственные виды деревьев, продуцирующие калорийные семена, и имеется весьма разнообразный и богатый подлесок (лещина, малина, бересклет и др.) и напочвенный покров – обилие трав, кустарнички черники и брусники. Это определило формирование здесь богатых по видовому составу ассоциаций мелких грызунов и

насекомоядных. В целом на этой территории обитает 8 видов мелких грызунов. В видовой структуре представлены виды лесных экосистем – мышь желтогорлая *Apodemus flavicollis*, полевка рыжая *Myodes glareolus*, и европейская (лесная) мышь *Apodemus sylvaticus*. Благодаря близости открытых нелесных экосистем (мелиорированные земли с травянистой растительностью, поляны, просеки) по эктонным участкам редко отмечаются мышь полевая *Apodemus agrarius*, мышь-малютка *Micromys minutus* и полевка обыкновенная sp. *Microtus arvalis* s.l. (возможно, включая и вид-двойник – полевку восточно-европейскую *Microtus mystacinus*), которые преобладают в открытых травянистых биотопах. Вдоль каналов обитают гигрофильные виды серых полевок – полевка-экономка *Microtus oeconomus* очень редко - темная полевка *Microtus agrestis*.

Указанный видовой состав мелких грызунов может быть не полным, поскольку высоко возрастные древостои с богатым подлеском создают благоприятные места обитания для видов семейства Соневых – лесной сони и орешниковой сони (включена в Красную книгу Беларуси). В 2019-2020 гг. на территории строительства горно-обогатительного комплекса на сырьевой базе Нежинского участка Старобинского месторождения калийных солей собраны и проанализированы погадки хищных птиц, как дополнительного метода для изучения видового состава млекопитающих. В 2 из 17 погадок выявлены останки орешниковой сони, что свидетельствует о ее обитании в данном лесном комплексе. Однако в специально проведенных учетных отловах ящичными живоловами в видоспецифичных местах обитания непосредственно на территории строительства пруда технической воды, орешниковая соня выявлена не была. Это может быть связано как с отсутствием вида в момент проведения учетных ловов на данном участке, так и с очень малой численностью ее локальной популяции (что не позволяет ее выявить такими методами), а также методическими сложностями выявления мест обитания ввиду их видоспецифичности, малой плотности населения и длительности учетных работ (для оценки численности Соневых применяются специфические методы – развешивание и контроль домиков для сонь, а первые результаты их применения и реализации возможны через 2-3 года).

Насекомоядные Eulipotyphla представлены 5 видами – крот *Talpa europaea*, северный белогрудый ёж *Erinaceus roumanicus*, бурозубка обыкновенная *Sorex araneus*, редко отмечается бурозубка малая *Sorex minutus*.

Обычным и многочисленным для данной территории видом является белка обыкновенная *Sciurus vulgaris*. В целом ее численность относительно стабильна, но иногда может существенно изменяться, что, скорее всего, связано с цикличностью продуцирования урожая основных предпочитаемых кормов.

Отряд Зайцеобразные представлен двумя видами - заяц-беляк *Lepus timidus* и заяц-русак *Lepus europaeus*. Поскольку места обитания млекопитающих на территории строительства представлены преимущественно лесными биотопами, то здесь наибольшая представленность зайца-беляка.

Непосредственно на территории планируемого строительства отмечены следы деятельности 3 видов копытных: косули европейской *Capreolus capreolus*, лося *Alces alces* и кабана *Sus scrofa*, при наибольшей встречаемости косули, затем лося и единично и очень редко – кабана. Численность кабана за период до 2013 года имела постоянную тенденцию к росту, но в настоящее время в связи с его депопуляцией по предупреждению распространения АЧС, численность этого вида почти сведена к нулю. За последние годы численность лося и косули существенно увеличилась, на эти виды ведется постоянная охота (Любанская РОС РГОО «БООР»)

На обследованном участке перспективного строительства, достаточно широко представлены виды отряда Хищные (*Carnivora*) – 6. Из крупных представителей – волк *Canis lupus* и рысь *Lynx lynx* на данной территории отмечаются периодически, т.е. постоянно не обитают, но стабильно используют эту территорию для кормодобыывания и отдыха. Многочисленным видом является лисица обыкновенная *Vulpes vulpes*, но ее численность сильно варьирует по годам. Обычными и широко распространенными лесными обитателями являются представители семейства куньих – куница лесная *Martes martes* и ласка *Mustela nivalis*. Непосредственно на объекте строительства выявлены следы деятельности барсука *Meles meles* (включен в Красную книгу Беларуси). Однако в процессе обследования территории перспективного строительства объекта непосредственное место жительства (барсучье поселение) выявлено не было.

Во время обследования территории перспективного строительства объекта не были выявлены места обитания видов, включенных в Красную книгу Республики Беларусь.

8.10.3 Животный мир в границах строительства стоянки

8.10.3.1 Энтомофауна

Площадка отвода под строительство автостоянки располагается на антропогенно трансформированной залежи, которая по структуре сообщества насекомых соответствует сильно трансформированным луговым экосистемам. Сообщества насекомых на этой площадке сильно нарушено и деградировано по сравнению с природными экосистемами. Здесь основу комплекса герпетобионтных жесткокрылых составляют 5-6 видов жуков и стафилинид. В сообществе несколько доминантов, в частности, виды *Poecilus versicolor*, *Poecilus cupreus*, *Harpalus rufipes*, *Dyschirius globosus* и *Amara communis*, которые многочисленны на лугах разного типа и на полях. Большое разнообразие на лугах видов рода *Amara*, доминирует вид *Amara communis*, который часто встречается в открытых биотопах, и широко распространен по территории Беларуси. Обычный в открытых влажных биотопах вид *Poecilus cupreus* также входил в состав доминантов.

Луговая экосистема характеризовалась высоким видовым разнообразием стафилинид. Здесь обитает более 25 видов. Доминировали виды *Drusilla canaliculata*, *Tachinus rufipes*, *Mycetoporus lepidus* и виды рода *Oxypoda*. Вид *Drusilla canaliculata* очень характерен для открытых или опушечных влажных биоценозов. Относящийся к числу доминантов вид *Anotylus rugosus* обитает в разлагающейся органике и характеризует данную экосистему как богатую органическими остатками. Отмечено несколько видов рода *Tachyporus*, в частности, *Tachyporus chrysomelinus*, который обычен в луговых биоценозах и на открытых участках с травянистой растительностью, и является эврибионтным видов открытых пространств. Отмечен влаголюбивый вид *Tachyporus transversalis*, часто встречающийся на переувлажненных и заболоченных лугах. Видовой состав стафилинид на исследованном лугу характерен для мезофитных лугов на богатых гумусом почвах.

Видовой состав жуков в черноольшанике богатый. Видовая структура сообщества характеризуется высокой долей крупных жуков рода *Carabus*, и очень разнообразным видовым составом родов *Pterostichus* и *Badister*. Преобладание видов родов *Carabus* и *Pterostichus* характеризует исследованные биотопы как типично лесные. Разнообразный состав жуков рода *Badister*, а также присутствие видов *Asaphidion flavipes*, *Pterostichus nigrita*, *Pt. minor* и ряда других, характеризуют биотоп как переувлажненный. В полосу отвода на площадке строительства попадает экотонный участок черноольшаника, поэтому здесь отмечены виды открытых пространств, такие как *Poecilus versicolor*, виды рода *Amara*. В составе сообщества отмечены типичные

околоводные виды, такие как виды рода *Bembidion*, что связано с близостью мелиоративного канала.

Видовой состав жуков стафилинид на площадке перспективного строительства определяется такими факторами, как избыточное увлажнение биотопа и высокая доля органики в лесной подстилке. Доминировали виды *Drusilla canaliculata*, *Anotylus rugosus* и *Staphylinus erythropterus*. Заметную долю составили виды *Omalium caesum*, *Olophrum assimile*, и виды рода *Охурода*. Высокая степень доминирования отмечена для вида, обитающего в богатых органикой почвах, *Tachinus rufipes*.

Таким образом, видовой состав напочвенных насекомых на площадке перспективного строительства типичен для полевых и луговых экосистем, а также для черноольшаников и представлен широко распространенными обычными видами. Охраняемых видов не отмечено. Строительство автостоянки на этой площадке не нанесет существенного вреда биологическому разнообразию насекомых.

8.10.3.2 Батрахо-герпетофауна

В результате исследований территории планируемого строительства автостоянки было выявлено обитание 3 представителя класса Амфибии – серая жаба (*Bufo bufo*), травяная лягушка (*Rana temporaria*) и комплекс зеленых лягушек (*Rana esculenta compl.*) и 1 представитель класса Рептилии – прыткая ящерица (*Lacerta agilis*). Во время обследования территории перспективного строительства виды, занесенные в Красную книгу Беларуси, зарегистрированы не были.

8.10.3.3 Ихтиофауна

В мелиоративном канале Ш-4-1-2Н, затрагиваемом строительными работами, отмечено 7 видов рыб – плотва, уклейка, карась серебряный, пескарь, колюшка трехиглая, окунь и ерш обыкновенный (таблица 8.37). Состав ихтиофауны водотоков обусловлен их местоположением и особенностями гидрологии.

Таблица 8.37 – Состав ихтиофауны мелиоративного канала Ш-4-1-2Н, попадающего в зону строительства перспективного объекта

Вид рыбы		Экологические группы	
		течение	нерестовый субстрат
Отряд Cypriniformes Карпообразные, семейство Cyprinidae			
Уклейка обыкновенная	<i>Alburnus alburnus</i> (L., 1758)	общепресноводный	фито
Карась серебряный	<i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)	общепресноводный	фито
Пескарь обыкновенный	<i>Gobio gobio</i> (L., 1758)	общепресноводный	псаммо
Плотва обыкновенная	<i>Rutilus rutilus</i> (L., 1758)	общепресноводный	фито
Отряд Gasterosteiformes Колюшкообразные, семейство Gasterosteidae			
Колюшка трехиглая	<i>Gasterosteus aculeatus</i> (L., 1758).	общепресноводный	фито
Отряд Perciformes Окунеобразные, семейство Percidae			
Ерш обыкновенный	<i>Gymnocephalus cernuus</i> (L., 1758)	общепресноводный	лито
Окунь речной	<i>Perca fluviatilis</i> (L., 1758)	общепресноводный	фито

Примечание: Экологические группы по отношению к:

- 1) **течению**: реофил – живущие в реках, общепресноводный – в озерах и реках;
- 2) **нерестовому субстрату**: псаммо – псаммофилы, откладывающие икру на песок; лито – литофилы, откладывающие икру на каменисто-галечниковый грунт; фито – фитофилы, откладывающие икру на растительность.

8.10.3.4 Орнитофауна

Площадка, отведенная под строительство автостоянки, примыкает с севера к территории Нежинского ГОК. Данный участок представляет собой заросшее высокотравьем и рудеральной растительностью поле.

Согласно предыдущим исследованиям и натурным данным, полученным в 2020 году, на территории перспективного строительства возможно обитание 17 видов птиц, относящихся к 3 отрядам (таблица 8.38). Из этого списка 12 видов птиц используют обследованную территорию и ее непосредственные окрестности как место для кормежки. Лишь 5 видов гнездятся здесь с невысокой численностью в окрестных древесных лесонасаждениях, в рудеральной высокостебельчатой растительности и заброшенных с/х угодьях. В систематическом плане наиболее многочисленным отрядом (13 видов птиц) является отряд Воробьинообразные Passeriformes. Отряд Ястребообразных Accipitriformes представлен 3 видом, отряд Стрижеобразные Strigiformes – одним видом. Наиболее типичными и многочисленными представителями орнитофауны на открытых биотопах являются полевой жаворонок *Alauda arvensis*, луговой чекан *Saxicola rubetra*, белая трясогузка *Motacilla alba* и серая славка *Sylvia communis*.

Таблица 8.38 – Список видов птиц, зарегистрированных в зоне планируемого строительства автостоянки, их охранный статус и статус пребывания на обследованной территории.

№	Виды		Статус вида на описываемой территории	SPEC
	Русское название	Латинское название		
1	Болотный лунь	<i>Circus aeruginosus</i>	Кормящийся	
2	Луговой лунь	<i>Circus pygargus</i>	Кормящийся	
3	Перепелятник	<i>Accipiter nisus</i>	Кормящийся	
4	Черный стриж	<i>Apus apus</i>	Кормящийся	
5	Полевой жаворонок	<i>Alauda arvensis</i>	Гнездящийся	SPEC-3
6	Деревенская ласточка	<i>Hirundo rustica</i>	Кормящийся	SPEC-3
7	Воронок	<i>Delichon urbica</i>	Кормящийся	SPEC-3
8	Белая трясогузка	<i>Motacilla alba</i>	Гнездящийся	
9	Луговой чекан	<i>Saxicola rubetra</i>	Гнездящийся	
10	Серая славка	<i>Sylvia communis</i>	Гнездящийся	
11	Грач	<i>Corvus frugilegus</i>	Кормящийся	
12	Серая ворона	<i>Corvus corone</i>	Кормящийся	
13	Обыкновенный скворец	<i>Sturnus vulgaris</i>	Кормящийся	SPEC-3
14	Обыкновенная зеленушка	<i>Carduelis chloris</i>	Кормящийся	
15	Черноголовый щегол	<i>Carduelis carduelis</i>	Кормящийся	
16	Коноплянка	<i>Carduelis cannabina</i>	Кормящийся	SPEC-2
17	Обыкновенная овсянка	<i>Emberiza citrinella</i>	Гнездящийся	

Обозначение:

Виды Европейского Охранного Статуса (SPEC):

Категория 1. Глобально угрожаемые виды.

Категория 2. Виды, мировая популяция которых сконцентрирована в Европе (более 50%) и которые имеют неблагоприятный статус угрозы.

Категория 3. Виды, мировая популяция которых сконцентрирована в Европе (менее 50%) и которые имеют неблагоприятный статус угрозы.

Согласно полевому обследованию на данной территории не было обнаружено видов птиц, внесенных в Красную книгу Республики Беларусь. Здесь были отмечены лишь виды птиц, имеющие охранный статус в Европе (SPEC). Один вид, имеющий 2-ю SPEC категорию (виды, мировая популяция которых сконцентрирована в Европе (более 50%) и которые имеют неблагоприятный статус угрозы) – коноплянка *Carduelis cannabina*. А также четыре вида, имеющих 3 категорию (виды, мировая популяция которых не сконцентрирована в Европе, но которые имеют неблагоприятный статус угрозы) – полевой жаворонок *Alauda arvensis*, деревенская ласточка *Hirundo rustica*, воронок *Delichon urbica* и обыкновенный скворец *Sturnus vulgaris*.

Основу гнездящейся орнитофауны площадки, планируемой под строительство, составляют массовые, широко распространенные виды. Численность и их плотность не высоки, лишь у фоновых видов показатели колеблются выше средних значений. Для вышеперечисленных редких и имеющих охранный статус в Европе видов птиц непосредственной угрозы в период строительства и эксплуатации нет. Большинство из этих видов немногочисленны, представлены несколькими парами и присутствуют в районе лишь при добыче корма.

8.10.3.5 Териофауна

По зоогеографическому районированию территория, относится к Полесской низменной провинции и расположен на стыке Беловежско-Пинского и Гомельско-Мозырского участков. Места обитания млекопитающих в границах планируемого строительства представлены открытыми биотопами – лугами, а также назначительно лесным биотопом – черноольшанником. В связи с такой экологической структурой территории перспективного строительства в составе млекопитающих отчетливо выделяется экологический комплекс, в котором животные связаны с открытыми ландшафтами и поселениями человека. Указанные места обитания в силу их возраста и подверженности сильному антропогенному влиянию в прошлом не являются экологически емкими для постоянного обитания либо кормодобывания ряда видов млекопитающих.

На территории перспективного строительства объекта выявлено постоянное обитание либо периодические заходы не менее 17 видов млекопитающих 6 отрядов: насекомоядные (4 вида), грызуны (5 видов), зайцеобразные (2 вида), рукокрылые (используют для кормодобывания, количество видов не известно), хищные (3 вида), парнокопытные (3 вида) (таблица 8.39). В целом такой видовой состав млекопитающих характерен для зоны смешанных лесов, а видовая представленность составляет 27,9% нелетающих и 21,3% всех видов млекопитающих Беларуси.

Таблица 8.39 – Видовой состав диких млекопитающих, зарегистрированных на территории объекта

	Видовой состав и систематическое положение млекопитающих	Происхождение вида	Наличие, охранный статус вида в Беларуси	Красный список МСОП (IUCN)
	1 Отряд Насекомоядные – Eulipotyphla (устар. Insectivora) Bowdich, 1821			
	Сем. Ежиные - Erinaceidae Fischer von Waldheim, 1814			
	Род Ежи обыкновенные - Erinaceus Linnaeus, 1758			
1	Северный белогрудый ёж <i>Erinaceus roumanicus</i>	аборигенный	Р,Об	LC

	Barrett-Hamilton, 1900			
	Сем. Землеройковые - Soricidae Fischer von Waldheim, 1814			
	Род Бурозубки - <i>Sorex</i> Linnaeus, 1758			
2	Бурозубка обыкновенная - <i>Sorex araneus</i> Linnaeus, 1758	аборигенный	Об	LC
3	Бурозубка малая – <i>Sorex minutus</i>	аборигенный	Об	LC
	Семейство Кротовые - Talpidae Fisch., 1817			
	Род Кроты обыкновенные <i>Talpa</i> L., 1758			
4	Крот обыкновенный - <i>Talpa europaea</i> L., 1758	аборигенный	Об	LC
	<u>2. Отряд Зайцеобразных - Lagomorpha</u>			
	Сем. Зайцевые - Leporidae Fischer, 1817			
	Род Зайцы - <i>Lepus</i> Linnaeus, 1758			
5	Заяц-русак - <i>Lepus europaeus</i> Pallas, 1778	аборигенный	Об	LC
6	Заяц-беляк - <i>Lepus timidus</i> Linnaeus, 1758	аборигенный	Р, Об	LC
	<u>3 Отряд Грызуны - Rodentia Bowdich, 1821</u>			
	Сем. Хомяковые - Cricetidae Fischer von Waldheim, 1817			
	Род Полевки лесные - <i>Myodes</i> Tilesius, 1850			
7	Полевка рыжая - <i>Myodes glareolus</i> Schreber, 1780	аборигенный	Р, Об	LC
	Род Полёвки серые - <i>Microtus</i> Schrank, 1798			
8	Полёвка обыкновенная - <i>Microtus arvalis</i> Pall., 1778 Возможен еще и вид-двойник восточно-европейская полёвка <i>Microtus mystacinus</i>	аборигенный	Об	LC
	Сем. Мышиные - Muridae Illiger, 1811			
	Род Лесные и полевые мыши - <i>Apodemus</i> Каир, 1829			
9	Мышь желтогорлая - <i>Apodemus flavicollis</i> Melchior, 1834	аборигенный	Р, Об	LC
10	Мышь полевая - <i>Apodemus agrarius</i> Pallas, 1771	аборигенный	Об	LC
	Род Мыши-малютки - <i>Micromys</i> Dehne, 1841			
11	Мышь-малютка - <i>Micromys minutus</i> Pallas, 1771	аборигенный	Р,Об	LC
	<u>4 Отряд Рукокрылые - Chiroptera Blumenbach, 1779</u>			
	<u>5 Отряд Парнокопытные - Artiodactyla Owen, 1848</u>			
	Сем. Свиные - Suidae Gray, 1821			
	Род Свиньи - <i>Sus</i> Linnaeus, 1758			
12	Кабан - <i>Sus scrofa</i> Linnaeus, 1758	аборигенный	Р	LC
	Сем. Олени - Cervidae Goldfuss, 1820			
	Род Косули - <i>Capreolus</i> Gray, 1821			
13	Косуля европейская - <i>Capreolus capreolus</i> Linnaeus, 1758	аборигенный	Р,Об	LC
	Род Лоси - <i>Alces</i> Gray, 1821			
14	Лось - <i>Alces alces</i> Linnaeus, 1758	аборигенный	Р,Об	LC
	<u>6 Отряд хищные - Carnivora Bowdich, 1821</u>			
	Род Лисицы - <i>Vulpes</i> Frisch, 1775			

15	Лисица обыкновенная - <i>Vulpes vulpes</i> Linnaeus, 1758	аборигенный	Об	LC
	Род Ласки и хорьки - <i>Mustela</i> Linnaeus, 1758			
16	Ласка - <i>Mustela nivalis</i> Linnaeus, 1766	аборигенный	Р,Об	LC
	Подсемейство Барсучьи - <i>Melinae</i> Linnaeus, 1758, Род Барсуки - <i>Meles</i>			
17	Барсук - <i>Meles meles</i> Linnaeus, 1758	аборигенный	?, Кк-3	LC

Примечание: Статус для данной территории: Об – обычен; Р – редок; ? – статус неясен; Кк – включен в Красную книгу РБ; Красный список Международного союза охраны природы МСОП (IUCN): NA - неоцененный; LC – не вызывает опасений, относительно благополучный; NT - близкий к состоянию угрозы исчезновения; VU - уязвимый; CR - находится в критическом состоянии.

Грызуны Rodentia и насекомоядные Eulipotyphla представлены наибольшим числом видов (9) по сравнению с другими отрядами, среди них семейства: мышинные – 3 вида, хомяковые – 2 вида, ежиные – 1 вид, кротовые – 1 вид, землеройковые – 2 вида. В целом на территории перспективного строительства обитает 5 видов мелких грызунов. В видовой структуре доминируют виды открытых пространств – мышь полевая *Apodemus agrarius* и полевка обыкновенная sp. *Microtus arvalis* s.l., что согласуется с экологической структурой на объекте строительства. Здесь также отмечается обитатель открытых пространств мышь-малютка *Micromys minutus*, но довольно редко, что связано с антропогенной трансформацией лугов и небольшой представленностью переувлажненных участков. На обследованной территории отмечены и представители лесных экосистем, которые в основном обитают в черноольшаннике – полевка рыжая *Myodes glareolus* (доминируют в структуре ассоциации в черноольшаннике) и мышь желтогорлая *Apodemus flavicollis* (субдоминант, наряду с полевой мышью и обыкновенной бурозубкой), но в структуре сообщества микромаммалий на территории строительства они являются относительно редкими.

Насекомоядные Eulipotyphla представлены только 4 видами – крот *Talpa europaea*, северный белогрудый ёж *Erinaceus roumanicus*, бурозубка обыкновенная *Sorex araneus* и бурозубка малая *Sorex minutus*. Однако плотности их популяций здесь в виду сильной антропогенной нагрузки, значительно меньше, чем на мало нарушенных природных территориях.

Отряд Зайцеобразные представлен двумя видами - заяц-беляк *Lepus timidus* и заяц-русак *Lepus europaeus*. Поскольку места обитания млекопитающих на территории строительства представлены открытыми биотопами, то здесь сильно доминирует заяц-русак.

Непосредственно на территории планируемого строительства отмечены следы деятельности 3 видов копытных: косули европейской *Capreolus capreolus*, лось *Alces alces* и кабана *Sus scrofa*, которые периодически выходят на луга для кормодобывания, следы лося отмечены только в черноольшаннике.

На обследованном участке перспективного строительства, достаточно редко представлены виды отряда Хищные (*Carnivora*) – 3. Отмечены следы деятельности мюзифагов – гильдия хищников, в основном потребляющая мелких грызунов: лисица обыкновенная *Vulpes vulpes* и ласка *Mustela nivalis*. Численность этих видов может сильно варьировать по годам. Непосредственно на объекте строительства выявлены следы деятельности барсука *Meles meles* (включен в Красную книгу Беларуси). Однако в

процессе обследования территории перспективного строительства объекта непосредственное место жительства (барсучье поселение) выявлено не было.

Во время обследования территории перспективного строительства объекта не были выявлены места обитания видов, включенных в Красную книгу Республики Беларусь.

Таким образом, территорию объекта строительства населяют обычные и достаточно распространенные в Беларуси виды млекопитающих. Строительство и последующая эксплуатация объекта в целом не будут влиять на состояние териофауны региона, приведет к их локальной частичной гибели или перераспределению на другие близлежащие благоприятные территории, могут появиться виды, которые получают большую выгоду от близости антропогенного ландшафта и человека – домовая мышь и серая крыса.

8.10.4 Инфраструктура г.Любань

В ходе проведенных исследований было выявлено пребывание 13 видов позвоночных животных: 2 вида амфибий (15,4 % всей батрахофауны Беларуси), 1 вид рептилий (14,3 % всей герпетофауны Беларуси), 7 видов птиц (2,1 % всей орнитофауны Беларуси) и 3 вида млекопитающих (3,6 % всей териофауны Беларуси)

Исследованные биотопы, которые будут подвергнуты изъятию в ходе запланированных работ, не включают водоемов, значимых для обитания и размножения амфибий. Тем не менее, на данной территории пролегает мелиоративный канал, который может являться потенциальным местом обитания отдельных видов амфибий, как например, жерлянки краснобрюхой (*Bombina bombina*). Однако натурные исследования не выявили обитание каких-либо видов в полосе запланированных работ, ввиду как неблагоприятных биотопических условий, сложившихся в водоеме, так и значительной антропогенной нагрузки, оказываемой на него.

Всего на данной территории выявлено пребывание 2 широко распространенных видов амфибий – лягушки травяной (*Rana temporaria*) и жабы серой (*Bufo bufo*), которые большую часть своего жизненного цикла проводят на суше. Видов с Национальным охранным статусом отмечено не было (табл. 8.40). Герпетофауна представлена 1 широко распространенным в Беларуси видом – ужом обыкновенным (*Natrix natrix*), единичные регистрации которого происходят в летний период года.

Таблица 8.40 – Видовое разнообразие и охранный статус батрахо- и герпетофауны на исследованной территории

Вид		Обилие	Статус охраны в Беларуси	IUCN (международный охранный статус)
Русское название	Латинское название			
Класс Amphibia				
Отряд Бесхвостые	Anura			
Семейство Настоящие лягушки	Ranidae			
Лягушка травяная	Rana temporaria	++	—	LC
Семейство Настоящие жабы	Bufonidae			
Жаба серая	Bufo bufo	+	—	LC
Класс Reptilia				
Отряд Чешуйчатые	Squamata			
Семейство Ужовые	Colubridae			
Уж обыкновенный	Natrix natrix	+	—	LC
Всего 3 вида				

Примечание: ++ – малочисленный; + – редкий; LC – таксон минимального риска.

Территория, на которой планируется проведение работ, не содержит ключевых участков, ценных для обитания и размножения амфибий и рептилий, которые при их полном изъятии смогли бы существенно сказаться на популяционной структуре представителей данных классов в регионе. К тому же смещение сроков работ на холодный период года (с ноября по февраль) минимизирует ущерб животному миру.

Обследованные территории представляют собой сильно нарушенный открытый ландшафт с разреженной древесно-кустарниковой растительностью, который в целом не отличается видовым разнообразием птиц.

Еще одним отрицательным фактором, который сказывается здесь, является постоянная антропогенная нагрузка, к которой многие виды птиц оказываются очень чувствительными. Все это предопределило характер орнитофауны, представленной здесь. В ходе исследований было отмечено всего 7 гнездящихся видов птиц (2,1 % всей орнитофауны Беларуси), относящихся к самому многочисленному отряду – Воробьинообразные (Passeriformes). Все это обычные, широко распространенные виды в соответствующих ландшафтах Беларуси, некоторые из них являются пластичными в выборе мест для обитания и могут встречаться в нарушенных местообитаниях, в том числе и среди населенных пунктов (табл. 8.41).

Таблица 8.41 – Общая характеристика орнитофауны на исследованной территории

Вид		Характер пребывания	Статус охраны в Беларуси	Статус охраны в Европе
Русское название	Латинское название			
Отряд Воробьинообразные (Passeriformes)				
Семейство Ласточковые	Hirundinidae			
Ласточка береговая	Riparia riparia	гнездящийся	—	LC
Семейство Трясогузковые	Motacillidae			
Трясогузка белая	Motacilla alba	гнездящийся	—	LC
Семейство Мухоловковые	Muscicapidae			
Зарянка	Erithacus rubecula	гнездящийся	—	LC
Семейство Камышевковые	Acrocephalidae			
Камышевка болотная	Acrocephalus palustris	гнездящийся	—	LC
Семейство Славковые	Sylviidae			
Славка серая	Sylvia communis	гнездящийся	—	LC
Семейство Вьюрковые	Fringillidae			
Зяблик	Fringilla coelebs	гнездящийся	—	LC
Семейство Овсянковые	Emberizidae			
Овсянка обыкновенная	Emberiza citrinella	гнездящийся	—	LC
Всего 7 видов				

Примечание: LC – таксон минимального риска.

Среди древесно-кустарниковой растительности встречается зяблик (*Fringilla coelebs*), который в целом доминирует практически в любых биотопах с наличием древесных растений. Здесь же отмечена и зарянка (*Erithacus rubecula*). По открытым участкам с густым и высоким травостоем гнездится славка серая (*Sylvia communis*) и камышевка болотная (*Acrocephalus palustris*). На территории исследований также отмечена небольшая гнездовая колония ласточки-береговушки (*Riparia riparia*). Видов с Национальным охранным статусом не выявлено.

Основные угрозы для орнитофауны исследованной территории связаны с изъятием их мест гнездования, питания, укрытий и отдыха. В ходе реализации запланированных работ данные виды птиц будут вынуждены оставить эту территорию и сместиться на близлежащие участки, незатронутые хозяйственной деятельностью. Анализ полученных в ходе исследований данных свидетельствует о том, что запланированные работы не приведут к существенным популяционным перестройкам данных видов птиц на локальном уровне и не окажут существенного негативного влияния на структуру их ассамблей. Для минимизации последствий изъятия биотопов рекомендуется сдвинуть сроки проведения работ на послегнездовой сезон, т.е. на период с августа по февраль.

Териофауна исследованной территории представлена 3 видами млекопитающих (3,6 % всей териофауны Беларуси), относящихся к 2 отрядам и 2 семействам, которые являются самыми обычными и широко распространенными на территории республики (табл. 8.42). Эти виды не предъявляют специфических требований к местам обитания и могут встречаться в самом широком спектре биотопов, в том числе и в достаточной степени нарушенных. Яркими представителями такой группы млекопитающих являются грызуны, некоторые виды которых получают большую выгоду от близости антропогенного ландшафта. Видов с Национальным охранным статусом не выявлено.

Таблица 8.42 – Общая характеристика териофауны на территории исследований

Вид		Статус охраны в Беларуси	IUCN (международный охранный статус)
Русское название	Латинское название		
Отряд Землеройкообразные (Soricomorpha)			
Семейство Землеройковые	Soricidae		
Бурозубка обыкновенная	Sorex araneus	—	LC
Отряд Грызуны (Rodentia)			
Семейство Хомяковые	Cricetidae		
Полевка обыкновенная	Microtus arvalis	—	LC
Семейство Мышиные	Muridae		
Мышь полевая	Apodemus agrarius	—	LC
Всего 3 вида			

Примечание: LC – таксон минимального риска.

Основное влияние на структуру териофауны будет связано с изъятием местообитаний (мест размножения, кормления и укрытий) вследствие проведения запланированных работ. Однако в связи со спецификой биологии и экологии отмеченных здесь видов млекопитающих планируемые работы не приведут к серьезным структурным перестройкам сообществ мелких млекопитающих на локальном уровне.

8.11 Земельные ресурсы

Состояние земельных ресурсов по Любанскому району приведены по данным реестра земельных ресурсов Республики Беларусь (по состоянию на 1 января 2020 года) [34].

Общая площадь земель – 191375 га, из них:

- сельскохозяйственных земель, всего – 90921 га, в том числе:
 - пахотных- 71917 га;
 - залежных земель –0 га;
 - земель под постоянными культурами -683 га;

- луговых земель – 18321 га;
- лесных земель – 76194 га;
- земель под древесно-кустарниковой растительностью – 3160 га;
- земель под болотами – 1421 га;
- земель под водными объектами - 7626 га;
- земель под дорогами и иными транспортными коммуникациями – 4469 га;
- земель общего пользования – 745 га;
- земель под застройкой – 3776 га;
- нарушенных земель – 0 га;
- неиспользуемых земель – 2178 га;
- иных земель – 885 га.

К виду земель **пахотные** относят сельскохозяйственные земли, систематически обрабатываемые (перепаживаемые) и используемые под посевы сельскохозяйственных культур, включая посевы многолетних трав со сроком пользования, предусмотренным схемой севооборота, а также выводные поля, участки закрытого грунта (парники, теплицы и оранжереи) и чистые пары.

В состав вида земель **под постоянными культурами** входят сельскохозяйственные земли, занятые искусственно созданной древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями) или насаждениями травянистых многолетних растений, предназначенными для получения урожая плодов, продовольственного, технического и лекарственного растительного сырья, а также для озеленения. Как правило, это участки, в населенных пунктах занятые садами. Небольшие фруктовые сады, принадлежащие сельскохозяйственным предприятиям, расположены вблизи населенных пунктов Любань, Орлево, Шипиловичи, Редковичи, Нов. Юрковичи, Борок, Заполье.

Вид земель **луговые** образуют сельскохозяйственные земли, используемые преимущественно для возделывания луговых многолетних трав, земли, на которых создан искусственный травостой или проведены мероприятия по улучшению естественного травостоя (улучшенные луговые земли), а также земли, покрытые естественными луговыми травостоями (естественные луговые земли). Луговые земли приурочены к долине реки Оресса, озерно-аллювиальным и водно-ледниковым низинам и равнинам.

К виду земель **лесные** относят земли лесного фонда, покрытые лесом, а также не покрытые лесом, но предназначенные для его восстановления (вырубки, гари, редины, пустыри, прогалины, погибшие древостой, площади, занятые питомниками, плантациями и несомкнувшимися лесными культурами и др.), предоставленные для ведения лесного хозяйства. Земли данного вида занимают фрагменты озерно-аллювиальных и водно-ледниковых низин и равнин. По видовому составу леса смешанные. Преобладает сосна с примесью березы и ольхи.

К виду земель **под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями)** относят земли, покрытые древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями), не входящей в лесной фонд. Это, прежде всего, лесополосы вдоль дорог, а также участки древесно-кустарниковой растительности в долине реки Ореса и ее притоков.

Вид земель **под болотами** составляют избыточно увлажненные земли, покрытые слоем торфа. Основные места их распространения - долина реки Ореса, пониженные бессточные участки в пределах озерно-аллювиальных и водно-ледниковых низин и равнин.

К виду земель **под водными объектами** относят земли, занятые сосредоточением природных вод на поверхности суши (реками, ручьями, родниками, озерами,

водохранилищами, прудами, прудами-копаннями, каналами и иными поверхностными водными объектами). Это земли, занятые рекой Оресса, а также многочисленными реками, ручьями, каналами и прудами.

Вид **под дорогами и иными транспортными коммуникациями** образуют земли, занятые дорогами, просеками, прогонами, линейными сооружениями. Среди дорог отмечаются улучшенные, проселочные, а также полевые и лесные. Среди транспортных коммуникаций здесь отмечаются мосты,

К виду земель **под улицами и иными местами общего пользования** относят земли, занятые улицами, проспектами, площадями, проездами, набережными, бульварами, скверами, парками и другими общественными местами. Эти земли сконцентрированы в городах и населенных пунктах.

Вид **под застройкой** составляют земли, занятые капитальными строениями (зданиями, сооружениями), а также земли, прилегающие к этим объектам и используемые для их обслуживания. Эти земли, также, как и земли под улицами и иными местами общего пользования, расположены в населенных пунктах. Представлены жилыми и нежилыми зданиями, хозяйственными дворами, постройками легкого типа и другими сооружениями. Особо в данном виде выделяются усадебные земли, предназначенные для обслуживания участков граждан.

Вид земель **нарушенные** составляют земли, утратившие свои природно-исторические признаки, состояние и характер использования в результате вредного антропогенного воздействия и находящиеся в состоянии, исключающем их эффективное использование по исходному целевому назначению.

К виду земель **неиспользуемые** относят земли, не используемые в хозяйственной и иной деятельности. Это ямы, валы, вымочки, курганы, овраги и промоины, пески, лишенные растительности и другие.

К виду **иные** причисляют земли, не отнесенные ни к одному из вышеперечисленных видов - земли под бровками, кладбищами, скотомогильниками, бытовыми свалками и другими подобными объектами.

8.12 Природные территории подлежащие специальной охране. Особо охраняемые природные территории

По данным Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь [35] на территории Любанского района объявлены следующие ООПТ (табл. 8. 43)

Таблица 8.43 – Перечень ООПТ Любанский район

Памятники природы местного значения				
Наименование ООПТ	Вид	Район	Площадь, га	Дата объявления (преобразования)
Дерево липы мелколистной в д. Юшковичи	Ботанический	Любанский	0,001	24.10.2008 (14.12.2015)
Дуб черешчатый	Ботанический	Любанский	0,001	24.10.2008 (14.12.2015)
Насаждение дуба черешчатого	Ботанический	Любанский	3,2	24.10.2008 (14.12.2015)
Валун вблизи д. Переток	Геологический	Любанский	0	14.12.2015
Родник Малогородятического лесничества	Гидрологический	Любанский	0,001	24.10.2008 (14.12.2015)
Родник в урочище "Первый Переток"	Гидрологический	Любанский	0	24.10.2008 (14.12.2015)

Расположение ООПТ представлено на карте ООПТ (рис.8.26). В пределах Восточной части Нежинского участка особо охраняемые природные территории отсутствуют.



Рисунок 8.26 – Выкопировка из карты ООПТ

Ближайшей особо охраняемой природной территорией является биологический заказник местного значения «Чабусы», расположенный в 15 км к востоку от г.Любань.

8.13 Историко-культурные ценности

На территории Любанского района находится 115 памятников истории и археологии, 15 из которых занесены в республиканский список историко-культурных ценностей.

К архитектурным достопримечательностям Любанского района можно отнести православный храм в честь Преображения Господнего в г. Любани; православный храм в честь Святителя Николая Чудотворца и православный храм в честь святых равноапостольных Кирилла и Мефодия в г.п. Уречье; православный храм в честь Преображения Господнего в д. Доросино; православный храм в честь Святой Троицы в д. Таль; православный храм в честь Рождества Пресвятой Богородицы в д. Осовец; православный храм в честь Святителя Николая Чудотворца в д. Малые Городятичи; православный храм в честь игумении Евфросинии Полоцкой в д. Сосны.

Около д. Загалье на месте партизанского аэродрома создан мемориальный комплекс «Зыслав».

В границах площадки под строительство ГОКа историко-культурные ценности отсутствуют.

9 Природоохранные и иные ограничения

Территория, выделенная под строительство ГОКа, не обременена природоохранными ограничениями:

- находится вне водоохранных зон водных объектов;
- вне зон санитарной охраны источников водоснабжения,
- вне границ ООПТ.

Земельный участок для строительства газопровода частично расположен на территории водоохранной зоны реки Случь и Солигорского канала, а также в зоне санитарной охраны водозабора «Святоозерский» в Солигорском районе.

Строительство воздушной линии электропередач частично производится в водоохранной зоне каналов Вилы, Шипиловичского и Колоднянского.

10 Социально-экономические условия района

Любанский район расположен на юго-востоке Минской области и занимает площадь в 1,9 тысяч квадратных километров. Граничит с Солигорским, Слуцким, Стародорожским районами Минской области, Глусским районом Могилевской области, Октябрьским, Петриковским и Житковичским районами Гомельской области. Административный центр района - город Любань.

В состав района входит 9 сельсоветов: Уречский, Коммунарковский, М.Городятичский, Осовецкий, Реченский, Сосновский, Сорочский, Тальский, Юшковичский. Административный центр района – г. Любань.

В 125 населенных пунктах района проживает 30 726 человек. В г.Любани проживает 10 841 чел., в г/п. Уречье – 2 969 человек. Городское население - 13 810 чел., сельское население - 16 916 жителей.

Наиболее крупные сельские населенные пункты: аг.Сорочи - 1346 чел., аг.Сосны – 1006 чел, аг.Таль – 1005 чел., аг. Осовец – 872 чел., аг. Речень – 675 человек.

Промышленность Любанского района представлена 9-ю предприятиями: ОАО «Любанский сыродельный завод», ОАО «Любанский льнозавод», ОАО «Любанский комбинат строительных материалов», ОАО «Любанский завод стеновых блоков», КУП «Любанская швейная фабрика», ЧУП «Любанский кооппром», филиал Любанский крахмальный завод и филиал Уречский спиртзавод РУП «Минск Кристалл», КУП «Любанский РКБО». Основные виды производимой продукции: стеновые материалы (кирпич рядовой и лицевой, мелкие стеновые блоки), известь строительная и технологическая, деловая древесина, пиломатериалы, льноволокно, швейные изделия, хлеб и хлебобулочные изделия, кондитерские изделия, кисель, крахмал, спирт-ректификат, масло животное, сыры жирные, цельномолочная продукция и другие изделия. Доминирующее положение из предприятий экспортеров продукции занимает ОАО «Любанский сыродельный завод».

Экономическое и социально-культурное развитие района базируется на сельскохозяйственном производстве. В составе агропромышленного комплекса Любанского района – 12 сельскохозяйственных предприятий. Среднесписочная численность работающих – 2294 человек. Район специализируется на производстве мяса, молока зерна, льна. В состав агропромышленного комплекса Любанского района входят 11 открытых акционерных обществ (ОАО), ЧУП «Таль-агро», КСУП «Экспериментальная база «Любанская», сельскохозяйственное управление «Загальский» ОАО «МАПИД» г. Минск, филиал ООО «Табак-Инвест» д.Бояничи, с/х филиал «Калиновка» ОАО «Любанский райагросервис», с/х филиал «Городя-тичи» ОАО «Любанский райагросервис», 6 обслуживающих АПК организаций и 4 фермерских хозяйства.

За три месяца 2020 года за счет всех источников финансирования введено в эксплуатацию 2763 кв.м жилья. Введено в эксплуатацию 6 индивидуальных жилых домов. Завершен строительством 30-квартирный жилой дом коммерческого использования.

Медицинская помощь жителям района оказывается учреждением здравоохранения «Любанская ЦРБ», в состав которого входит: центральная районная больница на 206 коек, Уречская участковая больница на 20 коек, Сосновская участковая больница на 45 коек (из них 35 – медико-социальных), поликлиника на 480 посещений, 9 амбулаторий, работающих по принципу врача общей практики, 14 фельдшерско-акушерских пункта.

В УЗ «Любанская ЦРБ» работает 832 работников, из них врачей, включая стоматологов, 81, обеспеченность врачами составляет 25,99 физических лиц на 10 тыс. населения.

Отмечается увеличение продолжительности жизни населения: средний возраст в 2015 году составил 70,4, в 2016 году – 71,6, в 2017 году - 72,1, в 2018 – 72,6 года, в 2019 – 72,4, 1 квартал 2020 – 71,1.

В структуре смертности лидируют болезни системы кровообращения– 68,5 % (115 случаев) от всех случаев смерти, далее – новообразования — 12,5% (21 случай), далее внешние причины – 6,0% (10 случаев), болезни органов дыхания – 2,4% (4 случая), на 5 месте – болезни органов пищеварения 1,8% (3 случая).

На 01.04.2020 года на территории Любанского района проживает 10415 получателей пенсий и пособий, что составляет 33,9 % от общей численности населения; в том числе 9828 пенсионеров. Трудовые пенсии получают 9489 человек, из них 7848 являются получателями пенсий по возрасту. Социальные пенсии получают – 248 человек. На 01.04.2020 года количество работающих пенсионеров в районе – 2088 человека.

На 01.04.2020 года в районе проживает 8 ветеранов Великой Отечественной войны: 2 инвалида, 5 участников Великой Отечественной войны, 1 труженик тыла; 57 лиц, пострадавших от последствий войн: 4 семьи погибших воинов и партизан, 49 несовершеннолетних узников и 3 совершеннолетних узников, 1 инвалид с детства по последствиям ВОВ; 617 одиноких пожилых гражданина, 4768 одиноко проживающих пожилых гражданина, 1448 инвалидов 1 и 2 группы, 500 многодетных семей (в них 1682 ребенка), 125 семьи, в которых воспитывается 132 ребенка-инвалида.

Специалистами ТЦСОН продолжена работа по социальному обслуживанию населения, оказанию социальных услуг. На учёте в банке данных центра состоит 10 193 человека. Социальным обслуживанием на дому охвачено 1063 человека.

Культурным обслуживанием населения в районе занимаются 23 учреждения клубного типа: 1 – ГУК «Любанский районный центр культуры», 1 – ГПДК, 16 – СДК, 1 – Обчинский дом народного творчества, 1 – Жоровский дом народных традиций, 3 – СК. В 1 квартале 2020 г. закрыт Нежинский СДК, Шипиловичский сельский клуб-библиотека преобразован в Шипиловичский сельский клуб.

Для организации и проведения физкультурно-оздоровительной и спортивной работы используется: 2 стадиона, 27 спортивных залов, 1 бассейн, 7 стрелковых тиров, более 30 плоскостных спортивных площадок, 16 приспособленных помещений для занятий физической культурой и спортом, 3 игровые площадки (пляжный волейбол), имеется открытая футбольная площадка с искусственным покрытием. Спортивные учреждения и комплексы: физкультурно-оздоровительный комплекс г.п. Уречье, спортивно-оздоровительный комплекс д.Сорочи, ГУ «Любанская ДЮСШ».

Транспортное обслуживание жителей района осуществляет филиал «Автобусный парк №1» г. Солигорска ОАО «Минскоблавтотранс». Перевозка пассажиров в пригородном сообщении осуществляется по 24 маршрутам, действуют 4 городских маршрута.

Для развития туризма в Любанском районе создана инфраструктура: 7 объектов общественного питания, 1 гостиница, 1 санаторно-курортная и оздоровительная организация, 4 охотничьих комплекса, 3 агроэкоусадьбы, зона отдыха «Бобровая хатка», зона отдыха «оз.Дзикое», парк семейного отдыха д.Борок.

Около д. Осовец расположен санаторий «Рассвет», на берегу Любанского водохранилища - туристский комплекс «Робинзон», в д. Сорочи - санаторно-оздоровительный и гостиничный комплексы «Ореса». На берегу Любанского водохранилища и на восточном берегу озера Вечера находятся охотничье-рыболовные базы «Дикое озеро» и «Вечера».

11. Источники возможного воздействия на окружающую среду при реализации планируемой хозяйственной деятельности

Источники потенциального воздействия на основные компоненты окружающей среды описаны отдельно по очередям строительства, в то же время оценка возможного воздействия проведена для всех очередей, касающихся непосредственно функционирования ГОКа.

Четвертая очередь строительства – инфраструктура г.Любань рассмотрена отдельно от площади ГОКа, в силу ее пространственного расположения (раздел 13).

11.1 Первая очередь строительства

11.1.1 Источники воздействия на атмосферный воздух

11.1.1.1. Характеристика предприятия, как источника загрязнения атмосферы.

Площадка ГОКа

Валовый выброс от проектируемых источников выбросов загрязняющих веществ первой очереди на площадке Нежинского ГОКа составит 108,598305 т/год.

Горно-капитальные выработки

На Нежинском руднике принята к применению схема проветривания со скипо-воздухоподающим и клето-вентиляционным шахтными стволами, имеющая минимально возможную техногенную нагрузку на окружающую среду, т.е. воздух из рудника выдается по стволу, по которому не транспортируется полезное ископаемое, являющееся основным источником пылеобразования.

Удаление из рудника в атмосферу отработанного воздуха происходит через диффузор главного вентилятора у клетового ствола. Согласно инструментальным замерам, на аналогичных рудниках ОАО «Беларуськалий», в отработанном воздухе концентрация загрязняющих веществ ниже предела обнаружения.

Несмотря на большое количество загрязняющих веществ, выделяющихся в рудничную атмосферу при технологических операциях (взрывные работы, работа ДВС, мехмастерская, электросварка и т.д.), в калийных рудниках происходит естественная самоочистка рудничной атмосферы от загрязняющих веществ. Это объясняется особыми сорбционными свойствами калийных солей, которые обеспечивают осаждение вредных компонентов на стенках горных выработок и пылевых частицах, т.е. соляной массив в данном случае выполняет роль природного «фильтра».

Ниже приведено описания источников выбросов в атмосферный воздух.

Надшахтное здание клетового ствола (поз. по г.п. №2)

При проведении сварочных работ на сварочном посту в атмосферный воздух выделяются железо (II) оксид (в пересчете на железо), марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид) и пыль неорганическая, содержащая SiO₂ менее 70%. Для снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу стол сварщика оборудован встроенным фильтром со степенью очистки 99%. Загрязняющие вещества удаляются системой общеобменной вытяжной вентиляции (источник №0001).

Цех дробления (поз. по г.п. №12)

В корпусе дробления процессы перегрузки, загрузки-выгрузки руды сопровождаются пылением. Выброс пыли руды можно классифицировать следующими загрязняющими

веществами: калий хлорид, натрий хлорид, пыль неорганическая, содержащая SiO_2 менее 70%.

Удаление запыленного воздуха происходит посредством аспирационных систем, оснащенных пылеулавливающими устройствами – фильтрами типа ФМКС со степенью очистки 90%. После очистки газозвдушная смесь выбрасывается в атмосферу (*источники №№0002-0005, 0007,0008*).

В ремонтном пункте цеха дробления источниками выделения загрязняющих веществ являются сварочный пост и станок точно-шлифовальный.

Выбросы от процесса сварки (железо (II) оксид (в пересчете на железо), марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид) и пыль неорганическая, содержащая SiO_2 менее 70%) проходят очистку посредством фильтра и удаляются системой общеобменной вытяжной вентиляции (*источник № 0006*).

Для снижения выбросов пыли в атмосферу точно-шлифовальный станок оборудован пылеулавливающим устройством – пылесосом с возвратом воздуха в помещение со степенью очистки 99%. При работе данного станка в атмосферный воздух системой общеобменной вентиляции (*источник №0006*) выбрасывается пыль неорганическая, содержащая SiO_2 менее 70%.

АБК рудника. Корпус 2 (поз. по г.п. №28.2)

В мастерской по ремонту КИМ источниками выделения загрязняющих веществ являются вытяжные шкафы (2 шт.). От данных источников выделяется метан, который удаляется из помещения системами общеобменной и местной вытяжной вентиляции (*источники №№0007, 0008*).

В слесарной мастерской АБК рудника источниками выделения являются станки (настольно-сверлильный, заточной для сверл). При работе данных станков выделяется пыль неорганическая, содержащая SiO_2 менее 70%. Для снижения выбросов пылеулавливающими агрегатами АОУМ-400 со степенью очистки 99%. Выброс загрязняющих веществ от станков осуществляется через общеобменную вытяжную систему вентиляции (*источник №0009*).

Автотранспортный цех (поз. по г.п. №33.1)

- Участок сварочных работ

При проведении сварочных работ в атмосферный воздух выделяются железо (II) оксид, в пересчете на железо, марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид) и азота диоксид. Для снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу стол сварщика оборудован встроенным фильтрвентиляционным отсосом со степенью очистки 99%. Загрязняющие вещества удаляются системой вытяжной вентиляции (*источник №0010*).

- Слесарно-механический участок

На слесарно-механическом участке источником выделения загрязняющих веществ является станок для механической обработки металла (точно-шлифовальный). При работе станка выделяется пыль неорганическая, содержащая SiO_2 менее 70%. Для снижения выбросов пыли в атмосферу точно-шлифовальный станок оборудован встроенным пылесосом со степенью очистки 99%. Выброс загрязняющих веществ от станка осуществляется через общеобменную вытяжную систему (*источник №0011*).

- Гараж-стоянка автотранспорта на 8 м/мест

Источниками выделения загрязняющих веществ являются двигатели автотранспорта. При въезде, выезде и прогреве двигателей в помещение выделяются азота диоксид,

углерода оксид, серы диоксид, углеводороды предельные C_1-C_{10} и сажа. Выделяющиеся загрязняющие вещества удаляются в атмосферу системами общеобменной вытяжной вентиляции (*источники №№0012-0014*).

- Участок технического обслуживания и ремонта автомобилей

Источниками выделения загрязняющих веществ при ремонте, обслуживании автомобилей и контроле отработавших газов на токсичность являются двигатели внутреннего сгорания автомобилей. При въезде, выезде и прогреве двигателей в помещении выделяются азота диоксид, углерода оксид, серы диоксид, углеводороды предельные C_1-C_{10} и сажа.

При работе электровулканизатора выделения загрязняющих веществ происходит при обезжиривании – пары бензина (углеводороды предельные C_1-C_{10} , углеводороды ароматические, углеводороды алициклические, углеводороды непредельные), при вулканизации – серы диоксид и углерода оксид.

Выделяющиеся загрязняющие вещества от работы автотранспорта на посту технического обслуживания, от испытаний на токсичность отработавших газов автомобилей и от работы электровулканизатора удаляются в атмосферу системами общеобменной вытяжной вентиляции (*источники №№0015-0019*).

- Участок мойки автотранспорта

На участке мойки источниками выделения загрязняющих веществ являются двигатели автотранспорта. При въезде, выезде и прогреве двигателей в помещении выделяются азота диоксид, углерода оксид, серы диоксид, углеводороды предельные C_1-C_{10} и сажа. Загрязняющие вещества, выделяющиеся при движении автотранспорта в зоне поста мойки, удаляются в атмосферу системой вытяжной вентиляции (*источник №0020*).

- Участок ремонта электрооборудования и топливной аппаратуры

При испытании и ремонте топливной аппаратуры в атмосферный воздух через вытяжную вентиляционную систему (*источник №0021*) выбрасываются углеводороды предельные C_1-C_{10} .

- Зарядная

Во время зарядки кислотных аккумуляторных батарей выделяются пары серной кислоты, которые удаляются в атмосферу системой вытяжной вентиляции (*источник №0023*).

- Участок общей диагностики

На участке общей диагностики источниками выделения загрязняющих веществ являются двигатели автотранспорта. При въезде, выезде и прогреве двигателей в помещении выделяются азота диоксид, углерода оксид, серы диоксид, углеводороды предельные C_1-C_{10} и сажа. Загрязняющие вещества, выделяющиеся при движении автотранспорта в зоне участка диагностики, удаляются в атмосферу системой вытяжной вентиляции (*источник №0022*).

Блок ремонтных цехов с АБК (поз. по г.п. №34)

- Электроремонтный цех

В электроремонтном цехе источниками выделения загрязняющих веществ являются металлообрабатывающие станки (точильно-шлифовальные), сварочное оборудование (сварочные столы), медницкие работы (пайка).

При работе станков выделяется пыль неорганическая, содержащая SiO_2 менее 70%. Для снижения выбросов пыли в атмосферу точильно-шлифовальные станки оборудованы встроенным пылесосом со степенью очистки 99%. Выброс загрязняющих веществ от

станков осуществляется через вытяжные системы вентиляции (*источники №№0024, 0027, 0028*).

При проведении сварочных работ в атмосферный воздух выделяются железо (II) оксид, в пересчете на железо, марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид) и азота диоксид. Сварочные столы оборудованы фильтрующей камерой со степенью очистки 95%. Загрязняющие вещества удаляются системами вытяжной вентиляции (*источники №№0025, 0026, 0028*).

При проведении медницких работ (пайке) в атмосферный воздух выделяются свинец и его неорганические соединения и олова диоксид (в пересчете на олово). Для снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу установка для пайки оборудована передвижным рециркуляционным фильтром со степенью очистки 99%. Выброс загрязняющих веществ от установки для пайки осуществляется через вытяжную систему вентиляции (*источник №0024*).

- Ремонтно-механический цех

Источниками выделения загрязняющих веществ являются металлообрабатывающие станки, работающие с применением смазочно-охлаждающей жидкости (полуавтомат круглошлифовальный безцентровой (1 шт.) и без применения охлаждающей жидкости (станок точно-шлифовальный (2 шт.), станок отрезной (1 шт.)). При работе станков выделяются эмульсол и пыль неорганическая, содержащая SiO_2 менее 70%. Для снижения выбросов пыли в атмосферу точно-шлифовальный станок оборудован встроенным пылесосом со степенью очистки 99%, а станок отрезной и полуавтомат круглошлифовальный безцентровой – пылеулавливающими агрегатами АОУМ – 400, АОУМ – 1000. Выброс загрязняющих веществ от станков механической обработки металла осуществляется через общеобменные вытяжные системы вентиляции (*источники №№0029-0036*).

В заточном отделении источниками выделения загрязняющих веществ являются металлообрабатывающие станки, работающие с применением смазочно-охлаждающей жидкости (станок заточной (1 шт.) и без применения охлаждающей жидкости (станок точно-шлифовальный (1 шт.)). При работе станков выделяются эмульсол и пыль неорганическая, содержащая SiO_2 менее 70%. Для снижения выбросов пыли в атмосферу точно-шлифовальный станок оборудован встроенным пылесосом со степенью очистки 99%, а станок заточной – пылеулавливающим агрегатом АОУМ – 400. Выброс загрязняющих веществ от станков механической обработки металла осуществляется через вытяжную систему вентиляции (*источник №0037*).

При проведении медницких работ с применением станции паяльной в атмосферный воздух выделяются свинец и его неорганические соединения олова диоксид (в пересчете на олово). Выброс загрязняющих веществ от отделения пайки осуществляется через вытяжную систему вентиляции (*источник №0038*).

Открытые стоянки (парковки) автотранспорта (поз. по г.п. №33.2, 42.1, 42.2, 42.3, 46.5, 28.1.2, 28.2.1)

Для хранения грузового автотранспорта предприятия и гостевого легкового автотранспорта на территории площадки предусмотрены открытые стоянки.

При въезде, выезде и прогреве двигателей автомобилей, в атмосферный воздух выделяются азота диоксид, углерода оксид, серы диоксид, углеводороды предельные C_1 - C_{10} и сажа. Выбросы носят неорганизованный характер (*источники №№6001-6006, 6008*).

Блочно-модульная котельная установка (поз. по г.п. №40.5)

При эксплуатации котельной загрязнение атмосферного воздуха происходит в результате выбросов в атмосферный воздух продуктов сгорания при сжигании природного газа (основного топлива), дизельного (аварийного) топлива в водогрейных котлах. Выбросы загрязняющих веществ осуществляются через отдельно стоящие дымовые трубы (*источники №№0039,0040*).

При сжигании природного газа в атмосферу выделяются следующие загрязняющие вещества: ртуть и ее соединения, азота диоксид, азота оксид, углерод оксид, бенз(а)пирен.

При сжигании дизельного топлива в атмосферу выделяются следующие загрязняющие вещества: ртуть и ее соединения, азота диоксид, азота оксид, сера диоксид, углерод оксид, бенз(а)пирен, сажа, серы диоксид, твердые частицы.

Блочно-модульная станция дизельного топлива (поз. по г.п. №40.7)

Для обеспечения котельной дизельным топливом предусматривается устройство отдельно стоящего склада. Источником выделения загрязняющих веществ являются емкости хранения дизельного топлива (2 шт.) и резервуар для аварийного слива дизельного топлива (1 шт.). При закачке и хранении дизельного топлива в атмосферный воздух выделяются углеводороды предельные C_{11} - C_{19} . Источники выбросов носят организованный характер (*источники №№0041,0042*).

ВГСО (поз. по г.п. №46)

- Гараж

Для хранения автомобилей в ВГСО предусмотрено наличие гаража – стоянки. При въезде, выезде и прогреве двигателей автотранспорта в атмосферный воздух выделяются азота диоксид, углерода оксид, серы диоксид, углеводороды предельные C_1 - C_{10} и сажа. Выделяющиеся загрязняющие вещества, удаляются в атмосферу системами вытяжной и естественной вентиляции (*источники №0043,0044*).

- Слесарная мастерская

Источником выделения загрязняющих веществ в слесарной мастерской является точильно-шлифовальный станок. В процессе механической обработки металлов выделяется пыль неорганическая, содержащая SiO_2 менее 70%. Для снижения выбросов в атмосферу точильно-шлифовальный станок оборудован рециркуляционным пылесосом со степенью очистки 99%. Выбросы от пыли удаляются в атмосферу вытяжной системой вентиляции (*источник №0047*).

- Лаборатория термическая

В термической лаборатории источником выделения загрязняющих веществ является вытяжной шкаф. От данного источника выделяются следующие загрязняющие вещества: аммиак, серная кислота, гидрохлорид (соляная кислота) азотная кислота, этиловый спирт. Выделяющиеся загрязняющие вещества удаляются из помещения системой вытяжной вентиляции (*источник №0045*).

- Весовая

Источником выделения загрязняющих веществ является стол лабораторный. От данного источника выделяются следующие загрязняющие вещества: аммоний хлорид, калий гидрооксид, натрий гидросульфат, пыль крахмала, калий йодид, натрий нитрит, кальций дихлорид. Выделяющиеся загрязняющие вещества удаляются из помещения весовой системой вытяжной вентиляции (*источник №0046*).

- Парковка на 15 м/мест

При въезде, выезде и прогреве двигателей автомобилей, в атмосферный воздух выделяются азота диоксид, углерода оксид, серы диоксид, углеводороды предельные C_1 - C_{10} и сажа. Выбросы носят неорганизованный характер (источники №6003).

Перегрузочный узел №2 (поз. по г.п. №69.2)

При пересыпке руды в атмосферный калий хлорид (калий хлористый), натрий хлорид, пыль неорганическая, содержащая SiO_2 менее 70%. Выбросы носят организованный характер (источники №№0048-0051).

Бульдозерный отвал (поз. по г.п. №100)

При работе бульдозера, в атмосферный воздух выделяются азота диоксид, углерода оксид, серы диоксид, углеводороды предельные C_1 - C_{10} , сажа и твердые частицы. Выбросы носят неорганизованный характер (источник №6007) [1].

Газопровод высокого давления

Первой очередью строительства предусмотрено строительство газопровода высокого давления 1 категории Ру 1,2 МПа; Ду400.

В составе данного проекта определено 2 источника выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух:

- источник выброса № 1001 - свеча при проверке работоспособности ПСК.
- источник выброса № 1002 - свеча при вводе ГРП в эксплуатацию и при регулировке и настройке регулирующей аппаратуры [39].

Проектируемая ветка железной дороги станция Славкалий- станция Уречье

Источниками воздействия на атмосферный воздух на стадии строительства являются:

- автомобильный транспорт и строительная техника, используемые при подготовке строительной площадки и в процессе строительно-монтажных работ (снятии плодородного почвенного слоя, рытье траншей, прокладка инженерных сетей и другое). При строительстве осуществляются транспортные и погрузочно-разгрузочные работы, включающие доставку на стройку и рабочие места материалов, конструкций и деталей, приспособлений, инвентаря и инструментов;

- строительные работы (приготовление строительных растворов и т.п., сварка, резка, механическая обработка металла (сварка и резка труб, металлоконструкций) и др.), кровельные, штукатурные, окрасочные, сварочные и другие работы.

В части воздействия на атмосферный воздух проектными решениями предусматривается следующий источник выбросов:

- грузовой железнодорожный состав (ИЗА № 6001) – неорганизованный источник выброса.

11.1.1.2. Перечень загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу от проектируемых источников

Перечень выбрасываемых загрязняющих веществ и их ПДК по площадке ГОК приведен в таблице 11.1.

Таблица 11.1- Перечень выбрасываемых загрязняющих веществ по площадке ГОК и их ПДК (первая очередь) [1]

№ п/п	Код	Наименование вещества	ПДК м.р. (мг/м ³)	ПДК с.с. (мг/м ³)	ОБУВ (мг/м ³)	Класс опасности	Выброс вещества	
							г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0301	Азот (IV) оксид (азота диоксид)	0,25	0,1	-	2	1,66943	5,688062
2	0304	Азот (II) оксид (азота оксид)	0,4	0,24	-	3	-	0,35887
3	0302	Азотная кислота	0,4	0,3	-	2	0,00112	0,0022
4	0303	Аммиак	0,20	-	-	4	0,0056	0,011
5	0359	Аммоний хлорид	0,2	0,15	-	3	0,0042	0,0015
6	0703	Бенз(а)пирен	-	0,000005	-	1	0,0000001	0,00000126
7	0316	Гидрохлорид (соляная кислота)	0,2	0,1	-	2	0,0028	0,0055
8	0123	Железо (II) оксид (в пересчете на железо)	0,2	0,1	-	3	0,004099	0,009416
9	0210	Калий гидрооксид	-	-	0,01	4	0,00021	0,000073
10	0250	Калий йодид (в пересчете на йод)	-	-	0,03	-	0,0126	0,0044
11	0126	Калий хлорид (калий хлористый)	0,3	0,1	-	4	0,5745	16,35806
12	0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид)	0,01	0,005	-	2	0,0000659	0,000239
13	0410	Метан	50	20	-	4	0,00028	0,00034
14	0152	Натрий хлорид	0,5	0,3	-	3	1,1306	32,2359024
15	0168	Олово и его соединения (в пересчете на олово)	0,04	0,02	-	3	0,0000002	0,00000031
16	2966	Пыль крахмала	0,50	0,30	-	4	0,0021	0,00073
17	2908	Пыль неорганическая, содержащая SiO ₂ менее 70%	0,3	0,1	-	3	0,1527247	4,2432655
18	0183	Ртуть и ее соединения (в пересчете на ртуть)	0,0006	0,0003	-	1	0,00006	0,0000263
19	0184	Свинец и его неорганические соединения (в пересчете на	0,001	0,0003	-	1	0,000000264	0,00000042

		свинец)						
20	0330	Сера диоксид (ангидрид сернистый, сера (IV) оксид, сернистый газ)	0,5	0,2	-	3	6,8195090	37,7991943
21	0322	Серная кислота	0,3	0,1	-	2	0,00059	0,00111
22	0333	Сероводород	0,008	-	-	2	0,00042	0,00015
23	2902	Твердые частицы (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль)	0,3	0,2	-	3	0,07651	0,5611
24	0337	Углерод оксид (окись углерода, угарный газ)	5	3	-	4	8,910693	8,7316064
25	0328	Углерод черный (сажа)	0,15	0,05	-	3	0,0595515	0,3377335
26	0551	Углеводороды алициклические	1,4	0,56	-	4	0,032	0,00936
27	0655	Углеводороды ароматические	0,1	0,04	-	2	0,003	0,0009
28	0550	Углеводороды непредельные	3	1,2	-	4	0,067	0,01998
29	0401	Углеводороды предельные алифатического ряда C ₁ -C ₁₀	25	1	-	4	0,873718	2,097168
30	2754	Углеводороды предельные C ₁₁ -C ₁₉	1	0,4	-	4	0,0396	0,00873
31	0342	Фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор)	0,02	0,01	-	2	0,000062	0,00012
32	0203	Хром (IV)	0,002	0,0015	-	1	0,00019	0,00042
33	2868	Эмульсол	-	-	0,05	-	0,000676	0,001125
34	1061	Этанол (этиловый спирт)	5			4	0,056	0,11
Всего:							20,4999097	108,598305
в том числе:								
твердых							1,9327507	52,271178
жидких/газообразных							18,567159	56,327127

Газопровод

Расчеты выбросов загрязняющих веществ при обеспечении потребителей газом и эксплуатации объектов газораспределительной системы ГРП приведены в отдельных проектах (шифры 5.5-17.95, БГТГ-10/2018-1ПИР/340-58), разработанных РУП «НИИ Белгипрогаз».

Выбросы при регулировке и настройке могут происходить при техническом обслуживании и плановых ремонтах во время эксплуатации.

Выбросы при эксплуатации объектов газораспределительной системы ГРП приведены в таблицах 11.2, 11.3.

Таблица 11.2 - Выбросы загрязняющих веществ при проверке работоспособности предохранительно-сбросных устройств ГРП

Код	Наименование загрязняющего вещества	Максимальное количество, г/с	Валовый выброс, т/год
0410	Метан	0,18508	0,00089
1728	Этилмеркаптан	0,000004	0,0000002

Таблица 11.3 - Выбросы метана и этилмеркаптана при техническом обслуживании, плановых ремонтах газораспределительной системы ГРП

Код	Наименование загрязняющего вещества	Максимальное количество, г/с	Валовый выброс, т/год
0410	Метан	0,201	0,00072
1728	Этилмеркаптан	0,000005	0,00000002

Валовые выбросы при вводе газопровода в эксплуатацию составят: метан – 75,94219 т/год, этилмеркаптан – 0,00182 т/год.

Валовые выбросы при аварийном повреждении газопровода составят: метан – 0,03523 т/год, этилмеркаптан – 0,0000008 т/год [39].

Нормативы выбросов для газораспределительной системы ГРП не устанавливаются согласно Постановлению Министерства ПР и ООС № 31 от 29.05.2009 (в ред. от 24.01.2011 №4).

Железная дорога

Приоритетными загрязняющими веществами являются пыль неорганическая, сварочные аэрозоли, летучие органические соединения, окрасочный аэрозоль, твердые частицы суммарно, оксид углерода, азота диоксид, сажа, серы оксид, углеводороды предельные C₁-C₁₀, углеводороды предельные C₁₁-C₁₉.

Суммации, которые образуют загрязняющие вещества, выделяющиеся в атмосферный воздух от рассматриваемых источников выбросов – группа 6009 Азот (IV) оксид, сера диоксид.

Характеристика загрязняющих веществ, выбросы которых поступают в атмосферный воздух, приводится в таблице 11.4.

Таблица 11.4 - Характеристика загрязняющих веществ

Код вещества	Наименование вещества	ПДКм.р., мкг/м ³	ПДКс.с., мкг/м ³	ОБУВ, мкг/м ³	Класс опасности
0301	Азот (IV) оксид (азота диоксид)	250	100	-	2
0304	Азот (II) оксид (азота оксид)	400	240	-	3
0337	Углерод оксид (окись углерода, угарный газ)	5000	3000	-	4
0328	Углерод черный (сажа)	150	50	-	3
0330	Сера диоксид (ангидрид сернистый, сера (IV) оксид, сернистый газ)	500	200	-	3
0401	Углеводороды предельные	25000	10000	-	4

	алифатического ряда C ₁ -C ₁₀				
0550	Углеводороды непредельные алифатического ряда	3000	1200	-	4
0655	Углеводороды ароматические	100	40	-	2
0703	Бенз/а/пирен	-	5 нг/м ³	-	1

11.1.2 Источники шумового воздействия

Площадка ГОК

Основными источниками шума на территории Нежинского горно-обогатительного комбината будут являться: технологическое и вентиляционное оборудование, проезды ж/д и автотранспорта. Проезды автотранспорта и ж/д транспорта являются линейными источниками шумового воздействия. Наружное вентиляционное оборудование являются точечными источниками шума. Трансформаторные подстанции, перегрузочные узлы и конвейеры галерей являются площадными объемными источниками шума.

Шумовой характеристикой объектов являются среднеквадратичные уровни звукового давления в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 31,5-63-125-250-500-1000-2000-4000-8000 Гц, а также уровни звука и эквивалентные уровни звука в дБА.

Железная дорога

Проезды ж/д транспорта являются линейными источниками шумового воздействия.

11.1.3 Источники воздействия на почвы

Воздействие на почвы в первую очередь связано со срезкой плодородного слоя почвы, выемкой земельных масс.

Изменения водно-воздушного режима почвы в следствие изменения уровня режима грунтовых вод (УГВ) связанного с отработкой шахтного поля, а так же возникновения депрессионной воронки при отборе воды из проектируемого пруда технической воды.

11.1.4 Источники воздействия на поверхностные воды

Функционирование ГОКа связано с образованием сточных вод, отведение которых предусмотрено в р.Оресса посредством Шипиловичского канала в рамках 1-ой очереди.

После введения в эксплуатацию 2-й очереди предполагается использование сточных вод в технологическом процессе, сброс планируется осуществлять только в исключительных случаях, при остановке основного технологического потребителя (фабрики).

11.1.5 Источники воздействия на подземные воды

Частично территория строительства мелиорированные земли, участки осушены открытой сетью каналов, а так же закрытым дренажем. Во время строительства первой очередью будут нарушены существующие мелиоративные системы, что может привести к изменению уровня грунтовых вод.

11.1.6 Источники воздействия на растительный мир

Территория строительства горно-обогатительного комбината, а также площадки инженерных сооружений и коммуникаций, обеспечивающих стабильность работы проектируемого комплекса, частично заняты древесно-кустарниковой растительностью.

Прямое воздействие связано с тем, что на этапе подготовки территории к строительству (промплощадка и коммуникаций (железной и подъездной дорог, ЛЭП) предусмотрено удаление древесно-кустарниковой растительности.

С территории строительства горно-обогатительного комплекса удалению подлежат 1750 шт. деревьев (диаметром ствола до 0,16 м – 1294 шт., диаметром ствола до 0,2 м – 177 шт., диаметром до 0,24 м – 83 шт., диаметром до 0,28 м – 62 шт., диаметром до 0,32 м – 56 шт., диаметром более 0,32 м – 78 шт.), а также срезка мелколесья и кустарников – 1,33га.

При строительстве бульдозерного отвала удалению подлежат 10529 шт. деревьев (диаметром ствола 0,1-0,2 м – 3114 шт, диаметром ствола более 0,2 м – 7415 шт).

При строительстве подъездной автодороги к промплощадке Нежинского ГОКа удалению подлежат 3625 шт. деревьев (диаметром ствола до 0,11 м – 818шт, диаметром ствола до 0,16 м – 70 шт, диаметром до 0,24 м – 10 шт, диаметром до 0,32 м – 1354 шт, диаметром более 0,32 м – 9 шт), а также срезка мелколесья и кустарников – 0,01га.

При строительстве железнодорожного пути удалению подлежат 40830 шт. деревьев (диаметром ствола до 0,16 м – 10585 шт, диаметром до 0,2 м – 11580 шт, диаметром до 0,24 м – 8780 шт, диаметром до 0,28 м – 4090 шт, диаметром до 0,32 м – 3185 шт, диаметром более 0,32 м – 2610 шт), а также срезка мелколесья и кустарников – 1,5 га.

При строительстве водозаборных сооружений удалению подлежат 1081 шт. деревьев (диаметром ствола до 0,24 м – 10 шт, диаметром до 0,28 м – 250 шт, диаметром до 0,32 м – 784 шт, диаметром более 0,32 м – 37 шт).

При строительстве газопровода удалению подлежат 45979 шт. деревьев.

При строительстве ВЛ 110кВ удалению подлежат 9714 шт. деревьев, а также срезка мелколесья и кустарников – 2,431га.

При восстановлении мелиоративных систем проектом предусматривается удаление 1083 шт. деревьев, а также свodka мелколесья и кустарников на площади 8,33 га. Среди удаляемых объектов растительного мира противоэрозионные насаждения отсутствуют.

Озеленение территории при восстановлении мелиоративных систем предусматривает благоустройство берм и укрепление откосов посевом трав по слою растительного грунта на площади 400571 м².

Согласно п.8.1 инвестиционного договора от 05.10.2011 №2, зарегистрированного в государственном реестре инвестиционных договоров с Республикой Беларусь от 05.10.2011 № ИД-828, строительство объектов осуществляется без компенсационных выплат стоимости удаляемых объектов растительного мира. Компенсационные мероприятия проектом не предусматриваются [1].

Опосредованное воздействие связано с изменением уровня грунтовых вод, который может привести к изменению продуктивности лесных фитоценозов и урожайности сельскохозяйственных культур на подрабатываемых территориях.

11.1.7 Источники воздействия на животный мир

В целом удаление древесно-кустарниковой растительности и строительство объектов приведет к потере мест обитания представителей животного мира.

При проведении работ по строительству объекта будет произведена вырубка древостоя и нарушен напочвенный покров, что негативно повлияет на состояние кормовых и защитных условий для ряда видов млекопитающих, а также может привести к их непосредственной гибели. Особенно негативно это повлияет на мелкоразмерные виды млекопитающих и видов, гнездящихся на деревьях.

11.2 Вторая очередь строительства

11.2. Источники воздействия на атмосферный воздух.

11.2.1.1 Характеристика предприятия, как источника загрязнения атмосферы

Валовый выброс от проектируемых источников выбросов загрязняющих веществ по второй очереди строительства на площадке Нежинского ГОКа составит 1828,12970 т/год.

Цех погрузки (поз. по г.п. № 24)

Источниками выделения хлористого калия является технологическое оборудование цеха погрузки: конвейеры, узлы перегрузки, бункера. Удаление запыленного воздуха от данного оборудования происходит посредством аспирационных систем и общеобменной вентиляции. Пылегазовоздушная смесь, содержащая хлористый калий, проходит сухую очистку при помощи рукавных фильтров, а затем выбрасывается в атмосферный воздух. Эффективность очистки составляет 99%. Источники выбросов – организованные (источник №№ 0054-0056 - системы аспирации; источники №№ 0057-0062 – системы общеобменной вентиляции).

В слесарной мастерской цеха погрузки источниками выделения загрязняющих веществ являются сварочный пост и металлообрабатывающие станки (настольно-сверлильный, точильно-шлифовальный).

При работе металлообрабатывающих станков выделяется пыль неорганическая, содержащая SiO₂ менее 70%. Для снижения выбросов пыли в атмосферу точильно-шлифовальный станок оборудован пылеулавливающим устройством – пылесосом со степенью очистки 99%.

При проведении сварочных работ с использованием электродов марки УОНИ-13/45 в атмосферный воздух выбрасываются загрязняющие вещества: железо (II)оксид (в пересчете на железо), марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид), пыль неорганическая, содержащая SiO₂ менее 70%, фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор), азота диоксид и углерода оксид. Стол сварщика оборудован пылесосом со степенью очистки 90,0 %.

Загрязняющие вещества, выделяющиеся в процессе сварки и механической обработки металлов, удаляются из помещения системой общеобменной вытяжной вентиляции (источник № 0063).

При загрузке готового продукта в железнодорожный транспорт выбросы калия хлорида носят неорганизованный характер (источники №№ 6017 и 6018).

Склад готовой продукции №1(поз. по г.п. № 19)

На складе мелкозернистого продукта источниками выделения загрязняющих веществ являются просеивающие машины и узлы перегрузки. Пылегазовоздушная смесь, содержащая хлористый калий, проходит очистку в скрубберах, а затем выбрасывается в атмосферный воздух. Эффективность очистки составляет 98%. Источники выбросов – организованные (источники №№ 0064, 0065).

Участок фасовки (поз. по г.п. № 67)

Источником выделения хлористого калия является бункера и фасовочная машина. Пройдя очистку в рукавном фильтре, пылегазовоздушная смесь выделяется в атмосферный воздух при помощи аспирационных систем (источники №№0066-0067) и систем общеобменной вентиляции (источники №№ 0069-72).

Отгрузка фасованной продукции производится дизельным автопогрузчиком в в автомобильный транспорт. Источниками выделения загрязняющих веществ являются двигатели автотранспорта. При въезде, выезде и прогреве двигателей в помещение выделяются азота диоксид, углерода оксид, серы диоксид, углеводороды предельные C1-C10 и сажа. Выделяющиеся загрязняющие вещества удаляются в атмосферу системами общеобменной вытяжной вентиляции (источники №№-0068-0072).

Главный корпус галургической фабрики (поз. по г.п. № 16)

В главном корпусе галургической фабрики источниками выделения загрязняющих веществ являются узлы пересыпки руды. Процессы пересыпки сопровождаются пылением. Выброс пыли руды можно классифицировать следующими загрязняющими веществами: калий хлорид, натрий хлорид, пыль неорганическая, содержащая SiO₂ менее 70%. Для улавливания пыли руды предусматриваются рукавные фильтры типа P0600 со степенью очистки 99 %. После очистки газовоздушная смесь выбрасывается в атмосферу (источники №№ 0073-0079).

В данном корпусе источниками выделения загрязняющих веществ являются также сварочный пост и металлообрабатывающие станки (точильно-шлифовальные (2 шт.)).

При проведении сварочных работ с использованием электродов марки УОНИ-13/45 в атмосферный воздух выделяются железо (II)оксид (в пересчете на железо), марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид), фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор), пыль неорганическая, содержащая SiO₂ менее 70%, азота диоксид, углерода оксид. Стол сварщика оборудован пылеулавливающим устройством – фильтром типа MF со степенью очистки 99 %.

При работе точильно-шлифовальных станков выделяется пыль неорганическая, содержащая SiO₂ менее 70%. Для снижения выбросов пыли в атмосферу станки оборудованы пылеулавливающим устройством – ПАР-ЗИЛ-900М со степенью очистки 99 %.

Выбросы загрязняющих веществ от процессов сварки и от работы точильно-шлифовальных станков осуществляются через общеобменные вытяжные системы (источники №№ 0080-0081).

Корпус приготовления реагентов (поз. по г.п. № 23.1)

Источниками выделения загрязняющих веществ в корпусе приготовления реагентов являются технологическое оборудование. От данных источников выделяются следующие загрязняющие вещества: амины алифатические C15-C20, углеводороды ароматические, углеводороды непредельные алифатического ряда, углеводороды предельные C1-C10, углеводороды предельные C11-C19, этиленгликоль, ферроцианид калия, динатрий карбонат (сода кальцинированная), натрий силикат (натрий кремнекислый), мочевины (диамид угольной кислоты, карбамид).

Выбросы загрязняющих веществ осуществляется через общеобменную вытяжные системы вентиляции (источники №№ 0082-0085).

Источниками выделения загрязняющих веществ в корпусе приготовления реагентов являются также стол сварщика и точильно-шлифовальный станок.

При проведении сварочных работ с использованием электродов марки УОНИ-13/45 в атмосферный воздух выделяются железо (II)оксид (в пересчете на железо), марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид), фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор), пыль неорганическая, содержащая SiO₂ менее 70%, азота диоксид,

углерода оксид. Стол сварщика оборудован пылеулавливающим устройством – фильтром типа MF со степенью очистки 99 %.

Пыль неорганическая, содержащая SiO_2 менее 70% выделяется при работе точильно-шлифовального станка. Для снижения ее выбросов в атмосферу станок оборудован пылеулавливающим устройством – ПАР-ЗИЛ-900М со степенью очистки 99 %.

Выбросы загрязняющих веществ от процессов сварки и от работы точильно-шлифовального станка осуществляются через общеобменные вытяжные системы (источники №№ 0086-0087).

При проведении химических анализов в корпусе приготовления реагентов при помощи местных вытяжных систем вентиляции (источники №№ 0166-0171) в атмосферу удаляются следующие загрязняющие вещества: углеводороды ароматические, углеводороды непредельные алифатического ряда, углеводороды предельные C_1 - C_{10} , углеводороды предельные C_{11} - C_{19} , изопропанол, пары серной, азотной и ортофосфорной кислот.

Цех сушки (поз. по г.п. № 17)

Источниками выделения загрязняющих веществ в цехе сушки являются скребковый и ленточные конвейера, цепные элеваторы, сушилки кипящего слоя комплектной поставки, сварочный пост и точильно-шлифовальный станок.

Пылегазовоздушная смесь, выделяемая от ленточных конвейеров, от скребкового конвейера, от цепных элеваторов, содержащая хлористый калий, проходит сухую очистку в аспирационных системах (источники №№ 0088-0095). В качестве очистного оборудования приняты сухие рукавные фильтры с автоматической системой импульсной очистки. Пыль из фильтров обратно возвращается в процесс.

Эффективность очистки ГОУ цеха сушки составляет 99 %. Источники выбросов – организованные

В процессе сушки в сушильных аппаратах выделяются продукты сгорания топлива (природного газа): азота диоксид, азота оксид, углерода оксид, бенз(а)пирен, ртуть и ее соединения (в пересчете на ртуть), диоксины/фураны, бензо(б)флуорантен, бензо(к)флуорантен, индено(1,2,3,-с,d)пирен) и калия хлорид, которые через дымовые трубы высотой 55 м и диаметром 1,6 м выбрасываются в атмосферный воздух (источники №№ 0098, 0099). Для улавливания хлористого калия, предусматривается система очистки с эффективностью 99%.

Источниками выделения загрязняющих веществ в цехе сушки являются также стол сварщика и точильно-шлифовальный станок.

При проведении сварочных работ с использованием электродов марки УОНИ-13/45 в атмосферный воздух выделяются железо (II)оксид (в пересчете на железо), марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид), фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор), пыль неорганическая, содержащая SiO_2 менее 70%, азота диоксид, углерода оксид. Стол сварщика оборудован пылеулавливающим устройством – фильтром типа MF со степенью очистки 99 %.

При работе точильно-шлифовального станка выделяется пыль неорганическая, содержащая SiO_2 менее 70%. Для снижения выбросов пыли в атмосферу станок оборудован пылеулавливающим устройством – ПАР-ЗИЛ-900М со степенью очистки 99 %.

Выбросы загрязняющих веществ от процессов сварки и от работы точильно-шлифовального станка осуществляются через общеобменные вытяжные системы (источники №№ 0096-0097).

Цех грануляции (поз. по г.п. № 18)

Источниками выделения загрязняющих веществ является технологическое оборудование цеха грануляции: установки грануляции (4 шт.), установки обогащения (2 шт.), комбинированные сушилки-охладители (2 шт.).

Выбросы хлористого калия, выделяемые от установок грануляции и обогащения, пройдя очистку в аспирационных системах удаляются в атмосферу вытяжными системами (источники №№ 0100-0105).

В процессе сушки хлористого калия в комбинированных сушилках-охладителях выделяются продукты сгорания топлива (природного газа): азота диоксид, азота оксид, углерода оксид, бенз(а)пирен, ртуть и ее соединения (в пересчете на ртуть), диоксины/фураны, бензо(б)флуорантен, бензо(к)флуорантен, индено(1,2,3,-с, d)пирен) и калия хлорид, которые через трубы высотой 55 м и диаметром 1,6 м выбрасываются в атмосферный воздух (источники №№ 0106, 0107). Для улавливания хлористого калия предусмотрена система сухой очистки с эффективностью 99 %.

Источниками выделения загрязняющих веществ в цехе грануляции являются также стол сварщика и точильно-шлифовальный станок.

При проведении сварочных работ с использованием электродов марки УОНИ-13/45 в атмосферный воздух выделяются железо (II)оксид (в пересчете на железо), марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид), фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор), пыль неорганическая, содержащая SiO₂ менее 70%, азота диоксид, углерода оксид. Стол сварщика оборудован пылеулавливающим устройством – фильтром типа MF со степенью очистки 99 %.

При работе точильно-шлифовального станка выделяется пыль неорганическая, содержащая SiO₂ менее 70%. Для снижения выбросов пыли в атмосферу станок оборудован пылеулавливающим устройством – ПАР-ЗИЛ-900М со степенью очистки 99 %.

Выбросы загрязняющих веществ от процессов сварки и от работы точильно-шлифовального станка осуществляются через общеобменные вытяжные системы (источники №№ 0108, 0109).

Автоматизированная лаборатория (поз. по г.п. № 26)

В состав лабораторного корпуса входят следующие участки: проборазделочная сильвинита, пробоподготовка, проборазделочная хлористого калия, лаборатория входного контроля и анализа реагентов, лаборатория анализа руды, лаборатория контроля хлористого калия, лаборатория контроля жидких проб, лаборатория пламенной фотометрии, лаборатория физико-механических испытаний, кладовая реактивов ОТК, отделение анализа вод и почв, физико-химическое отделение, аналитическое отделение, лаборатория исследования хлористого калия, пылегазовое отделение, кладовая реагентов ЦЛ. От данных участков лаборатории выделяются следующие загрязняющие вещества: калий хлорид, натрий хлорид, пыль неорганическая, содержащая SiO₂ менее 70%, серная кислота, гидрохлорид (соляная кислота), азотная кислота, аммиак, трихлорметан (хлороформ), этиленгликоль, этанол (этиловый спирт), формальдегид, углеводороды C₁-C₁₀. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух осуществляется системами вытяжной вентиляции (источники №№ 0110-0129).

Склад жидких реагентов (поз. по г.п. № 23.2)

Источниками выделения загрязняющих веществ являются емкости для хранения гудрона жирового (источник № 0130), полиэтиленгликоля (источники №№ 0131-0134),

масла индустриального (источники №№ 0135-0136), вакуумного газойля (источники №№ 0137-0139). При закачке и хранении гудрона жирового в атмосферу через дыхательный клапан будут выбрасываться следующие загрязняющие вещества: углеводороды предельные $C_{11}-C_{19}$, ароматические углеводороды, сероводород. При закачке и хранении полиэтиленгликоля в атмосферу через дыхательный клапан будут выбрасываться пары этиленгликоля. При закачке и хранении масла индустриального в атмосферу выбрасывается масло минеральное нефтяное. Через дыхательные клапаны от емкостей хранения вакуумного газойля в атмосферу выбрасываются следующие загрязняющие вещества: углеводороды ароматические, углеводороды непредельные алифатического ряда, углеводороды предельные C_1-C_{10} , углеводороды предельные $C_{11}-C_{19}$.

Перегрузочные узлы №3,4,5,6 (поз. по г.п. №69.3, 69.4, 69.5, 69.6)

При пересыпке мелкозернистого и гранулированного продукта в атмосферный воздух при помощи систем аспирации и общеобменной вентиляции калий хлорид (калий хлористый), натрий хлорид, пыль неорганическая, содержащая SiO_2 менее 70%. Выбросы носят организованный характер (источники №№0140-0151).

ТЭЦ собственных нужд (поз. по г.п. № 40)

При эксплуатации ТЭЦ загрязнение атмосферного воздуха происходит в результате выбросов в атмосферный воздух продуктов сгорания при сжигании природного газа (основного топлива), дизельного (аварийного) топлива в энергоблоках главного корпуса (источники №№ 0152-0156) и в подогревателях газа на пункте подготовки газа (источник №№ 0157, 0158 (1 раб., 1 рез.)).

При сжигании природного газа в атмосферу выделяются следующие загрязняющие вещества: ртуть и ее соединения, азота диоксид, азота оксид, сера диоксид, углерод оксид, бенз(а)пирен, диоксины/фураны, бензо(б)флуорантен, бензо(к)флуорантен, индено (1,2,3,-с, d) пирен.

При сжигании дизельного топлива в атмосферу выделяются следующие загрязняющие вещества: азота диоксид, азота оксид, сера диоксид, сажа, углерод оксид, бенз(а)пирен, диоксины/фураны, бензо(б)флуорантен, бензо(к)флуорантен, индено(1,2,3,-с,d)пирен, полихлорированные бифенилы, гексахлорбензол, мышьяк, неорганические соединения (в пересчете на мышьяк), кадмий и его соединения (в пересчете на кадмий), хрома трехвалентные соединения (в пересчете на Cr^{3+}), медь и ее соединения (в пересчете на медь), ртуть и ее соединения (в пересчете на ртуть), никеля оксид (в пересчете на никель), свинец и его неорг. соединения (в пересчете на свинец), цинк и его соединения (в пересчете на цинк).

Гараж-стоянка для автомобильной техники с пунктом хранения инструмента (поз. по г.п. № 77.22)

Источниками выделения загрязняющих веществ являются двигатели автотранспорта. При въезде, выезде и прогреве двигателей в помещении выделяются азота диоксид, углерода оксид, серы диоксид, углеводороды предельные C_1-C_{10} и сажа. Выделяющиеся загрязняющие вещества удаляются в атмосферу системами общеобменной вытяжной вентиляции (источники №№0159-0160).

АБК фабрики (поз. по г.п.27)

В административно бытовом корпусе располагаются две мастерские слесарных работ, оборудованные вертикально-сверлильными и точильно-шлифовальными станками.

При работе станков в атмосферу при помощи системы общеобменной вентиляции (источник № 0161) выделяется пыль неорганическая, содержащая SiO₂ менее 70%. Для снижения выбросов пыли в атмосферу точиально-шлифовальные станки оборудованы пылеулавливающими устройствами со степенью очистки 99%.

В административно-бытовом корпусе размещается мастерская по ремонту обуви, в которой предусматривается установка шлифовального станка для ремонта обуви. При зачистке обуви выделяется пыль резины, при нанесении и сушке клея - этилацетат и пары бензина (углеводороды ароматические, углеводороды алициклические, углеводороды непредельные, углеводороды C₁-C₁₀).

Удаление загрязняющих веществ, выделяющихся при нанесении и сушке клея, осуществляется системами местной и общеобменной вытяжной вентиляции (источники №№ 0162-0163), при работе станка для ремонта обуви – системой общеобменной вентиляции (источник № 0163).

Для стирки рабочей одежды в отделении стирки в административно-бытовом корпусе установлены четыре стирально-отжимные машины на 30 кг, две стирально-отжимные машины на 18 кг.

При засыпании в стиральные машины через специальные люки средства для стирки спецодежды в помещение выделяется гидроксид натрия.

Выделяющаяся пыль гидроксида натрия удаляется из помещения отделения стирки через систему общеобменной вентиляции (источник № 0164).

Открытые стоянки (парковки) автотранспорта (поз. по г.п. №27.1, 70.24.1-70.24.4,80)

Для хранения легкового автотранспорта предприятия и гостевого автотранспорта на территории площадки предусмотрены открытые стоянки. Проектом второй очереди строительства предусматривается 5 стоянок общим количеством на 60 машиномест.

При въезде, выезде и прогреве двигателей автомобилей, в атмосферный воздух выделяются азота диоксид, углерода оксид, серы диоксид, углеводороды предельные C₁-C₁₀ и сажа. Выбросы носят неорганизованный характер (источники №№6009-6015).

Солеотвал ((поз. по г.п. № 150)

Хранение галитовых отходов на солеотвале сопровождается выделением хлорида натрия. Процессы перемещения (отсыпка, перевалка и т.д.) галитовых отходов на солеотвале сопровождаются пылевыведением. В атмосферный воздух поступает хлорид натрия.

Солеотвал является площадным источником выбросов загрязняющих веществ (источник № 6016).

Качественные и количественные характеристики проектируемых источников выбросов загрязняющих веществ, включенных во вторую очередь (с учетом первой очереди), представлены в таблице «Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от проектируемых источников» (приложение Б) [6].

11.2.1.2. Перечень загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу от проектируемых источников

Перечень выбрасываемых объектом загрязняющих веществ и их ПДК приведен в таблице 11.5.

Таблица 11.5- Перечень выбрасываемых объектом загрязняющих веществ и их ПДК (вторая очередь)

Код	Наименование вещества	ПДК м.р.	ПДК с.с.	ОБУВ (мг/м ³)	Класс опасности	Выброс вещества	
						г/с	т/год

		(мг/м ³)	(мг/м ³)				
0301	Азот (IV) оксид (азота диоксид)	0,25	0,1	-	2	40,151474	763,511226
0304	Азот (II) оксид (азота оксид)	0,4	0,24	-	3		124,06495
0302	Азотная кислота	0,4	0,3	-	2	0,026836	0,123310
0303	Аммиак	0,20	-	-	4	0,12949	0,53168
1803	Амины алифатические C ₁₅ - C ₂₀	0,003	-	-	2	0,00081	0,0000706
0703	Бенз(а)пирен	-	0,000005		1	0,00000042	0,000018
0316	Гидрохлорид (соляная кислота)	0,2	0,1	-	2	0,10124	0,41034
2729	Изопропанол	0,6	0,3	-	3	0,002100	0,020563
0155	диНатрий карбонат (Натрия карбонат, Сода кальцинированная)	0,04	0,016	-	3	0,004104	0,0032504
0123	Железо (II) оксид (в пересчете на железо)	0,2	0,1	-	3	0,00015	0,000554
0126	Калий хлорид (калий хлористый)	0,3	0,1	-	4	10,795562	291,144602
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид)	0,01	0,005	-	2	0,0000138	0,0000488
2735	Масло минеральное нефтяное	0,05	0,02	-	3	0,018000	0,0005
1532	Мочевина (диамид угольной кислоты)	0,2	0,04	-	4	0,004200	0,003326
0152	Натрий хлорид	0,5	0,3	-	3	18,19949	9,58164
0150	Натрий гидроксид	-	-	0,01	-	0,0000024	0,000015
3129	Натрий силикат (натрий кремнекислый)	0,3	0,12	-	-	0,000024	0,000019
0348	Ортофосфорная кислота	-	-	0,02	-	0,002100	0,020563
2908	Пыль неорганическая, содержащая SiO ₂ менее 70%	0,3	0,1	-	3	0,051633	0,992617
3708	Пыль резины	-	-	0,02	-	0,02260	0,04130
0183	Ртуть и ее соединения (в пересчете на ртуть)	0,0006	0,0003	-	1	0,0000114	0,0002791
0330	Сера диоксид (ангидрид сернистый, сера (IV) оксид, сернистый газ)	0,5	0,2	-	3	10,210615	247,013527
0322	Серная кислота	0,3	0,1	-	2	0,031508	0,092502

0333	Сероводород	0,008	-	-	2	0,00065	0,00001
0898	Трихлорметан (хлороформ)	0,1	0,03	-	2	0,00955	0,04398
0882	Тетрахлорэтилен (перхлорэтилен)	0,5	0,25	-	2	0,15686	0,16964
0337	Углерод оксид (окис углерода, угарный газ)	5	3	-	4	16,632436	380,981049
0328	Углерод черный (сажа)	0,15	0,05	-	3	0,002303	0,001312
0551	Углеводороды алициклические	1,4	0,56	-	4	0,00041	0,00038
0655	Углеводороды ароматические	0,1	0,04	-	2	0,0237308	0,1029046
0550	Углеводороды непредельные алифатического ряда	3,0	1,2	-	4	0,051069	0,221363
0401	Углеводороды предельные алифатического ряда C1-C10	25	1	-	4	1,256172	5,501656
2754	Углеводороды предельные C11- C19	1,0	0,4	-	4	0,158000	0,106400
0202	Ферроцианид калия	0,06	0,04	-	4	0,000240	0,000190
1325	Формальдегид	0,03	0,012	-	2	0,0033605	0,015485
0342	Фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор)	0,02	0,01	-	2	0,005625	0,021000
1061	Этанол (этиловый спирт)	5	-	-	4	0,9208	3,3372
1240	Этилацетат (уксусной кислоты этиловый эфир)	0,1	-	-	4	0,0094	0,0086
1078	Этиленгликоль			1,0		0,0155	0,0617
Всего:						98,998131	1828,12970
в том числе:							
твердых						29,080333	301,769180
жидких/газообразных						69,917798	1526,360518

Количественные и качественные характеристики источников выбросов загрязняющих веществ при эксплуатации проектируемого объекта представлены в таблице «Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от источников при эксплуатации проектируемого объекта» (Приложение Б).

11.2.2 Источники шумового воздействия

Основными источниками шума на территории Нежинского горно-обогатительного комбината будут являться: технологическое и вентиляционное оборудование и автотранспорт.

Автотранспорт и ж/д транспорт являются источниками шумового воздействия.

Наружное вентиляционное оборудование и насосы шламохранилища являются точечными источниками шума. Трансформаторные подстанции, перегрузочные узлы и конвейеры галерей являются площадными объемными источниками шума.

11.2.3 Источники воздействия на недра, рельеф

Второй очередью запланировано строительство выработок, камер служебного назначения

11.2.4 Источники воздействия на почвы

Воздействие на почвы прежде всего связано со снятием плодородного грунта для подготовки территории хвостового хозяйства (солеотвал, шламохранилище), ж/д станция «Славкалий», пруда технической воды.

На этапе функционирования возможно засоление почв в районе исследований, а также воздействие на водно-воздушный режим почвы в результате просадки земной поверхности и как следствие подъема уровня грунтовых вод.

11.2.5 Источники воздействия на поверхностные воды

Как источник возможного воздействия можно рассматривать поверхностный сток с территории солеотвала, который при попадании в грунтовые воды может стать источником загрязнения ближайших водных объектов, в которые происходит разгрузка грунтовых вод.

После ввода в эксплуатацию объектов второй очереди сточные вод (очищенные хозяйственно-бытовые, производственные, поверхностный сток) будут использоваться для повторного водоснабжения. Сброс сточных вод в канал Шипиловичский будет осуществляться только во время остановки фабрики.

11.2.6 Источники воздействия на подземные воды

Потенциальными объектами-загрязнителями являются солеотвал и шламохранилище, расположенные возле западной границы горного отвода, связано это с возможной миграцией загрязняющих веществ через тело солеотвала и шламохранилища.

Учитывая просадку земной поверхности при отработке шахтного поля, будут наблюдаться изменения уровня грунтовых вод.

11.2.7 Источники воздействия на растительный мир

Подготовительными работами по второй очереди строительства предусматривается удаление объектов растительного мира на территории под хвостовое хозяйство, пруда технической воды, ж/д станции «Славкалий».

Выделяемые земли относятся большей частью к лесным землям покрытых лесом.

На первоначально предоставленном участке под хвостовое хозяйство в 2013 году подготовительными работами предусматривалось:

- на территории под строительство солеотвала произведено удаление 4953 шт. деревьев с диаметром ствола 20 см; 14274 шт. деревьев с диаметром ствола 26 см; 273 шт. деревьев с диаметром ствола 32 м;
- на территории под шламохранилище произведено удаление 3390 шт. деревьев с диаметром ствола 24 см; 62705 шт. деревьев с диаметром ствола 32 см; 9701 шт. деревьев с диаметром ствола свыше 30 см.

На дополнительно предоставленных участках под хвостовое хозяйство подготовительными работами предусматривается:

- с территории под строительство ложа солеотвала производится удаление кустарника средней густоты на площади 0,54 га, удаление 86971 шт. деревьев с диаметром ствола 25 см;

- на территории под шламохранилище производится удаление 382 шт. деревьев с диаметром ствола 25 см; 46729 шт. деревьев с диаметром ствола 30 см;

На территории под строительство железнодорожной станции «Славкалий» необходимо удалить древесно-кустарниковой растительности на площади 1,8 га.

На территории для размещения пруда технической воды (большой частью земли относятся к лесным землям покрытых лесом) необходимо удаление 4182 шт. деревьев диаметром до 25 см, 7189 шт. деревьев с диаметром ствола до 30 см и 6928 шт. деревьев с диаметром ствола свыше 30 см.

11.2.8 Источники воздействия на животный мир

Прямое воздействие, связанное с удалением древесно-кустарниковой растительности с площади участков, выделяемых под солеотвал, шламохранилище, пруд, являющихся местом обитания представителей животного мира.

При проведении работ по строительству объекта будет произведена вырубка древостоя и нарушен напочвенный покров, что негативно повлияет на состояние кормовых и защитных условий для ряда видов млекопитающих, а также может привести к их непосредственной гибели. Особенно негативно это повлияет на мелкоразмерные виды млекопитающих и видов, гнездящихся на деревьях.

12 Оценка возможного воздействия на окружающую среду при реализации планируемой хозяйственной деятельности. ГОК

12.1 Оценка воздействия на атмосферный воздух.

12.1.1 Расчет рассеивания загрязняющих веществ. Площадка ГОКа

Для оценки вклада источников выбросов загрязняющих веществ проектируемого объекта в загрязнение атмосферного воздуха, произведен расчет рассеивания всех проектируемых загрязняющих веществ в атмосферном воздухе по площадке ГОКа (1-2 очередь). Таблица параметров выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от проектируемых источников приведена в приложении Б.

Расчет приземных концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе выполнен по унифицированной программе расчета загрязнения атмосферы «Эколог» (версия 3.0) фирмы НПО «Интеграл» (г. Санкт-Петербург) и согласованной ГГО им. Воейкова.

В качестве исходных данных по источникам выбросов использовались их технические параметры: высота, диаметр устья источника, скорость, объем и температура выходящей газовой смеси, а также масса выбрасываемых загрязняющих веществ в единицу времени.

Расчет приземных концентраций производился для границы санитарно-защитной зоны (расчетные точки Т1-Т20) и границ ближайшей жилой застройки (расчетные точки Т21-Т28). При расчете учитывается влияние рельефа на рассеивание примесей и фоновая концентрация примесей, дифференцированная по скоростям и направлениям ветра.

Результаты расчета сведены в таблицы, отображающие упорядочивание точек на местности. На печать выведены данные по точкам, имеющие наибольшие приземные концентрации каждого ингредиента. Расчеты приведены отдельным томом.

Расчет выполнялся при константе целесообразности $E3=0,01$, по результатам расчета приведены карты рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы, которые строились в масштабе плана методом изолиний.

Расчет рассеивания выполнен для всех проектируемых источников по всем загрязняющим веществам и группам суммации для 4 вариантов с учетом фоновых концентраций: на зимние условия для основного вида топлива (природного газа) – 1 вариант; на зимние условия для аварийного (дизельного топлива) - 2 вариант, как наихудшие (для мобильных источников (автотранспорт) и для источников энергоблока №№152-156 наибольший выброс в зимний период).

Расчеты рассеивания загрязняющих веществ, имеющих твердое агрегатное состояние, выполняются:

- отдельно по каждому загрязняющему веществу;
- по суммарным выбросам всех загрязняющих веществ, имеющих твердое агрегатное состояние, при этом в расчетах учитываются фоновые концентрации загрязняющего вещества «твердые частицы суммарно» (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) (код 2902).

Расчетные максимальные приземные концентрации загрязняющих веществ, имеющих твердое агрегатное состояние, сопоставляются с установленными нормативами качества атмосферного воздуха:

- отдельно по каждому загрязняющему веществу;
- по веществу «твердые частицы суммарно» (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) (код 2902).

Результаты расчета рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе по двум вариантам представлены в таблицах 12.1, 12.2.

Таблица 12.1 - Результаты расчета рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на зимние условия для основного вида топлива (природного газа)

Код	Наименование вещества	Значение максимальных концентрации загрязняющих веществ, доли ПДК		Фоновая концентрация, доли ПДК
		на границе жилой застройки с учетом фона	на границе СЗЗ с учетом фона	
1	2	3	4	5
0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	0,00	0,00	
0126	Калий хлорид	0,11	0,17	
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	0,00	0,00	
0152	Натрий хлорид	0,13	0,19	
0155	диНатрий карбонат (сода кальцинированная)	0,00	0,00	
0168	Олово и его соединения	0,00	0,00	
0183	Ртуть (Ртуть металлическая)	0,00	0,00	
0184	Свинец и его неорганические соединения (в пересчете на свинец)	0,00	0,00	
0202	Феррицианид калия	0,00	0,00	
0203	Хром (VI)	0,00	0,00	
0210	Калий гидроксид	0,00	0,00	
0250	Калия йодид (в пересчете на йод)	0,01	0,01	
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,55	0,58	0,13
0302	Азотная кислота (по молекуле HNO ₃)	0,00	0,00	
0303	Аммиак	0,25	0,25	0,24
0316	Соляная кислота	0,01	0,01	
0322	Серная кислота (по молекуле H ₂ SO ₄)	0,00	0,00	
0328	Углерод (Сажа)	0,01	0,01	
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,15	0,15	0,10
0333	Сероводород	0,00	0,01	
0337	Углерод оксид	0,24	0,26	0,11
0342	Фториды газообразные	0,00	0,00	
0348	Ортофосфорная кислота	0,00	0,00	
0359	Аммоний хлорид (нашатырь)	0,00	0,00	
0401	Смесь углеводородов предельных C ₁ -C ₁₀	0,00	0,00	
0410	Метан	0,00	0,00	
0550	Углеводороды непредельные (алкены)	0,00	0,00	
0551	Углеводороды алициклические (нафтены)	0,00	0,00	
0655	Углеводороды ароматические - производные бензола	0,00	0,01	

0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,01	0,01	0,01
0882	Тетрахлорэтилен (Перхлорэтилен)	0,00	0,01	
0898	Трихлорметан (хлороформ)	0,00	0,00	
1061	Этанол (Спирт этиловый)	0,00	0,00	
1078	Этан-1,2-диол (гликоль, этиленгликоль)	0,00	0,00	
1240	Этилацетат	0,00	0,00	
1325	Формальдегид	0,70	0,70	0,70
1532	Карбамид (мочевина)	0,00	0,00	
1803	Амины алифатические C ₁₅ -C ₂₀	0,00	0,01	
2729	Изопропанол	0,00	0,00	
2735	Масло минеральное	0,01	0,02	
2754	Углеводороды предельные C ₁₁ -C ₁₉	0,01	0,01	
2868	Эмульсол	0,00	0,00	
2902	Твердые частицы (недиффер. по составу пыль/аэрозоль)	0,42	0,56	0,19
2908	Пыль неорганическая: менее 70% SiO ₂	0,00	0,01	
2966	Пыль крахмала	0,00	0,00	
3129	Натрий силикат (натриц кремнекислый)	0,00	0,00	
3708	Пыль резины на основе метилвинилдихлорсилана	0,01	0,01	
6001	Аммиак, сероводород	0,01	0,01	
6002	Аммиак, сероводород, формальдегид	0,01	0,02	
6003	Аммиак, формальдегид	0,70	0,70	0,70
6009	Азота диоксид, серы диоксид	0,69	0,72	0,22
6033	Свинца оксид, серы диоксид	0,05	0,05	
6035	Сероводород, формальдегид	0,00	0,01	
6039	Серы диоксид и фтористый водород	0,05	0,05	
6041	Кислота серная и кислота соляная	0,05	0,05	
6043	Серы диоксид и сероводород	0,05	0,05	
6045	Сильные минеральные кислоты (серная, соляная и азотная)	0,01	0,01	
6046	Углерода оксид и пыль неорганическая	0,13	0,15	

Таблица 12.2 - Результаты расчета рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на зимние условия для резервного топлива (дизельного)

Код	Наименование вещества	Значение максимальных концентрации загрязняющих веществ, доли ПДК		Фоновая концентрация, доли ПДК
		на границе жилой застройки с учетом фона	на границе СЗЗ с учетом фона	
1	2	3	4	5
0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	0,00	0,00	
0126	Калий хлорид	0,11	0,17	
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	0,00	0,00	

0152	Натрий хлорид	0,13	0,19	
0155	диНатрий карбонат (сода кальцинированная)	0,00	0,00	
0168	Олово и его соединения	0,00	0,00	
0183	Ртуть (Ртуть металлическая)	0,00	0,00	
0184	Свинец и его неорганические соединения (в пересчете на свинец)	0,00	0,00	
0202	Феррицианид калия	0,00	0,00	
0203	Хром (VI)	0,00	0,00	
0210	Калий гидрооксид	0,00	0,00	
0250	Калия йодид (в пересчете на йод)	0,01	0,01	
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,55	0,58	0,13
0302	Азотная кислота (по молекуле HNO ₃)	0,00	0,00	
0303	Аммиак	0,25	0,25	0,24
0316	Соляная кислота	0,01	0,01	
0322	Серная кислота (по молекуле H ₂ SO ₄)	0,00	0,00	
0328	Углерод (Сажа)	0,01	0,02	
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,27	0,27	0,10
0333	Сероводород	0,00	0,01	
0337	Углерод оксид	0,24	0,26	0,11
0342	Фториды газообразные	0,00	0,00	
0348	Ортофосфорная кислота	0,00	0,00	
0359	Аммоний хлорид (нашатырь)	0,00	0,00	
0401	Смесь углеводородов предельных C ₁ -C ₁₀	0,00	0,00	
0410	Метан	0,00	0,00	
0550	Углеводороды непредельные (алкены)	0,00	0,00	
0551	Углеводороды алициклические (нафты)	0,00	0,00	
0655	Углеводороды ароматические - производные бензола	0,00	0,01	
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,01	0,01	0,01
0882	Тетрахлорэтилен (Перхлорэтилен)	0,00	0,01	
0898	Трихлорметан (хлороформ)	0,00	0,00	
1061	Этанол (Спирт этиловый)	0,00	0,00	
1078	Этан-1,2-диол (гликоль, этиленгликоль)	0,00	0,00	
1240	Этилацетат	0,00	0,00	
1325	Формальдегид	0,70	0,70	0,70
1532	Карбамид (мочевина)	0,00	0,00	
1803	Амины алифатические C ₁₅ -C ₂₀	0,00	0,01	
2729	Изопропанол	0,00	0,00	
2735	Масло минеральное	0,01	0,02	
2754	Углеводороды предельные C ₁₁ -C ₁₉	0,01	0,01	
2868	Эмульсол	0,00	0,00	
2902	Твердые частицы (недиффер. по составу пыль/аэрозоль)	0,42	0,56	0,19
2908	Пыль неорганическая: менее 70% SiO ₂	0,00	0,01	
2966	Пыль крахмала	0,00	0,00	
3129	Натрий силикат (натриц кремнекислый)	0,00	0,00	

3708	Пыль резины на основе метилвинилдихлорсилана	0,01	0,01	
6001	Аммиак, сероводород	0,01	0,01	
6002	Аммиак, сероводород, формальдегид	0,01	0,02	
6003	Аммиак, формальдегид	0,70	0,70	0,70
6009	Азота диоксид, серы диоксид	0,82	0,82	0,22
6033	Свинца оксид, серы диоксид	0,18	0,17	
6035	Сероводород, формальдегид	0,00	0,01	
6039	Серы диоксид и фтористый водород	0,18	0,17	
6041	Кислота серная и кислота соляная	0,05	0,05	
6043	Серы диоксид и сероводород	0,18	0,17	
6045	Сильные минеральные кислоты (серная, соляная и азотная)	0,01	0,01	
6046	Углерода оксид и пыль неорганическая	0,13	0,15	

Анализ расчета рассеивания показал, что после ввода в эксплуатацию проектируемого объекта, уровень максимальных приземных концентраций загрязняющих веществ с учетом фоновых концентраций на границе санитарно-защитной зоны на зимний период составит до 0,72 д. ПДК (группа суммации 6009 Азота диоксид, серы диоксид), на границе жилой застройки - до 0,82 д.ПДК (группа суммации 6009 Азота диоксид, серы диоксид).

Максимальные приземные концентрации загрязняющих веществ, создаваемые выбросами проектируемого объекта, не превышают предельно-допустимые концентрации на границе СЗЗ и жилой застройки.

Результаты расчета рассеивания включая карты рассеивания с изолиниями концентраций загрязняющих веществ для выбранного варианта промплощадки 6000х6000 м с шагом 250м на зимний период (основное топливо – природный газ) представлены в Приложении В, на зимний период (резервное топливо - дизельное топливо) - Приложение Г (имеющих изолинии по критерию целесообразности ЕЗ более 0,10 д.ПДК).

Карта-схема с границе СЗЗ и расчетными точками приведена на рисунке 12.1. Расчетные точки брались на границе СЗЗ и границе жилой зоны:

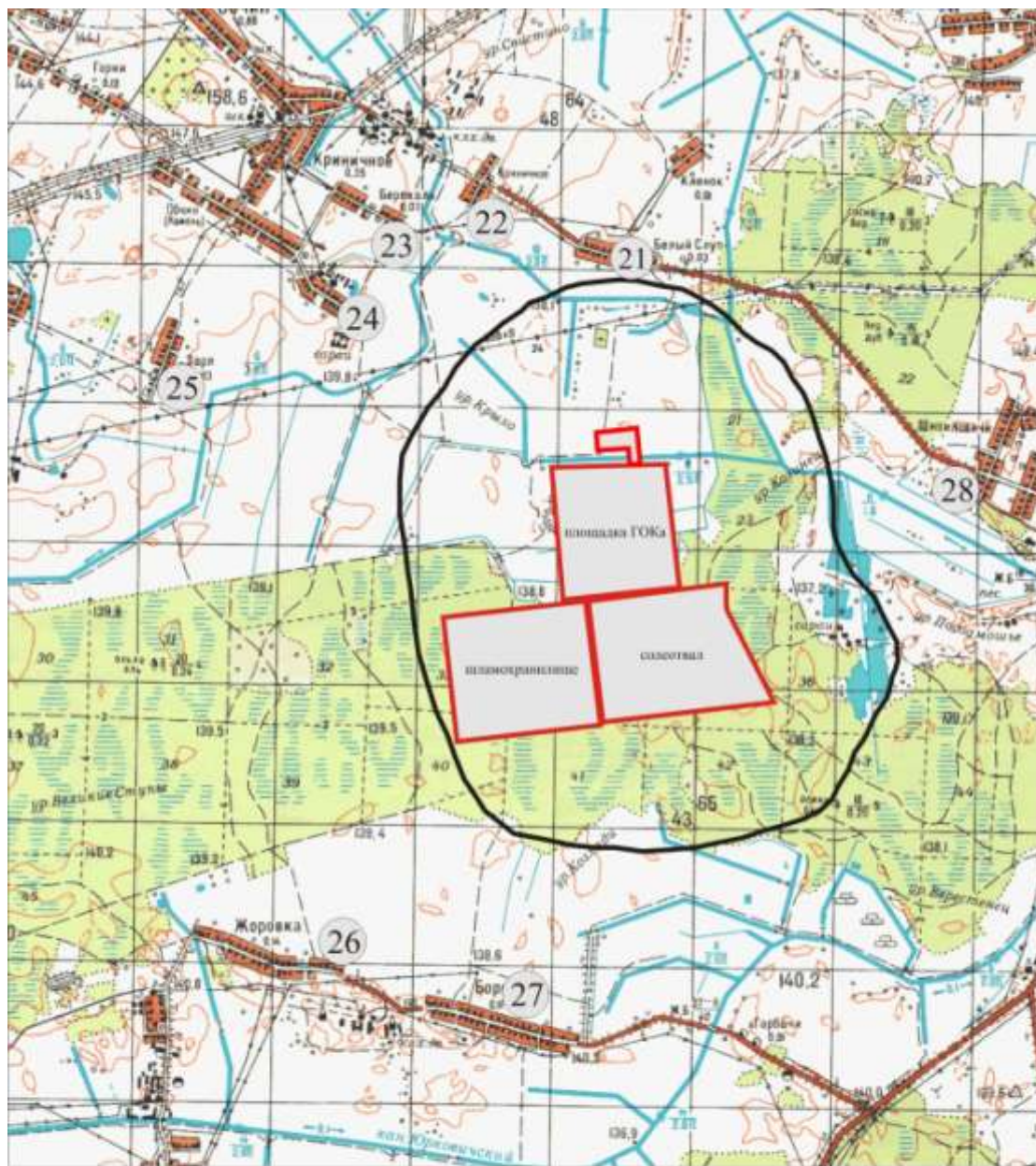
Точка 21	д.Белый Слуп
Точка 22	д.Криничное
Точка 23	д.Берекаль
Точка 24	д.Криничное
Точка 25	д.Заря
Точка 26	д.Жоровка
Точка 27	д.Борок
Точка 28	д.Шипиловичи

Из карт рассеивания видно, что максимальный радиус потенциальной зоны возможного воздействия (0,2 д.ПДК без учета фона) составляет:

- по диоксиду азота -3200 м;
- по твердым частицам суммарно - 1300 м;
- по группе суммации 6009 - 3400 м;
- по группам суммации 6039,6041,6043 -240 м.

Максимальный радиус потенциальной зоны возможного воздействия составляет расстояние порядка 3,2 км (по группе суммации 6009).

В потенциальную зону возможного воздействия попадают населенные пункты: Белый Слуп, Берекаль, Криничное, Обчин, Борок, Жоровка, Шипиловичи, Заря и др.



-граница базовой С33 (1000 м)



-территория ГОКа



- номер расчетной точки на жилой зоне

Рисунок 12.1 – Карта схема с границей С33 и расчетными точками

12.1.2 Расчет рассеивания загрязняющих веществ. Газопровод высокого давления

Выбросы природного газа при техническом обслуживании, плановых ремонтах газораспределительной системы ГРГ1 и при проверке работоспособности ПСУ происходят не одновременно. Выбросы газа при техническом обслуживании, плановых ремонтах газораспределительной системы ГРП являются залповыми.

Расчет рассеивания выбросов загрязняющих веществ произведен для приземного слоя с шагом 10 м для ГРП по программе УПРЗА ЭКОЛОГ, версия 3.0, фирмы «ИНТЕГРАЛ». Расчет ведем для наихудшего зимнего периода.

На границе охранной зоны (15 м) выбраны 8 расчетных точек.

В таблице 12.3 представлены результаты расчета рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере.

Таблица 12.3 - Результаты расчета рассеивания загрязняющих веществ

Код	Наименование вещества	Значение максимальных концентраций в долях ПДК			
		на границе охранной зоны с учетом фона	на границе охранной зоны без учета фона	в жилой зоне с учетом фона	в жилой зоне без учета фона
0410	Метан	0,01	0,01	-	-
1728	Этилмеркаптан	0,24	0,24	-	-

Согласно расчёту рассеивания максимальные приземные концентрации ни по одному из выбрасываемых загрязняющих веществ не превысят установленные нормативы ПДК на границе охранной и жилой зоны [39].

12.1.3 Расчет рассеивания загрязняющих веществ от проектируемого участка железной дороги ст.Славкалий – ст.Уречье

Проектными решениями предусматривается возведение железнодорожного пути от ст. Уречье до ГОКа. Примыкание проектируемого железнодорожного пути ст. Уречье-ст. Славкалий осуществляется к существующему подъездному пути ПТРУП «Минск Кристалл» филиал Уречский спиртовой завод, являющегося продолжением погрузочно-выгрузочного пути № 9 ст. Уречье.

В части воздействия на атмосферный воздух проектными решениями предусматривается следующий источник выбросов:

- грузовой железнодорожный состав (ИЗА № 6001) – неорганизованный источник выброса.

В качестве источника выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух при движении грузового железнодорожного состава задан самый протяженный путь по территории горно-обогатительного комплекса длиной 2441 м (от начала подъездного пути на горно-обогатительный комплекс до упоров на тупиковых внутриплощадочных путях горно-обогатительного комплекса).

Для оценки воздействия на атмосферный воздух проектируемого источника выбросов загрязняющих веществ (грузовой железнодорожный состав) был проведен расчет рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы. Расчет рассеивания загрязняющих веществ был произведен на трех участках проектируемого железнодорожного пути:

- участок ст. Уречье. В соответствии с письмом ТРУП «Могилевское отделение белорусской железной дороги» от 27.07.2020 № 75-15-49/5535 на данной станции возможно одновременное движение трех локомотивов (по ст. Уречье возможно скрещение трех поездов) (*вариант 1*);

- участок ст. Уречье-ст. Славкалий (при условии движения одного локомотива на основном пути) (*вариант 2*);
- участок ст. Славкалий (при условии движения одного локомотива) (*вариант 3*).

Расчетные точки взяты на границе жилой застройки и приведены в таблице 12.4.
Таблица 12.4 – Расчетные точки, принятые для расчета рассеивания

№	Координаты точки, м		Тип точки	Комментарий
	X	Y		
1	93	1835	Жилая зона	На границе жилого дома пер. Пролетарский, г.п. Уречье
2	-1185	1922	Жилая зона	На границе жилого дома пер. Чкалова, г.п. Уречье
3	-2207	-5051	Жилая зона	На границе жилой застройки д. Чапаево
4	5337	-10995	Жилая зона	На границе жилой застройки д. Таль
5	5828	-17917	Жилая зона	На границе жилой застройки д. Костюки
6	4392	-23566	Жилая зона	На границе жилой застройки д. Криничное
7	5133	-24273	Жилая зона	На границе жилой застройки д. Белый Слуп
8	-3826	65	Жилая зона	На границе жилой застройки д. Крупеники
9	-4476	-4283	Жилая зона	На границе жилой застройки д. Нежаровка
10	-1818	-7001	Жилая зона	На границе жилой застройки д. Хотиново
11	4823	-14159	Жилая зона	На границе жилой застройки д. Переток
12	7393	-19806	Жилая зона	На границе жилой застройки г. Любань
13	4350	-20676	Жилая зона	На границе жилой застройки д. Сев. Олое
14	3886	-21476	Жилая зона	На границе жилой застройки д. Юж. Олое
15	3253	-23117	Жилая зона	На границе жилой застройки д. Обчин
16	3690	-24078	Жилая зона	На границе жилой застройки д. Берекаль

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух при движении подвижного состава выполнено согласно ТКП 17.08-12-2008 «Правила расчета выбросов предприятий железнодорожного транспорта».

Расчет велся для локомотива ТЭМ-18 ДМ. Для расчета выбросов принимали характеристики тягового подвижного состава серии ТЭМ2 с типом двигателя ПД1М. Учитывался следующий режим работы: локомотив подает груженные вагоны 2 раза в сутки и 2 раза в сутки забирает порожние вагоны. Движение осуществляется в течение всего года. В месяц осуществляется 120 рейсов. Скорость движения локомотива – 42,4

км/ч. каждый рейс по отрезку проектируемого пути занимает 45 минут, в год общее число часов составляет 1080 часов в год.

Потребление топлива составляет 57,5 г/с – 0,207 т/ч. Годовой расход 224 т/год.

Максимально разовые выбросы, учитываемые при расчете рассеивания при разных вариантах расчета, приведены в таблице 12.5.

Таблица 12.5 – Максимально разовые выбросы, учитываемые при расчете рассеивания при разных вариантах расчета.

Код	Наименование загрязняющего вещества	Выбросы ЗВ от ИЗА № 6001	
		г/с	т/год
Вариант №1			
0301	Азота диоксид	0,339	8,960
0304	Азота оксид	0,054	1,456
0328	Углерод черный (сажа)	0,027	0,739
0330	Серы диоксид	0,690	0,896
0337	Углерода оксид	0,354	9,408
0401	Углеводороды предельные C ₁ -C ₁₀	0,621	0,806
0550	Углеводороды непредельные	0,381	0,493
0655	Углеводороды ароматические	0,465	0,605
0703	Бенз(а)пирен	0,000003	0,000004
Примечание - * максимально разовые выбросы загрязняющих веществ увеличены в три раза (по сравнению с выбросом загрязняющих веществ от одного локомотива), валовые выбросы остаются без изменений			
Вариант №2			
0301	Азота диоксид	0,113	8,960
0304	Азота оксид	0,018	1,456
0328	Углерод черный (сажа)	0,009	0,739
0330	Серы диоксид	0,230	0,896
0337	Углерода оксид	0,118	9,408
0401	Углеводороды предельные C ₁ -C ₁₀	0,207	0,806
0550	Углеводороды непредельные	0,127	0,493
0655	Углеводороды ароматические	0,155	0,605
0703	Бенз(а)пирен	0,000001	0,000004
Вариант №3			
0301	Азота диоксид	0,113	8,960
0304	Азота оксид	0,018	1,456
0328	Углерод черный (сажа)	0,009	0,739
0330	Серы диоксид	0,230	0,896
0337	Углерода оксид	0,118	9,408
0401	Углеводороды предельные C ₁ -C ₁₀	0,207	0,806
0550	Углеводороды непредельные	0,127	0,493
0655	Углеводороды ароматические	0,155	0,605
0703	Бенз(а)пирен	0,000001	0,000004

Расчеты рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы для трех вариантов приведены в приложении Д.

Расположение проектируемого источника выбросов по трем вариантам движения тепловоза указано на карте-схеме (см. приложение Е).

Результаты расчетов рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы представлены в таблицах 12.16-12.18 .

Также, учитывая то, что железнодорожная насыпь проектируемого железнодорожного пути расположена чуть выше уровня земли жилой зоны, был дополнительно проведен расчет рассеивания загрязняющих веществ в расчетных точках жилой застройки на высоте 4 м.

Результаты расчетов рассеивания загрязняющих веществ на высоте $h = 4$ м на территории жилой застройки усадебного типа представлены в таблицах 12.19-12.21.

Результаты расчетов рассеивания в приземном слое атмосферы представлены на картах-схемах приземных концентраций для вариантов движения грузового железнодорожного транспорта №№ 1, 2, 3 (Приложения Ж).

Анализ результатов показал, что расчетные приземные концентрации загрязняющих веществ на территории жилой застройки (г.п. Уречье пер. Пролетарский, г.п. Уречье пер. Чкалова, д. Чапаево, д. Таль, д. Костюки, д. Криничное, д. Белый Слуп, д. Крупеники, д. Нежаровка, д. Хотиново, д. Переток, г. Любань, д. Сев. Олое, д. Юж. Олое, д. Обчин, д. Беркаль) и концентрации на высоте 4 м по всем вариантам рассеивания вблизи проектируемых железнодорожных путей не превышают нормативы качества атмосферного воздуха ни по одному загрязняющему веществу и группе суммации. При этом, концентрации загрязняющих веществ на территории жилой застройки в приземном слое атмосферы и на высоте $h = 4$ м идентичны.

Вклад загрязняющих веществ в атмосферный воздух от проектируемого источника выбросов объекта (грузового железнодорожного состава) в загрязнение приземного слоя атмосферы уменьшается с удаленностью от объекта и не превышает гигиенические нормативы предельно допустимых концентраций в атмосферном воздухе.

Таблица 12.16 – Максимальные приземные концентрации загрязняющих веществ

Код и наименование загрязняющего вещества	Фон, доли ПДК	Максимальные приземные концентрации, доли ПДК													
		пер. Пролетарский		пер. Чкалова		д. Чапаево		д. Таль		д. Костюки		д. Криничное		д. Белый Слуп	
		без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона
		Вариант 1 (движение тепловоза по ст. Уречье)													
0301 Азот (IV) оксид (азота диоксид)	0,13	0,03	0,16	0,01	0,14	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13
0304 Азот (II) оксид (азота оксид)	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0328 Углерод черный (сажа)	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0330 Сера диоксид (ангидрид сернистый, сера (IV) оксид, сернистый газ)	0,10	0,04	0,13	0,01	0,11	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10
0337 Углерод оксид (окись углерода, угарный газ)	0,11	0,00	0,12	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11
0401 Углеводороды предельные алифатического ряда C ₁ -C ₁₀	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0550 Углеводороды непредельные алифатического ряда	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0655 Углеводороды ароматические	-	0,12	-	0,05	-	0,01	-	0,01	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
703 Бенз/а/пирен	0,1	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01
3000 Твердые частицы суммарно	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
6009 Азот (IV) оксид, сера диоксид	0,23	0,07	0,29	0,03	0,25	0,01	0,23	0,00	0,23	0,00	0,23	0,00	0,22	0,00	0,22

Код ЗВ	Максимальные приземные концентрации, доли ПДК																	
	д. Крупеники		д. Нежаровка		д. Хотиново		д. Переток		г. Любань		д. Сев. Олое		д. Юж. Олое		д. Обчин		д. Берекаль	
	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Вариант 1 (движение тепловоза по ст. Уречье)																		
0301	0,01	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13
0304	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0328	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0330	0,01	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10
0337	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11
0401	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0550	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0655	0,02	-	0,01	-	0,01	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0703	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01
3000	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
6009	0,01	0,23	0,01	0,23	0,01	0,23	0,00	0,23	0,00	0,23	0,00	0,22	0,00	0,22	0,00	0,22	0,00	0,22

Таблица 12.17 – Максимальные приземные концентрации загрязняющих веществ

Код и наименование загрязняющего вещества	Фон, доли ПДК	Максимальные приземные концентрации, доли ПДК													
		пер. Пролетарский		пер. Чкалова		д. Чапаево		д. Таль		д. Костюки		д. Криничное		д. Белый Слуп	
		без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона
		Вариант 2 (движение тепловоза от ст. Уречье до ст. Славкалий)													
0301 Азот (IV) оксид (азота диоксид)	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,14	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13
0304 Азот (II) оксид (азота оксид)	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0328 Углерод черный (сажа)	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0330 Сера диоксид (ангидрид сернистый, сера (IV) оксид, сернистый газ)	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,11	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10
0337 Углерод оксид (окись углерода, угарный газ)	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11
0401 Углеводороды предельные алифатического ряда C ₁ -C ₁₀	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0550 Углеводороды непредельные алифатического ряда	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0655 Углеводороды ароматические	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,04	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
703 Бенз/а/пирен	0,1	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01
3000 Твердые частицы суммарно	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
6009 Азот (IV) оксид, сера диоксид	0,23	0,00	0,23	0,00	0,23	0,00	0,23	0,02	0,24	0,00	0,23	0,00	0,22	0,00	0,22

Код ЗВ	Максимальные приземные концентрации, доли ПДК																	
	д. Крупеники		д. Нежаровка		д. Хотиново		д. Переток		г. Любань		д. Сев. Олое		д. Юж. Олое		д. Обчин		д. Берекаль	
	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Вариант 2 (движение тепловоза от ст. Уречье до ст. Славкалий)																		
0301	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13
0304	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0328	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0330	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10
0337	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11
0401	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0550	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0655	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,01	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0703	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01
3000	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
6009	0,00	0,23	0,00	0,23	0,00	0,23	0,01	0,23	0,00	0,23	0,00	0,23	0,00	0,23	0,00	0,23	0,00	0,23

Таблица 12.18 – Максимальные приземные концентрации загрязняющих веществ

Код и наименование загрязняющего вещества	Фон, доли ПДК	Максимальные приземные концентрации, доли ПДК													
		пер. Пролетарский		пер. Чкалова		д. Чапаево		д. Таль		д. Костюки		д. Криничное		д. Белый Слуп	
		без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона
		Вариант 3 (движение тепловоза по ст. Славкалий)													
0301 Азот (IV) оксид (азота диоксид)	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,01	0,14	0,01	0,14
0304 Азот (II) оксид (азота оксид)	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0328 Углерод черный (сажа)	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0330 Сера диоксид (ангидрид сернистый, сера (IV) оксид, сернистый газ)	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,01	0,11	0,01	0,11
0337 Углерод оксид (окись углерода, угарный газ)	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11
0401 Углеводороды предельные алифатического ряда C ₁ -C ₁₀	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0550 Углеводороды непредельные алифатического ряда	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0655 Углеводороды ароматические	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,03	-	0,03	-
703 Бенз/а/пирен	0,1	0,00	0,0	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01
3000 Твердые частицы суммарно	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
6009 Азот (IV) оксид, сера диоксид	0,23	0,00	0,22	0,00	0,22	0,00	0,22	0,00	0,22	0,00	0,23	0,01	0,24	0,02	0,24

Код ЗВ	Максимальные приземные концентрации, доли ПДК																	
	д. Крупеники		д. Нежаровка		д. Хотиново		д. Переток		г. Любань		д. Сев. Олое		д. Юж. Олое		д. Обчин		д. Берекаль	
	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Вариант 3 (движение тепловоза по ст. Славкалий)																		
0301	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,01	0,13
0304	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0328	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0330	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10
0337	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11
0401	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0550	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0655	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,01	-	0,01	-	0,01	-	0,02	-
0703	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01
3000	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
6009	0,00	0,22	0,00	0,22	0,00	0,22	0,00	0,23	0,00	0,23	0,00	0,23	0,01	0,23	0,01	0,23	0,01	0,24

Таблица 12.19 – Максимальные концентрации загрязняющих веществ на высоте h = 4 м

Код и наименование загрязняющего вещества	Фон, доли ПДК	Максимальные приземные концентрации, доли ПДК													
		пер. Пролетарский		пер. Чкалова		д. Чапаево		д. Таль		д. Костюки		д. Криничное		д. Белый Слуп	
		без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона
		Вариант 1 (движение тепловоза по ст. Уречье)													
0301 Азот (IV) оксид (азота диоксид)	0,13	0,03	0,16	0,01	0,14	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13
0304 Азот (II) оксид (азота оксид)	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0328 Углерод черный (сажа)	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0330 Сера диоксид (ангидрид сернистый, сера (IV) оксид, сернистый газ)	0,10	0,04	0,13	0,01	0,11	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10
0337 Углерод оксид (окись углерода, угарный газ)	0,11	0,00	0,12	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11
0401 Углеводороды предельные алифатического ряда C ₁ -C ₁₀	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0550 Углеводороды непредельные алифатического ряда	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0655 Углеводороды ароматические	-	0,12	-	0,05	-	0,01	-	0,01	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
703 Бенз/а/пирен	0,1	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01
3000 Твердые частицы суммарно	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
6009 Азот (IV) оксид, сера диоксид	0,23	0,07	0,29	0,03	0,25	0,01	0,23	0,00	0,23	0,00	0,23	0,00	0,22	0,00	0,22

Код ЗВ	Максимальные приземные концентрации, доли ПДК																	
	д. Крупеники		д. Нежаровка		д. Хотиново		д. Переток		г. Любань		д. Сев. Олое		д. Юж. Олое		д. Обчин		д. Берекаль	
	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Вариант 1 (движение тепловоза по ст. Уречье)																		
0301	0,01	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13
0304	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0328	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0330	0,01	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10
0337	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11
0401	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0550	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0655	0,02	-	0,01	-	0,01	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0703	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01
3000	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
6009	0,01	0,23	0,01	0,23	0,01	0,23	0,00	0,23	0,00	0,23	0,00	0,22	0,00	0,22	0,00	0,22	0,00	0,22

Таблица 12.20 – Максимальные концентрации загрязняющих веществ на высоте h = 4 м

Код и наименование загрязняющего вещества	Фон, доли ПДК	Максимальные приземные концентрации, доли ПДК													
		пер. Пролетарский		пер. Чкалова		д. Чапаево		д. Таль		д. Костюки		д. Криничное		д. Белый Слуп	
		без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона
		Вариант 2 (движение тепловоза от ст. Уречье до ст. Славкалий)													
0301 Азот (IV) оксид (азота диоксид)	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,14	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13
0304 Азот (II) оксид (азота оксид)	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0328 Углерод черный (сажа)	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0330 Сера диоксид (ангидрид сернистый, сера (IV) оксид, сернистый газ)	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,11	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10
0337 Углерод оксид (окись углерода, угарный газ)	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11
0401 Углеводороды предельные алифатического ряда C ₁ -C ₁₀	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0550 Углеводороды непредельные алифатического ряда	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0655 Углеводороды ароматические	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,04	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
703 Бенз/а/пирен	0,1	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01
3000 Твердые частицы суммарно	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
6009 Азот (IV) оксид, сера диоксид	0,23	0,00	0,23	0,00	0,23	0,00	0,23	0,02	0,24	0,00	0,23	0,00	0,22	0,00	0,22

Код ЗВ	Максимальные приземные концентрации, доли ПДК																	
	д. Крупеники		д. Нежаровка		д. Хотиново		д. Переток		г. Любань		д. Сев. Олое		д. Юж. Олое		д. Обчин		д. Берекаль	
	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Вариант 2 (движение тепловоза от ст. Уречье до ст. Славкалий)																		
0301	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13
0304	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0328	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0330	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10
0337	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11
0401	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0550	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0655	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,01	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0703	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01
3000	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
6009	0,00	0,23	0,00	0,23	0,00	0,23	0,01	0,23	0,00	0,23	0,00	0,23	0,00	0,23	0,00	0,23	0,00	0,23

Таблица 12.21 – Максимальные концентрации загрязняющих веществ на высоте h = 4 м

Код и наименование загрязняющего вещества	Фон, доли ПДК	Максимальные приземные концентрации, доли ПДК													
		пер. Пролетарский		пер. Чкалова		д. Чапаево		д. Таль		д. Костюки		д. Криничное		д. Белый Слуп	
		без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона
		Вариант 3 (движение тепловоза по ст. Славкалий)													
0301 Азот (IV) оксид (азота диоксид)	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,01	0,14	0,01	0,14
0304 Азот (II) оксид (азота оксид)	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0328 Углерод черный (сажа)	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0330 Сера диоксид (ангидрид сернистый, сера (IV) оксид, сернистый газ)	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,01	0,11	0,01	0,11
0337 Углерод оксид (окись углерода, угарный газ)	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11
0401 Углеводороды предельные алифатического ряда C ₁ -C ₁₀	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0550 Углеводороды непредельные алифатического ряда	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0655 Углеводороды ароматические	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,03	-	0,03	-
703 Бенз/а/пирен	0,1	0,00	0,0	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01
3000 Твердые частицы суммарно	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
6009 Азот (IV) оксид, сера диоксид	0,23	0,00	0,22	0,00	0,22	0,00	0,22	0,00	0,22	0,00	0,23	0,01	0,24	0,02	0,24

Код ЗВ	Максимальные приземные концентрации, доли ПДК																	
	д. Крупеники		д. Нежаровка		д. Хотиново		д. Переток		г. Любань		д. Сев. Олое		д. Юж. Олое		д. Обчин		д. Берекаль	
	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона	без учета фона	с уче- том фона
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Вариант 3 (движение тепловоза по ст. Славкалий)																		
0301	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,13	0,01	0,13
0304	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0328	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0330	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10
0337	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11
0401	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0550	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
0655	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,01	-	0,01	-	0,01	-	0,02	-
0703	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01
3000	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
6009	0,00	0,22	0,00	0,22	0,00	0,22	0,00	0,23	0,00	0,23	0,00	0,23	0,01	0,23	0,01	0,23	0,01	0,24

Также был проведен расчет рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы для определения зоны влияния выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от проектируемой железной дороги. Размер зон возможного вредного воздействия от проектируемой железной дороги с учетом различных вариантов движения тепловоза приводится в таблице 12.22.

Таблица 12.22 – Размер зон возможного вредного воздействия

	Размер зоны возможного значительного вредного воздействия по направлениям, м							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
<i>Вариант движения 1 (ст. Уречье)</i>								
Зона возможного значительного вредного воздействия (1,0 долей ПДК) отсутствует								
Зона возможного вредного воздействия (0,2 долей ПДК)	618	966	1691	447	307	430	1393	885
<i>Вариант движения 2 (ст. Уречье-ст. Славкалий)</i>								
Зона возможного значительного вредного воздействия (1,0 долей ПДК) отсутствует								
Зона возможного вредного воздействия (0,2 долей ПДК)	124	99	141	587	250	181	250	519
<i>Вариант движения 3 (ст. Славкалий)</i>								
Зона возможного значительного вредного воздействия (1,0 долей ПДК) отсутствует								
Зона возможного вредного воздействия (0,2 долей ПДК) отсутствует								

Расчет рассеивания для определения зоны возможного вредного воздействия (0,2 ПДК) выполнен без учета фона по основным загрязняющим веществам.

Зоны возможного вредного воздействия от движения тепловоза по проектируемой железной дороге в графическом виде представлены в приложении И.

Таким образом, после реализации проектных решений состояние атмосферного воздуха в районе расположения проектируемого железнодорожного пути изменится незначительно и сохранится в пределах ПДК на всех участках движения железнодорожного транспорта.

Выбросы загрязняющих веществ, выбрасываемых проектируемым источником №6001, приводятся в таблице 12.23.

Таблица 12.23 - Выбросы загрязняющих веществ

№	Производство	Код	Загрязняющее	Существующее		Проектируемое	
исто- чника	и источники выделения		вещество	положение		положение	
				г/с	т/год	г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8
6001	Эксплуатация железнодорожного транспорта. Грузовой железнодорожный состав	0301	Азота диоксид	-	-	0,113	8,960
		0304	Азота оксид	-	-	0,018	1,456
		0328	Углерод черный (сажа)	-	-	0,009	0,739
		0330	Серы диоксид	-	-	0,230	0,896
		0337	Углерода оксид	-	-	0,118	9,408

		0401	Углеводороды	-	-	0,207	0,806
			пред. C ₁ -C ₁₀				
		0550	Углеводороды	-	-	0,127	0,493
			непред. (алкены)				
		0655	Углеводороды	-	-	0,155	0,605
			ароматические				
		0703	Бенз/а/пирен	-	-	0,000001	0,000004

Валовый выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух по проекту составит 23,363004 т/год.

Согласно пункту 4 постановления Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 23.06.2009 № 43 (в ред. постановления Минприроды от 23.12.2011 № 55), нормативы выбросов не устанавливаются для:

- нестационарных источников выбросов и стационарных источников выбросов, связанных с выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух от мобильных источников выбросов; от объектов воздействия на атмосферный воздух, источников выбросов, включенных в перечень объектов воздействия на атмосферный воздух, источников выбросов, для которых не устанавливаются нормативы допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Таким образом, проектируемый источник выбросов ИЗА № 6001 – грузовой железнодорожный состав, не является нормируемым.

12.2 Оценка воздействия шума

12.2.1 Оценка воздействия шума. ГОК

Для оценки шумового воздействия произведен расчет уровней звукового давления в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 31,5 – 8000 Гц, а также общего уровня звука L_a.

Расчет уровней звукового давления выполнен по унифицированной программе «Эколог-шум») фирмы НПО «Интеграл» (г. Санкт-Петербург). Программный комплекс «Эколог-шум» предназначен для расчета акустического воздействия промышленных и иных объектов на окружающую среду.

Расчетные точки для определения уровня шумового воздействия принимаются на границе санитарно-защитной зоны, на границе жилой зоны.

Расчет производился от линейных источников шума, объемных источников шума и точечных источников шума первой очереди строительства.

Характеристики источников шумового воздействия представлены в таблице 12.24

Таблица 12.24 - Характеристики источников шумового воздействия

Источник	Высота, м	Уровень звуковой мощности (дБ, дБ/м, дБ/м ²) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц									L _{pA}
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1	3	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. В40 рабочий	14	0	53	68	79	83	86	81	79	73	88,955
2. В40 резерв	14	0	53	68	79	83	86	81	79	73	88,955
3. В43 рабочий	14	0	31	36	57	61	64	59	57	51	66,954
4. В43 резерв	14	0	31	36	57	61	64	59	57	51	66,954
5. В44 рабочий	14	0	31	36	57	61	64	59	57	51	66,954

Источник	Высо- та, м	Уровень звуковой мощности (дБ, дБ/м, дБ/м²) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц									LpA
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1	3	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
6. В44 резерв	14	0	31	36	57	61	64	59	57	51	66,954
7. В64 рабочий	14	0	53	68	79	83	86	81	79	73	88,955
8. В64 резерв	14	0	53	68	79	83	86	81	79	73	88,955
9. В46 рабочий	14	0	59	64	85	89	92	87	85	79	94,954
10. В46 резерв	14	0	59	64	85	89	92	87	85	79	94,954
11. К2.1 рабочий	14	0	29	34	55	59	62	57	55	49	64,954
12. К2.2 резерв	14	0	29	34	55	59	62	57	55	49	64,954
13. В47 рабочий	14	0	53	68	79	83	86	81	79	73	88,955
14. В47 резерв	14	0	53	68	79	83	86	81	79	73	88,955
15. В42 рабочий	14	0	53	68	79	83	86	81	79	73	88,955
16. В42 резерв	14	0	53	68	79	83	86	81	79	73	88,955
17. В1 рабочий	31	0	51	56	77	81	84	79	77	71	86,954
18. В2 рабочий	22	0	51	56	77	81	84	79	77	71	86,954
19. В3 рабочий	31	0	51	56	77	81	84	79	77	71	86,954
20. В4 рабочий	22	0	51	56	77	81	84	79	77	71	86,954
21. В5 рабочий	22	0	51	56	77	81	84	79	77	71	86,954
22. В6 рабочий	22	0	51	56	77	81	84	79	77	71	86,954
23. В7 рабочий	22	0	51	56	77	81	84	79	77	71	86,954
24. В8 рабочий	39	0	51	56	77	81	84	79	77	71	86,954
25. В9 рабочий	39	0	51	56	77	81	84	79	77	71	86,954
26. В10 рабочий	39	0	51	56	77	81	84	79	77	71	86,954
27. В11 рабочий	39	0	51	56	77	81	84	79	77	71	86,954
28. В12 рабочий	39	0	51	56	77	81	84	79	77	71	86,954
29. В13 рабочий	39	0	51	56	77	81	84	79	77	71	86,954
30. В14 рабочий	39	0	51	56	77	81	84	79	77	71	86,954
31. В15 рабочий	29	0	51	56	77	81	84	79	77	71	86,954
32. В16 рабочий	29	0	51	56	77	81	84	79	77	71	86,954
33. В17 рабочий	29	0	51	56	77	81	84	79	77	71	86,954
34. В18 рабочий	29	0	51	56	77	81	84	79	77	71	86,954
35. В19 рабочий	29	0	51	56	77	81	84	79	77	71	86,954
36. В20 рабочий	29	0	51	56	77	81	84	79	77	71	86,954
37. В21 рабочий	29	0	51	56	77	81	84	79	77	71	86,954
38. В22 рабочий	29	0	51	56	77	81	84	79	77	71	86,954
39. В23 рабочий	29	0	51	56	77	81	84	79	77	71	86,954
40. В24 рабочий	29	0	51	56	77	81	84	79	77	71	86,954
41. В25	29	0	51	56	77	81	84	79	77	71	86,954

Источник	Высота, м	Уровень звуковой мощности (дБ, дБ/м, дБ/м²) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц									LpA
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1	3	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
рабочий											
42. В26 рабочий	29	0	51	56	77	81	84	79	77	71	86,954
43. В27 рабочий	50	0	51	56	77	81	84	79	77	71	86,954
44. В28 рабочий	50	0	51	56	77	81	84	79	77	71	86,954
45. В29 рабочий	50	0	51	56	77	81	84	79	77	71	86,954
46. В30 рабочий	50	0	51	56	77	81	84	79	77	71	86,954
47. В31 рабочий	50	0	51	56	77	81	84	79	77	71	86,954
48. В32 рабочий	50	0	51	56	77	81	84	79	77	71	86,954
49. В33 рабочий	50	0	51	56	77	81	84	79	77	71	86,954
50. В34 рабочий	50	0	51	56	77	81	84	79	77	71	86,954
51. В35 рабочий	50	0	51	56	77	81	84	79	77	71	86,954
52. В36 рабочий	50	0	51	56	77	81	84	79	77	71	86,954
53. В37 рабочий	50	0	51	56	77	81	84	79	77	71	86,954
54. В38 рабочий	50	0	51	56	77	81	84	79	77	71	86,954
55. В39 рабочий	50	0	51	56	77	81	84	79	77	71	86,954
56. В40 рабочий	50	0	51	56	77	81	84	79	77	71	86,954
57. В41 рабочий	50	0	51	56	77	81	84	79	77	71	86,954
58. В42 рабочий	50	0	51	56	77	81	84	79	77	71	86,954
59. В43 рабочий	50	0	51	56	77	81	84	79	77	71	86,954
60. В44 рабочий	50	0	51	56	77	81	84	79	77	71	86,954
61. В11 рабочий	15	0	36	41	62	66	69	64	62	71	74,005
62. В7 рабочий	15	0	44	49	70	74	77	72	70	64	79,954
63. В8 рабочий	15	0	44	49	70	74	77	72	70	64	79,954
64. В9 рабочий	15	0	44	49	70	74	77	72	70	64	79,954
65. В10 рабочий	15	0	44	49	70	74	77	72	70	64	79,954
66. В1 рабочий	15	0	44	49	70	74	77	72	70	64	79,954
67. В20 рабочий	15	0	16	21	42	46	49	44	42	36	51,954
68. В4 рабочий	15	0	16	21	42	46	49	44	42	36	51,954
69. В5 рабочий	15	0	20	25	46	50	53	48	46	40	55,954
70. В2 рабочий	15	0	16	21	42	46	49	44	42	36	51,954
71. В19 рабочий	15	0	16	21	42	46	49	44	42	36	51,954
72. В3 рабочий	15	0	16	21	42	46	49	44	42	36	51,954
73. В18 рабочий	15	0	12	17	38	42	45	40	38	32	47,954
74. В14 рабочий	15	0	44	49	70	74	77	72	70	64	79,954
75. В15 рабочий	15	0	44	49	70	74	77	72	70	64	79,954
76. В16 рабочий	15	0	44	49	70	74	77	72	70	64	79,954
77. В17 рабочий	15	0	44	49	70	74	77	72	70	64	79,954
78. В1 рабочий	13	0	32	37	58	62	65	60	58	52	67,954
79. В2 рабочий	2,2	0	12	15	29	33	36	31	29	23	38,954
80. В3 рабочий	2,2	0	12	15	29	33	36	31	29	23	38,954
81. В1 рабочий	2,5	0	24	29	50	54	57	52	50	44	59,954
82. В2 рабочий	2,3	0	7	10	24	28	31	26	24	18	33,954
83. В17 рабочий	24,5	0	34	39	60	64	67	62	60	54	69,954
84. В17.1 резерв	24,5	0	34	39	60	64	67	62	60	54	69,954
85. В20 рабочий	24,5	0	34	39	60	64	67	62	60	54	69,954
86. В20.1 резерв	24,5	0	34	39	60	64	67	62	60	54	69,954
87. В9 рабочий	24,5	0	44	49	70	74	77	72	70	64	79,954
88. В8 рабочий	24,5	0	44	49	70	74	77	72	70	64	79,954
89. В8 резерв	24,5	0	44	49	70	74	77	72	70	64	79,954
90. П 2.1 рабочий	24,5	0	34	39	60	64	67	62	60	54	69,954

Источник	Высота, м	Уровень звуковой мощности (дБ, дБ/м, дБ/м²) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц									LpA
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1	3	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
91. П 2.2 рабочий	24,5	0	34	39	60	64	67	62	60	54	69,954
92. В7 рабочий	24,5	0	44	49	70	74	77	72	70	64	79,954
93. В7 резерв	24,5	0	44	49	70	74	77	72	70	64	79,954
94. В1 рабочий	5	0	44	49	70	74	77	72	70	64	79,954
95. В12 резерв	5	0	44	49	70	74	77	72	70	64	79,954
96. КД 1.2 рабочий	0,6	0	12	17	38	42	45	40	38	32	47,954
97. КД 2.2 рабочий	0,6	0	12	17	38	42	45	40	38	32	47,954
98. В1 рабочий	4,8	0	44	49	70	74	77	72	70	64	79,954
99. КД 1 рабочий	13,1	0	12	17	38	42	45	40	38	32	47,954
100. В6 рабочий	13,1	0	40	45	66	70	73	68	66	60	75,954
101. КД 2 рабочий	13,1	0	12	17	38	42	45	40	38	32	47,954
102. В3 рабочий	13,1	0	40	45	66	70	73	68	66	60	75,954
103. В4 рабочий	13,1	0	40	45	66	70	73	68	66	60	75,954
104. В1 рабочий	11,8	0	48	53	74	78	81	76	74	68	83,954
105. В2 рабочий	11,8	0	48	53	74	78	81	76	74	68	83,954
106. В1 рабочий	8,4	0	32	37	58	62	65	60	58	52	67,954
107. В6 рабочий	2	0	60	65	86	90	93	88	86	80	95,954
108. В3 рабочий	2	0	60	65	86	90	93	88	86	80	95,954
109. В12 рабочий	50	0	57	62	83	87	90	85	83	77	92,954
110. В13 рабочий	50	0	57	62	83	87	90	85	83	77	92,954
111. В14 рабочий	50	0	57	62	83	87	90	85	83	77	92,954
112. В15 рабочий	50	0	57	62	83	87	90	85	83	77	92,954
113. В16 рабочий	50	0	57	62	83	87	90	85	83	77	92,954
114. В17 рабочий	50	0	57	62	83	87	90	85	83	77	92,954
115. ПД1 рабочий	50	0	60	65	86	90	93	88	86	80	95,954
116. В2 рабочий	26	0	47	52	73	77	80	75	73	67	82,954
117. В5 рабочий	26	0	47	52	73	77	80	75	73	67	82,954
118. В1 рабочий	39	0	15	20	41	45	48	43	41	35	50,954
119. В2 рабочий	39	0	15	20	41	45	48	43	41	35	50,954
120. В11 рабочий	39	0	52	57	78	82	85	80	78	72	87,954
121. В12 рабочий	40	0	52	57	78	82	85	80	78	72	87,954
122. В13 рабочий	39	0	52	57	78	82	85	80	78	72	87,954
123. В14 рабочий	40	0	52	57	78	82	85	80	78	72	87,954
124. В15 рабочий	39	0	52	57	78	82	85	80	78	72	87,954

Источник	Высо- та, м	Уровень звуковой мощности (дБ, дБ/м, дБ/м²) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц									LpA
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1	3	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
125. B16 рабочий	40	0	52	57	78	82	85	80	78	72	87,954
126. B18 рабочий	40	0	52	57	78	82	85	80	78	72	87,954
127. B19 рабочий	40	0	52	57	78	82	85	80	78	72	87,954
128. B20 рабочий	40	0	52	57	78	82	85	80	78	72	87,954
129. насос рабочий	2	0	69	74	95	99	102	97	95	89	104,954
130. насос резерв	2	0	69	74	95	99	102	97	95	89	104,954
131. конвейер №6	5	0	54	59	80	84	87	82	80	74	89,954
132. конвейер №7	5	0	54	59	80	84	87	82	80	74	89,954
133. конвейер №8	5	0	54	59	80	84	87	82	80	74	89,954
134. конвейер №9	5	0	54	59	80	84	87	82	80	74	89,954
135. конвейер №10	5	0	54	59	80	84	87	82	80	74	89,954
136. конвейер №11	5	0	54	59	80	84	87	82	80	74	89,954
137. конвейер №12	5	0	54	59	80	84	87	82	80	74	89,954
138. конвейер №13	5	0	54	59	80	84	87	82	80	74	89,954
139. конвейер №14	5	0	54	59	80	84	87	82	80	74	89,954
140. перегрузочный узел №3	5	0	54	59	80	84	87	82	80	74	89,954
141. перегрузочный узел №4	5	0	54	59	80	84	87	82	80	74	89,954
142. перегрузочный узел №5	5	0	54	59	80	84	87	82	80	74	89,954
143. перегрузочный узел №6	5	0	54	59	80	84	87	82	80	74	89,954
144. перегрузочный узел №7	5	0	54	59	80	84	87	82	80	74	89,954
145. ТП	2,5	64	67	72	69	66	66	63	57	56	70,396
146. ТП	2,5	62	65	70	67	64	64	61	55	54	68,396
147. ТП	2,5	62	65	70	67	64	64	61	55	54	68,396
148. автотранспорт	1,5	54,2	57,2	62,2	59,2	56,2	56,2	53,2	47,2	46,2	60,596
149. вентилятор	9	81	84	89	86	83	83	80	74	73	87,396
150. вентилятор	10	94	97	102	99	96	96	93	87	86	100,396

Источник	Высота, м	Уровень звуковой мощности (дБ, дБ/м, дБ/м²) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц									LpA
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1	3	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
151. вентилятор	9	81	84	89	86	83	83	80	74	73	87,396
152. вентилятор	10	80	83	88	85	82	82	82	79	73	87,913
153. вентилятор	10	77	80	85	82	79	79	76	70	69	83,396
154. вентилятор	10	104	107	112	109	106	106	103	97	96	110,396
155. вентилятор	10	94	97	102	99	96	96	93	87	86	100,396
156. вентилятор	10	77	80	85	82	79	79	76	70	69	83,396
157. вентилятор	10	77	80	85	82	79	79	76	70	69	83,396
158. вентилятор	10	80	83	88	85	82	82	82	79	73	87,913
159. вентилятор	15	77	80	85	82	79	79	76	70	69	83,396
160. вентилятор	15	77	80	85	82	79	79	76	70	69	83,396
161. вентилятор	15	77	80	85	82	79	79	76	70	69	83,396
162. вентилятор	15	77	80	85	82	79	79	76	70	69	83,396
163. вентилятор	15	77	80	85	82	79	79	76	70	69	83,396
164. вентилятор	15	70	73	78	75	72	72	69	63	62	76,396
165. вентилятор	14,5	77	80	85	82	79	79	76	70	69	83,396
166. вентилятор	14,5	77	80	85	82	79	79	76	70	69	83,396
167. вентилятор	14,5	77	80	85	82	79	79	76	70	69	83,396
168. вентилятор	14,5	77	80	85	82	79	79	76	70	69	83,396
169. вентилятор	14,5	77	80	85	82	79	79	76	70	69	83,396
170. вентилятор	14,5	80	83	88	85	82	82	82	79	73	87,913
171. вентилятор	9	68	71	76	73	70	70	67	61	60	74,396
172. вентилятор	14,5	77	80	85	82	79	79	76	70	69	83,396
173. вентилятор	6,1	82	85	90	87	84	84	81	75	74	88,396
174. вентилятор	6,1	81	84	89	86	83	83	80	74	73	87,396
175. вентилятор	3,7	59	62	67	64	61	61	58	52	51	65,396
176. вентилятор	3,7	69	72	77	74	71	71	68	62	61	75,396
177. вентилятор	7,5	69	72	77	74	71	71	68	62	61	75,396
178. вентилятор	7,5	70	73	78	75	72	72	69	63	62	76,396
179. вентилятор	7,5	78	81	86	83	80	80	77	71	70	84,396
180. вентилятор	7,5	66	69	74	71	68	68	65	59	58	72,396
181. вентилятор	9	80	83	88	85	82	82	82	79	73	87,913
182. вентилятор	9	80	83	88	85	82	82	82	79	73	87,913
183. вентилятор	9	80	83	88	85	82	82	82	79	73	87,913
184. вентилятор	9,3	54	57	62	59	56	56	53	47	46	60,396
185. вентилятор	3	72	75	80	77	74	74	71	65	64	78,396
186. вентилятор	9	80	83	88	85	82	82	82	79	73	87,913
187. вентилятор	3	65	68	73	70	67	67	64	58	57	71,396
188. вентилятор	3	72	75	80	77	74	74	71	65	64	78,396
189. вентилятор	9	77	80	85	82	79	79	76	70	69	83,396
190. вентилятор	10	94	97	102	99	96	96	93	87	86	100,396
191. ТП	2,5	69	72	77	74	71	71	68	62	61	75,396
192. ТП	2,5	69	72	77	74	71	71	68	62	61	75,396
193. ТП	2,5	64	67	72	69	66	66	63	57	56	70,396
194. ТП	2,5	64	67	72	69	66	66	63	57	56	70,396
195. ТП	2,5	69	72	77	74	71	71	68	62	61	75,396
196. ТП	2,5	69	72	77	74	71	71	68	62	61	75,396
197. ТП	2,5	69	72	77	74	71	71	68	62	61	75,396
198. ТП	2,5	69	72	77	74	71	71	68	62	61	75,396
199. ТП	2,5	64	67	72	69	66	66	63	57	56	70,396
200. ТП	2,5	64	67	72	69	66	66	63	57	56	70,396
201. ТП	2,5	59	62	67	64	61	61	58	52	51	65,396

Источник	Высо- та, м	Уровень звуковой мощности (дБ, дБ/м, дБ/м²) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц									LpA
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1	3	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
202. ТП	2,5	59	62	67	64	61	61	58	52	51	65,396
203. ТП	2,5	59	62	67	64	61	61	58	52	51	65,396
204. ТП	2,5	67	70	75	72	69	69	66	60	59	73,396
205. ТП	2,5	67	70	75	72	69	69	66	60	59	73,396
206. ТП	2,5	69	72	77	74	71	71	68	62	61	75,396
207. ТП	2,5	69	72	77	74	71	71	68	62	61	75,396
208. ТП	2,5	69	72	77	74	71	71	68	62	61	75,396
209. ж/дтранспорт	1,5	84	87	92	89	86	86	83	77	76	90,396
210. автотранспорт	1,5	45,2	48,2	53,2	50,2	47,2	47,2	44,2	38,2	37,2	51,596
211. автотранспорт	1,5	45,2	48,2	53,2	50,2	47,2	47,2	44,2	38,2	37,2	51,596
212. автотранспорт	1,5	45,2	48,2	53,2	50,2	47,2	47,2	44,2	38,2	37,2	51,596
213. автотранспорт	1,5	45,2	48,2	53,2	50,2	47,2	47,2	44,2	38,2	37,2	51,596
214. автотранспорт	1,5	45,2	48,2	53,2	50,2	47,2	47,2	44,2	38,2	37,2	51,596
215. автотранспорт	1,5	45,2	48,2	53,2	50,2	47,2	47,2	44,2	38,2	37,2	51,596
216. автотранспорт	1,5	45,2	48,2	53,2	50,2	47,2	47,2	44,2	38,2	37,2	51,596
217. автотранспорт	1,5	45,2	48,2	53,2	50,2	47,2	47,2	44,2	38,2	37,2	51,596
218. автотранспорт	1,5	54,2	57,2	62,2	59,2	56,2	56,2	53,2	47,2	46,2	60,596
219. автотранспорт	1,5	54,2	57,2	62,2	59,2	56,2	56,2	53,2	47,2	46,2	60,596
220. автотранспорт	1,5	54,2	57,2	62,2	59,2	56,2	56,2	53,2	47,2	46,2	60,596
221. автотранспорт	1,5	54,2	57,2	62,2	59,2	56,2	56,2	53,2	47,2	46,2	60,596
222. автотранспорт	1,5	54,2	57,2	62,2	59,2	56,2	56,2	53,2	47,2	46,2	60,596
223. автотранспорт	1,5	54,2	57,2	62,2	59,2	56,2	56,2	53,2	47,2	46,2	60,596
224. автотранспорт	1,5	54,2	57,2	62,2	59,2	56,2	56,2	53,2	47,2	46,2	60,596
225. конвейер №1	5	0	54	59	80	84	87	82	80	74	89,954
226. конвейер №2	5	0	54	59	80	84	87	82	80	74	89,954
227. конвейер №3	5	0	54	59	80	84	87	82	80	74	89,954
228. конвейер №4	5	0	54	59	80	84	87	82	80	74	89,954
229. конвейер №5	5	0	54	59	80	84	87	82	80	74	89,954
230. перегрузочный узел №1	5	0	54	59	80	84	87	82	80	74	89,954
231. перегрузочный узел №2	5	0	54	59	80	84	87	82	80	74	89,954
232. перегрузочный узел №8	5	0	54	59	80	84	87	82	80	74	89,954

Акустические характеристики для внутренних проездов автотранспорта при скорости 20 км/ч приняты: для проездов грузового автотранспорта – $L_{a_{э\text{кв}}}$ 60,2дБА, $L_{a_{\text{max}}}$

76,5дБА; для проездов легкового автотранспорта - $La_{э\text{кв}}$ 51,2дБА, La_{max} 67,5дБА. Акустические характеристики для железнодорожного транспорта приняты: $La_{э\text{кв}}$ 90дБА. Акустические характеристики для бульдозера - $La_{э\text{кв}}$ 82дБА. Акустические характеристики для вентиляционного оборудования приняты согласно заданий раздела «ОВ»: $La_{э\text{кв}}$ от 74дБА до 110дБА. Акустические характеристики для трансформаторов приняты согласно данных каталогов: $La_{э\text{кв}}$ от 65дБА до 75дБА.

Препятствием распространению шума служит железобетонное ограждение высотой 2 м и толщиной 0,08 м по периметру производственной площадки ГОКа.

Допустимый уровень звукового давления на территориях, непосредственно прилегающих к жилым домам, согласно Постановлению Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 16.11.2011 №115 «Об утверждении Санитарных норм, правил и гигиенических нормативов «Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» составляет 55 дБА (эквивалентный уровень звука $La_{э\text{кв}}$), 70 дБА (максимальный уровень звука La_{max}) в дневное время суток (с 7 до 23 часов); 45 дБА (эквивалентный уровень звука $La_{э\text{кв}}$), 60 дБА (максимальный уровень звука La_{max}) в ночное время суток (с 23 до 7 часов) [1].

Акустический расчет произведен для дневного и ночного времени суток с учетом сменности работы производственных участков и оборудования.

Расчетные точки, принимаемые для расчета, представлены в таблице 12.25

Таблица 12.25 - перечень расчетных точек, принимаемых для акустического расчета

Наименование	Координаты		Высота, м
	x	y	
1	2	3	4
1. На границе СЗЗ	-956	-584	1,5
2. На границе СЗЗ	-1277	-87	1,5
3. На границе СЗЗ	-1369	493	1,5
4. На границе СЗЗ	-1432	1080	1,5
5. На границе СЗЗ	-1319	1656	1,5
6. На границе СЗЗ	-902	2069	1,5
7. На границе СЗЗ	-326	2178	1,5
8. На границе СЗЗ	212	1946	1,5
9. На границе СЗЗ	766	1788	1,5
10. На границе СЗЗ	1209	1404	1,5
11. На границе СЗЗ	1517	897	1,5
12. На границе СЗЗ	1648	325	1,5
13. На границе СЗЗ	1868	-186	1,5
14. На границе СЗЗ	1954	-771	1,5
15. На границе СЗЗ	1728	-1312	1,5
16. На границе СЗЗ	1237	-1633	1,5
17. На границе СЗЗ	648	-1723	1,5
18. На границе СЗЗ	57	-1792	1,5
19. На границе СЗЗ	-504	-1624	1,5
20. На границе СЗЗ	-875	-1169	1,5
21. Жилая зона	200	1925	1,5
22. Жилая зона	-800	2100	1,5
23. Жилая зона	-1275	1900	1,5
24. Жилая зона	-1675	1550	1,5
25. Жилая зона	-2750	1025	1,5
26. Жилая зона	-1775	-2475	1,5

Наименование	Координаты		Высота, м
	x	y	
1	2	3	4
27. Жилая зона	-200	-2825	1,5
28. Жилая зона	2000	550	1,5

Результаты в расчетных точках по максимальным уровням звукового давления для дневного времени суток (с 7.00 до 23.00) представлены таблице 12.5. В случае наличия двух вентиляционных систем либо насосов, являющимися рабочим и резервным оборудованием, в расчете учитывается одновременность их работы (исключается из расчет резервное оборудование ИП №№2,4,6,8,10,12,14,16,84,86,89,93,130).

Таблица 12.26 - Результаты в расчетных точках по максимальным уровням звукового давления для дневного времени суток (с 7.00 до 23.00)

Расчетные точки	Уровни звукового давления (мощности*), дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц									La
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Территория, непосредственно прилегающая к жилым домам с 7.00 до 23.00 ч	90	75	66	59	54	50	47	45	43	55
на границе санитарно-защитной зоны	46,8	49,7	54,4	50,9	47,6	46,6	37,8	27	26,5	50,3
на границе жилой зоны (усадебного типа)	46,8	49,6	54,3	50,4	45,7	43,2	34,4	26,5	26,5	48,1

Результаты в расчетных точках по максимальным уровням звукового давления для ночного времени суток (с 23.00 до 7.00) представлены таблице 12.6. В расчет принимаются лишь те источник шума, работа которых регламентирована непрерывностью технологического процесса.

Таблица 12.27 - Результаты в расчетных точках по максимальным уровням звукового давления для ночного времени суток (с 23.00 до 7.00)

Расчетные точки	Уровни звукового давления (мощности*), дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц									La
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Территория, непосредственно прилегающая к жилым домам с 23.00 до 7.00 ч	83	67	57	49	44	40	37	35	33	45
на границе санитарно-защитной зоны	32,2	34,7	39	38,6	38,8	39	30,9	26,1	25,9	41,8
на границе жилой зоны (усадебного типа)	29,5	31,4	35,2	34,2	33,3	32,3	26,3	25,9	25,9	36,6

По результатам расчета уровней шумового воздействия на границе санитарно - защитной и жилой зоны значения эквивалентных уровней звукового давления не превышают предельно допустимых значений. Карты шумового воздействия, имеющие шумовые значения в каждой расчетной точке представлены в приложении К.

12.2.2 Оценка влияния шума и вибрации. Проектируемая железная дорога

Проектируемый железнодорожный путь в черте г.п. Уречье будет располагаться на одном земляном полотне с существующим железнодорожным путём, по которому в настоящее время проходят пассажирские дизель-поезда и грузовые поезда.

Лабораторией акустики и вибрации испытательного центра «ТИСИ» ЗАО «Технический институт сертификации и испытаний» проведены инструментальные измерения шума и вибрации, возникающих от движения поездов по существующему железнодорожному пути, которые показали превышения нормативов, как по шуму, так и по вибрации, как в дневное время суток, так и в ночное время суток.

Так же была проведена оценка вклада в существующий шумовой и вибрационный режим территории жилой застройки при движении грузовых поездов для доставки калийных удобрений по вновь возведенному железнодорожному пути после введения в эксплуатацию горно-обогатительного комплекса. В заключении техническом [47] сделан вывод о том, что движение грузовых поездов по вновь возведенному железнодорожному пути с продукцией ИООО «Славкалий» не внесет существенного вклада в шумовой режим территории жилой застройки г.п. Уречье - шум от движения поездов не превысит уже существующий шум.

В ходе анализа результатов инструментальных исследований вибрации на территории жилой застройки установлено, что измеренные уровни вибрации от движения поездов не соответствуют допустимым уровням вибрации, как в дневное время суток, так и в ночное время суток. Дополнительное увеличение количества грузовых поездов не ухудшит вибрационный режим жилой застройки г.п. Уречье. Он по-прежнему будет негативным по ощущениям для жителей.

В соответствии с письмом ИООО «Славкалий» от 08.10.2020 № 2-9/7308 перевозка железнодорожным транспортом готовой продукции в ночное время суток не предусматривается (Приложение А).

Расчет уровней звукового давления от проектируемого источника шума (проектируемая железная дорога от ст.Славкалий до ст.Уречье), проводился согласно ТКП 45-2.04-154-2009 (02250) «Защита от шума. Строительные нормы проектирования», постановления Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 16.11. 2011 №115 «Об утверждении санитарных норм, правил и гигиенических нормативов «Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых общественных зданий и на территории жилой застройки» и признании утратившими силу некоторых постановлений и отдельных структурных элементов постановления Главного Государственного санитарного врача Республики Беларусь».

Акустический расчет включает:

- определение шумовых характеристик источников шума;
- выбор контрольных точек для расчета;
- определение элементов окружающей среды, влияющих на распространение звука;
- определение ожидаемых уровней звукового давления в расчетных точках;
- определение ожидаемых уровней звука на расчетной площадке.

На основании пункта 5.5 ТКП 45-2.04-154-2009 (02250) «Защита от шума. Строительные нормы проектирования» в качестве шумовых характеристик потоков железнодорожных поездов приняты эквивалентный уровень звука L_a экв, дБА, и максимальный уровень звука L_a макс, дБА, на расстоянии 25 м от оси ближайшей к расчетной точке колеи.

Эквивалентный уровень звука, создаваемый движением железнодорожного транспорта, рассчитывается по формуле 11 Пособия к МГСН 2.04 -97 «Проектирование защиты от транспортного шума и вибрации жилых и общественных зданий»:

$$L_{\text{экв}} = 10 \lg N + 13 \lg V + \Delta L_{\text{А6}} + 41, \text{ дБА},$$

где:

N - средняя часовая интенсивность движения в течение 4-х часового периода с наибольшей интенсивностью движения для дневного периода времени или интенсивность движения в наиболее шумный часовой период ночного времени, ед./ч;

V - средняя расчетная скорость движения поездов, км/ч;

$\Delta L_{\text{А6}}$ - поправка, учитывающая тип железнодорожного пути, дБА:

- для пути с открытыми стыками на железобетонных шпалах $\Delta L_{\text{А6}} = +2$ дБА;

- для пути с открытыми стыками на деревянных шпалах и бесстыкового пути на железобетонных шпалах $\Delta L_{\text{А6}} = 0$;

- для бесстыкового пути на деревянных шпалах - $\Delta L_{\text{А6}} = - 2$ дБА.

Расчет уровня звукового давления в расчетных точках на границе территории, прилегающей к существующей жилой застройки выполнен на ЭВМ по программе «Эколог Шум», версия 2.4.5.

Расчетные точки взяты на границе жилой застройки усадебного типа (г.п. Уречье, д. Чапаево, д. Таль, д. Костюки, д. Криничное, д. Белый Слуп, д. Крупеники, д. Нежаровка, д. Хотино, д. Переток, г. Любань, д. Сев. Олое, д. Юж. ОЛОе, д. Обчин, д. Берекаль), приняты в соответствии с ТКП 45-2.04-154-2008 на высоте 1,5 м, так как жилые дома преимущественно одноэтажные.

По данным ИООО «Славкалий» перевозка продукции будет осуществляться в дневное время, однако расчет уровня шума проводился в дневное и ночное время суток.

Расчет уровней звука и результаты расчета в октавных полосах со среднегеометрическими частотами (31,5-8000 Гц).

Уровни звуковой мощности при эксплуатации железнодорожного состава по проектируемому железнодорожному пути от ст. Уречье до ст. Славкалий на всем участке не превысят допустимых уровней шума на границе территории жилой застройки в дневное время суток в соответствии с санитарными нормами, правилами и гигиеническими нормативами «Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».

Однако, уровни звукового давления на границе территории жилой застройки (д. Криничное, г. Любань) при эксплуатации железнодорожного состава в ночное время суток превышают установленные нормативные значения, в связи с чем, эксплуатация железнодорожного транспорта в ночное время суток не допускается.

12.3 Оценка воздействия на недра, рельеф.

Планируемая хозяйственная деятельность окажет прямое воздействие на недра, так как связана с их использованием - добычей полезных ископаемых.

Выемка запасов полезного ископаемого приводит к нарушению состояния равновесия пород и их сдвигению, проявляющемуся в образовании на земной поверхности мульды сдвига и возникновению вертикальных (наклон, кривизна) и

горизонтальных (растяжение, сжатие) деформаций. Длительность процесса сдвижения при отработке столбовой системой в условиях шахтного поля составляет около 5 лет.

Участок строительства размещается на шахтном поле Четвертого рудоуправления, расположенного в юго-восточной части Старобинского месторождения калийных солей. Под рассматриваемым участком залегают Первый, Второй, Третий и Четвертый калийные горизонты.

Рассматриваемые калийные горизонты имеют различную площадь распространения. Третий калийный горизонт имеет наибольшую площадь развития и отмечен практически на всей площади участка. Первый и Второй калийные горизонты развиты на меньших площадях, отсутствуя в южной части площади. Из-за значительной глубины залегания и малой площади развития Четвертый калийный горизонт на Нежинском участке не представляет промышленного интереса.

Глубина залегания всех промышленных калийных горизонтов возрастает в северо-восточном направлении и изменяется: по Первому горизонту – от 438 до 1096 м, по Второму горизонту – от 455 до 1200 м, по Третьему горизонту – от 477 до 1387 м.

Прогноз вертикальных и горизонтальных деформаций произведен в работе [36] на базе программы предназначенной для определения параметров сдвижения поверхности земли под воздействием горных разработок. В основу расчетных алгоритмов положены «Указания по охране сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных работ в условиях Старобинского месторождения калийных солей» [37].

Глубина залегания калийных горизонтов существенно не отличается от глубины продуктивных пластов шахтного поля 4 РУ ОАО «Беларуськалий», поэтому расчет ожидаемых оседаний земной поверхности был выполнен по условиям 4 РУ, а на отдельных участках, где земная поверхность испытывает многократную подработку, применены условия повторной подработки земной поверхности.

Исходным материалом для расчета ожидаемых оседаний земной поверхности послужили параметры очистной выемки по каждому горизонту, карты распределения продуктивной мощности Первого, Второго и Третьего калийных горизонтов восточной части Нежинского участка и карты глубин залегания планируемых к выемке калийных пластов.

На базе программы «MapManager» производился расчет сдвижений и деформаций земной поверхности рассматриваемого участка. Для этого каждая планируемая к выемке площадь отдельного горизонта разбивалась на прямоугольные объекты, в соответствии с методикой [37].

Глубина ведения горных работ для каждого расчетного блока считывалась с карт изоглубин. Вынимаемая мощность и коэффициенты извлечения вводились по каждому блоку в соответствии с исходными данными. Расчёт производился на конец процесса сдвижения горных пород с целью оценки ситуации на земной поверхности в результате отдельного горизонта (рис.12.2-12.4.) и суммарного воздействия (рис.12.5) отработки калийных пластов [6].

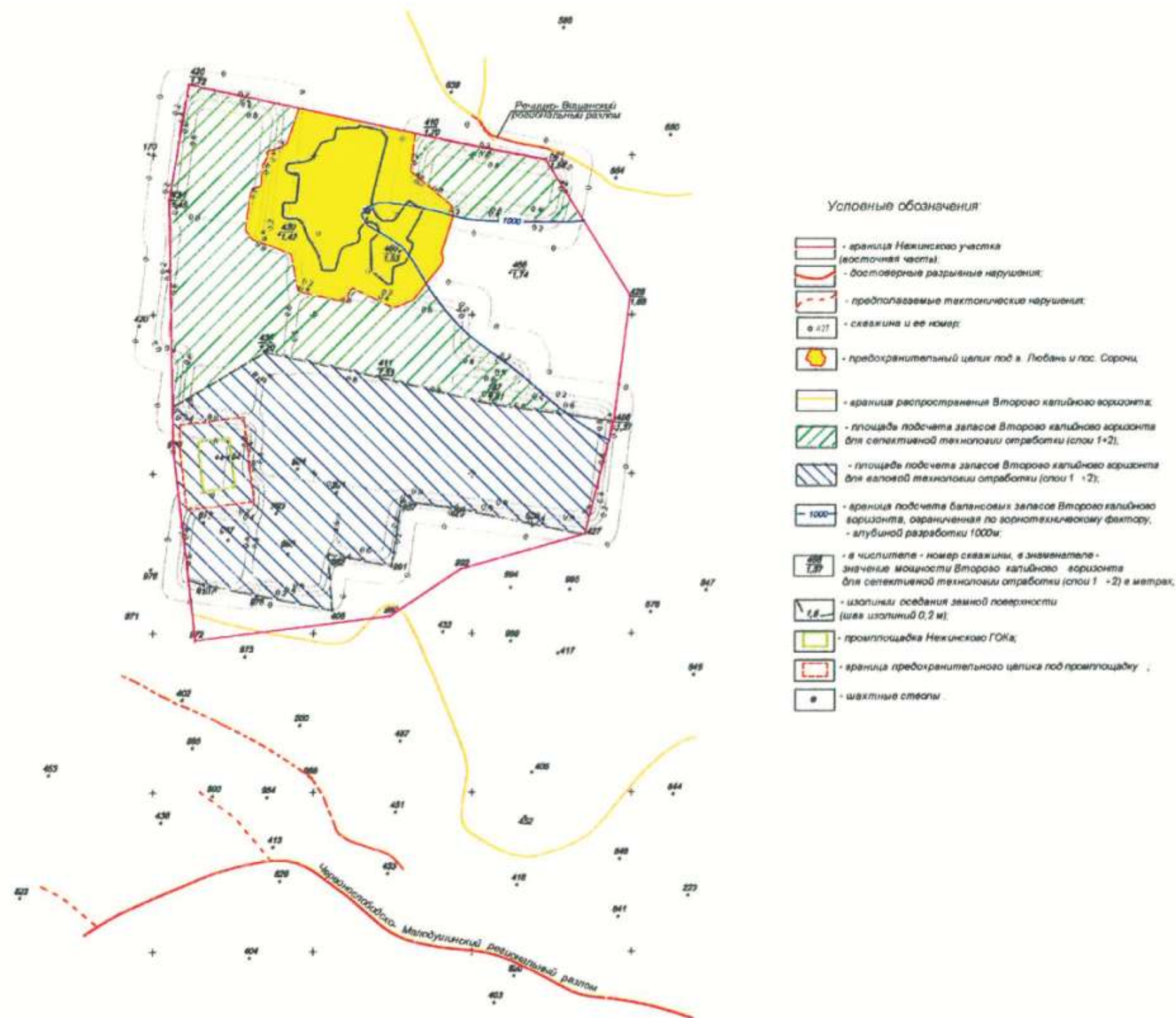


Рисунок 12.2 - Карта изолиний оседания земной поверхности в результате подработки ее горными работами Второго калийного горизонта.

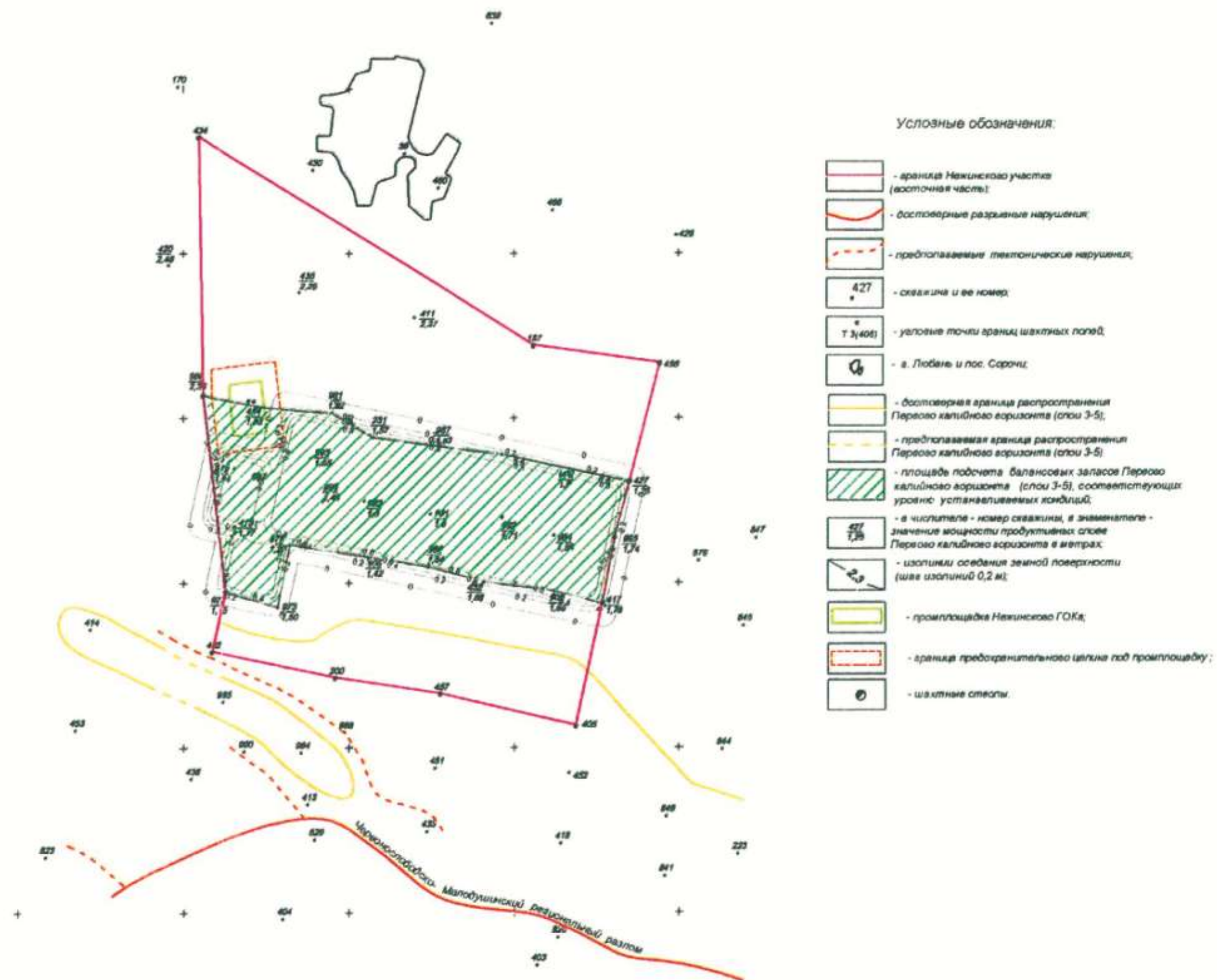


Рисунок 12.3 - Карта изолиний оседания земной поверхности в результате подработки ее горными работами Первого калийного горизонта.

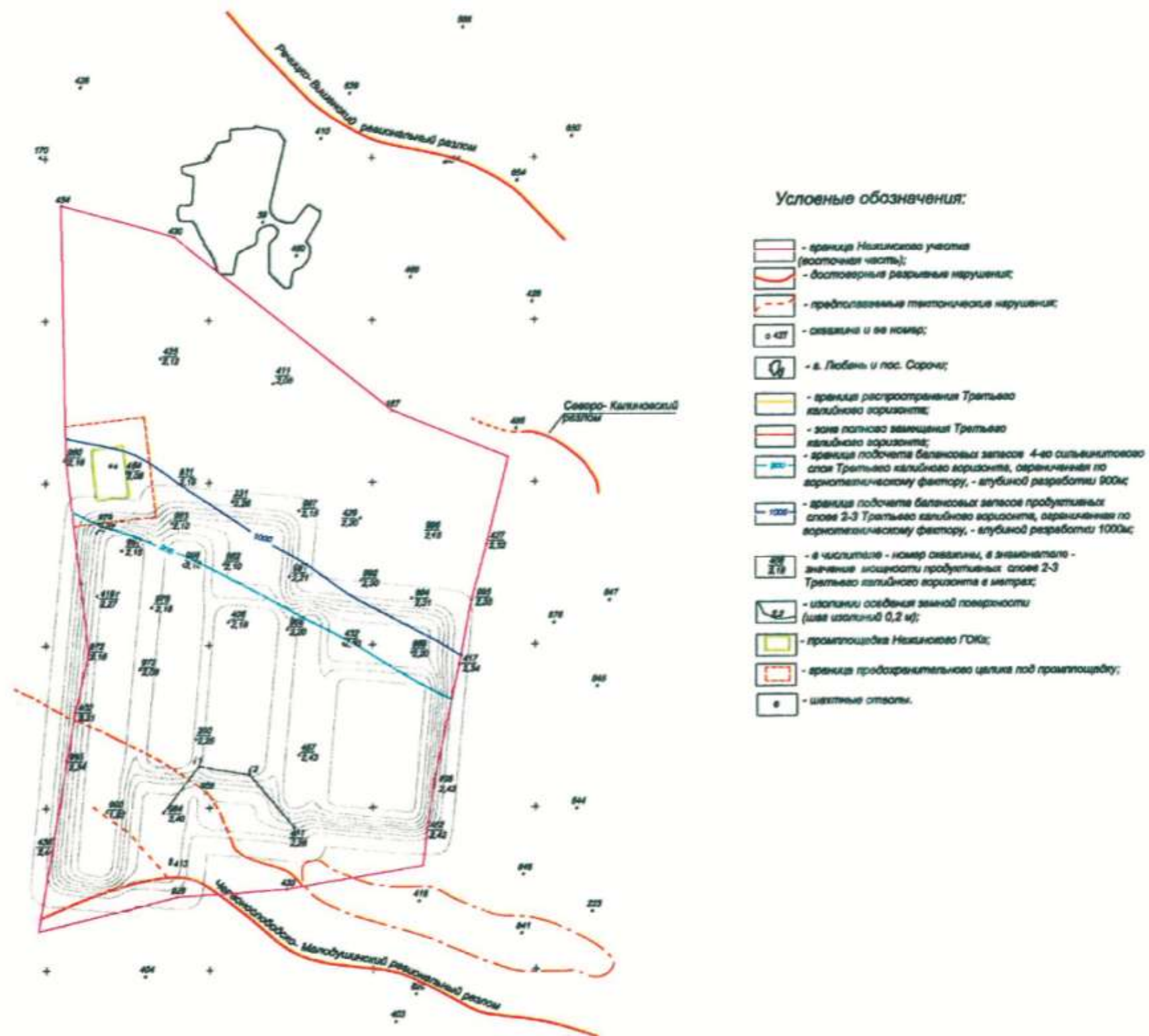


Рисунок 12.4 - Карта изолиний оседания земной поверхности в результате подработки ее горными работами Третьего калийного горизонта.

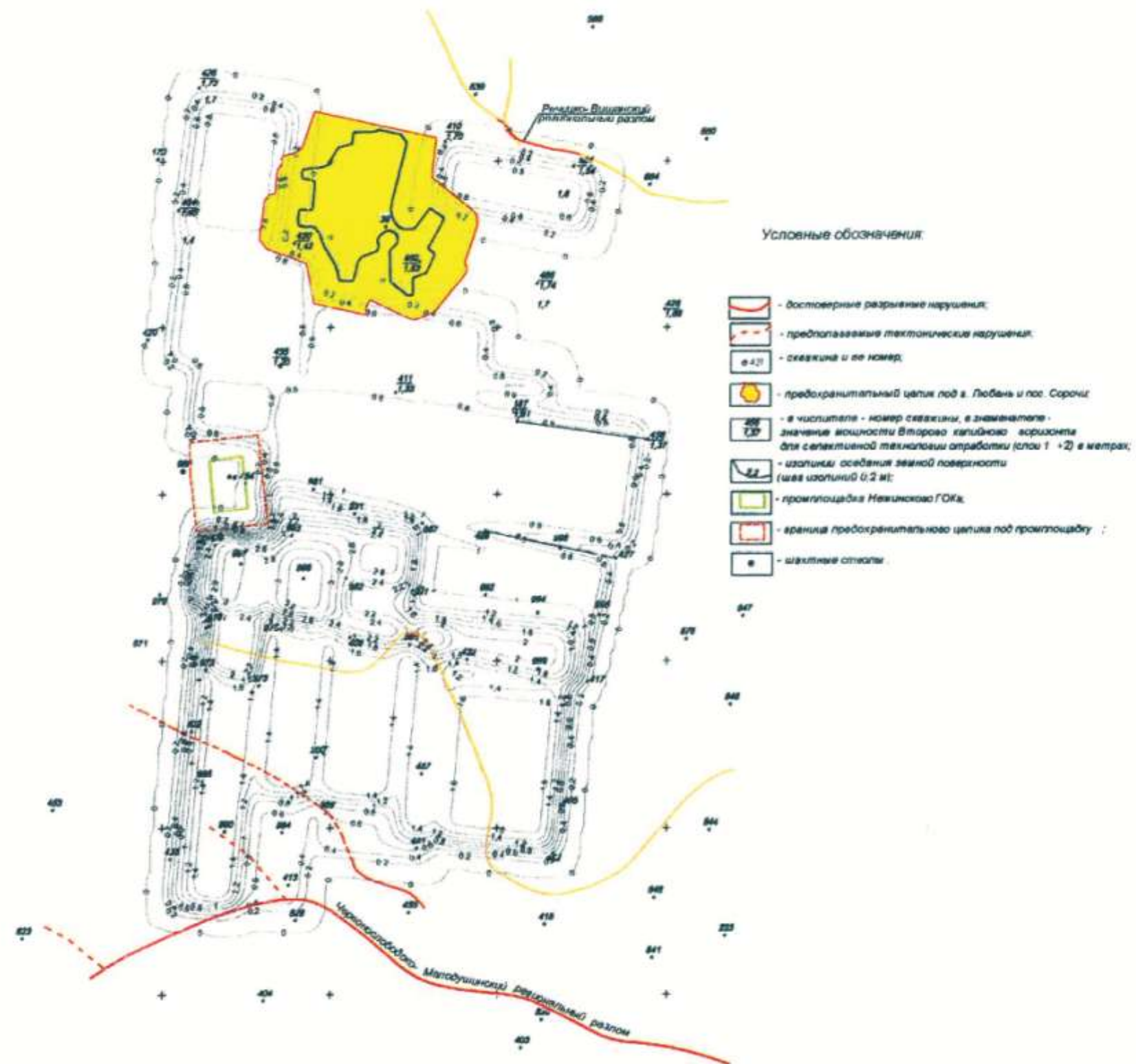


Рисунок 12.5 - Карта изолиний суммарных оседаний земной поверхности Нежинского (восточная часть) участка на конец процесса сдвижения горных пород в результате ее подработки горными работами Первого, Второго и Третьего калийных горизонтов

В таблице 12.28 приведены максимальные значения величины оседания в результате погоризонтной отработки калийных пластов, а также их суммарное воздействие на изменение рельефа восточной части Нежинского участка[6].

Таблица 12.28 - Максимальная величина оседания

Отрабатываемый калийный горизонт	Максимальная величина оседания, η_{\max} , м
Первый калийный горизонт	0,990
Второй калийный горизонт	0,918
Третий калийный горизонт (слои 4 и 2+3)	1,652
Суммарное воздействие трёх калийных	3,276

Под воздействием горных разработок происходит оседание земной поверхности и формирование техногенного рельефа провально-котловинного типа с развивающимися процессами заболачивания и затопления (подтопления) сельхозугодий и населенных пунктов на территории с высоким уровнем грунтовых вод.

Максимальное значение величины оседания получено в той части шахтного поля, где земная поверхность испытывает суммарное влияние подработки тремя горизонтами.

Восточная часть Нежинского участка находится в наихудших условиях, так как на большей части его территории глубина залегания грунтовых вод составляет всего 1 - 2 м.

Так же в работе [36] рассчитаны ожидаемые и вероятные деформаций земной поверхности по объектам строительства:

- ЛЭП 110 кВ к ГОКу;
- напорного трубопровода подземной воды и ЛЭП 6кВ ;
- по насосным станциям на артскважинах;
- подъездной автомобильной дороги;
- железнодорожного пути и железнодорожной станции

Результаты расчета ожидаемых и вероятных деформаций земной поверхности по объектам строительства приведены в таблицах 12.28 – 12.32 [36]

Таблица 12.28 - Ожидаемые и вероятные деформации земной поверхности по участкам ЛЭП 110 кВ к горно-обогатительному комбинату ИООО «Славкалий» от влияния отработки Первого, Второго и Третьего калийных горизонтов Нежинского участка (западная и восточная части) и Третьего калийного горизонта 4 РУ (Березовский участок) Старобинского месторождения калийных солей на конец процесса сдвижения

Участки	Оседание η , мм	Наклон $i, 1 \times 10^{-3}$	Кривизна, $K, 1 \times 10^{-4} / \text{м}$	Горизонтальные деформации, $\epsilon 1 \times 10^{-3}$	Приведенная мощность пласта $M_{\text{пр. м}}$	Минимальная глубина отработки $H, \text{м}$
1-2	0-259	3,8	0,38	4,8	2,89	490
2-3	259-2601 -979	8,2	от - 0,31 до 0,27	от - 3,0 до 3,2	2,89	490
3-4	979-2838-2430	9,0	от - 0,56 до 0,29	от - 5,8 до 3,3	2,89	490
4-5	2430-2864-981	7,1	от - 0,40 до 0,21	от - 4,0 до 2,1	2,89	490
5-6	981 - 1593 - 1082	4,8	от - 0,18 до 0,32	от - 1,1 до 3,2	2,89	570
6-7	1082-2211 - 1654	9,1	от - 0,80 до 0,86	от - 9,1 до 7,1	2,89	670
7-8	1654- 1052	6,0	от - 0,25 до 0,23	от - 3,4 до 3,6	2,89	675
8-9	1052-2131	6,0*	от - 0,31* до 0,31*	от - 3,0* до 3,0*	2,02	675
9-10	2131 -3709-453	4,6*	от - 0,28* до 0,28*	от - 2,3* до 2,3*	1,32	575
10-11	453 - 139-471	3,7	от - 0,05 до 0,47	от - 1,4 до 5,5	1,32	745
13-14	471-0	2,2	от - 0,17 до 0,10	от - 2,5 до 1,8	1,32	750

Примечание: 1. * - вероятные деформации земной

Таблица 12.29 - Ожидаемые деформации земной поверхности по участкам напорного трубопровода подземной воды и ЛЭП 6кВ от влияния отработки Первого, Второго и Третьего калийных горизонтов Нежинского участка (восточная часть) Старобинского месторождения калийных солей на конец процесса сдвижения

Участки	Оседание η , мм	Наклон $i, 1 \times 10^{-3}$	Кривизна, $K, 1 \times 10^{-4} 1/м$	Горизонтальные деформации, $\epsilon 1 \times 10^{-3}$
1-2	0-825 -771	2,0	от - 0,06 до 0,11	от - 1,5 до 2,8
2-3	771 -583	2,8	от - 0,14 до 0,18	от - 1,7 до 3,4

Таблица 12.30 - Ожидаемые деформации земной поверхности по насосным станциям на скважинах питьевого и технического водоснабжения от влияния отработки Первого, Второго и Третьего калийных горизонтов Нежинского участка (восточная часть) Старобинского месторождения калийных солей на конец процесса сдвижения

№ по г/п	Направление действия деформаций	Оседание η , мм	Наклон $i, 1 \times 10^{-3}$	Кривизна, $K, 1 \times 10^{-4} 1/м$	Горизонтальные деформации, $\epsilon 1 \times 10^{-3}$
801	Перпендикулярно направлению подвигания лав Второго калийного горизонта	559	0,8	от - 0,12 до 0,06	от - 1,1 до 0,8
	Перпендикулярно выработкам главного северного направления Второго калийного горизонта	559	0,6	от - 0,04 до 0,01	от - 0,6 до 0,4
802	Перпендикулярно направлению подвигания лав Второго калийного горизонта	552	1,3	от - 0,09 до 0,07	от - 0,9 до 0,8
	Перпендикулярно выработкам главного северного направления Второго калийного горизонта	552	0,5	от - 0,04 до 0,01	от - 0,6 до 0,4
803	Перпендикулярно направлению подвигания лав Второго калийного горизонта	514	1,0	от - 0,13 до 0,06	от - 1,4 до 0,9
	Перпендикулярно выработкам главного северного направления Второго калийного горизонта	514	0,4	от - 0,03 до 0,01	от - 0,6 до 0,1
804	Перпендикулярно направлению подвигания лав Второго калийного горизонта	421	1,4	от - 0,09 до 0,06	от - 0,5 до 0,9
	Перпендикулярно выработкам главного северного направления Второго калийного горизонта	421	0,2	от - 0,02 до 0,01	от - 0,4 до 0,1

805	Перпендикулярно направлению подвигания лав Второго калийного горизонта	480	2,1	от - 0,07 до 0,16	от - 0,2 до 3,2
	Перпендикулярно выработкам главного северного направления	480	0,2	от - 0,02 до 0,01	от - 0,2 до 0,1

Таблица 12.8 - Ожидаемые деформации земной поверхности по участкам подъездной автомобильной дороги от влияния отработки Первого, Второго и Третьего калийных горизонтов Нежинского участка (восточная часть) Старобинского месторождения калийных солей на конец процесса сдвижения

Участки дороги	Оседание η , мм	Наклон $i, \times 10^{-3}$	Кривизна, $K, \times 10^{-4} \text{ 1/м}$	Горизонтальные деформации, $\epsilon \times 10^{-3}$
1-2	0-825 -771	2,0	от - 0,06 до 0,11	от - 1,5 до 2,8
2-3	771 -583	2,8	от - 0,14 до 0,18	от - 1,7 до 3,4
2-4	771 -558	2,1	от - 0,08 до 0,10	от - 0,9 до 2,2
4-5	558 -626-512	1,7	от - 0,13 до 0,08	от - 1,7 до 0,9
5-6	512- 433	0,2	от - 0,061 до 0,01	от - 0,1 до 0,1

Таблица 12.31 — Ожидаемые и вероятные деформации земной поверхности по участкам железнодорожного пути и железнодорожной станции к горно-обогатительному комплексу ИООО «Славкалий» от влияния отработки Второго калийного горизонта Старобинского месторождения калийных солей на конец процесса сдвижения

Участки	Оседание η , мм	Наклон $i, \times 10^{-3}$	Кривизна, $K, \times 10^{-4} \text{ 1/м}$	Горизонтальные деформации, $\epsilon \times 10^{-3}$
20 км — 22 км	0-1070	2,5*	от - 0,09* до	от - 1,2* до 1,2*
22 км - 24 км+ПК6	1070-339	0,8	от - 0,03 до 0,03	от - 0,3 до 0,3
24 км +ПК6 - 26 км+ПК2	339-290	0,7	от - 0,03 до 0,03	от - 0,3 до 0,3
26 км + ПК2 - 30 км+ПК3	290-793 -381	2,2	от - 0,11 до 0,11	от - 2,6 до 2,5
30 км+ПК3 - 32 км	381-0	1,8	от - 0,14 до 0,09	от - 2,5 до 1,7

Примечание:

1. Северная часть трассы железнодорожного пути от 0 км (Станция Уречье) до 20 км находится за пределами горного отвода ОАО «Беларуськалий» и вне зоны влияния горных работ. Проектируемая железнодорожная станция для горно-обогатительного комбината ИООО «Славкалий» находится вне зоны влияния горных работ Второго калийного горизонта Нежинского участка (восточная часть) Старобинского месторождения калийных солей. Ожидаемые деформации на этих участках равны нулю

2. * - вероятные деформации земной поверхности

На основании результатов расчетов, приводимых в горно-геологическом обосновании, разработанном ОАО «Белгорхимпром» [36], предусматриваются защитные конструктивные мероприятия, обеспечивающие защиту объектов строительства на площадке от негативного влияния горных работ.

Намечаемая столбовая система разработки Нежинского участка Старобинского месторождения калийных солей исключает возможность загрязнения недр при проведении работ, связанных с использованием недрами. Захоронение отходов производства в подземное пространство рудника не предусматривается и на данной стадии освоения месторождения не планируется.

12.4 Воздействие на подземные воды

Влияние планируемой деятельности рассмотрено в двух аспектах:

- воздействие на уровенный режим подземных вод (отработка шахтного поля, эксплуатация пруда технической воды);
- возможность загрязнения горизонта подземных вод хлоридами, вследствие их фильтрации с площади шламохранилища и солеотвала.

12.4.1 Влияние деформации земной поверхности на изменение уровенного режима грунтовых вод.

Нежинский участок Старобинского месторождения калийных солей, и в частности его восточная часть, находится на равнинной территории, где преобладающая глубина залегания уровня грунтовых вод составляет 1 - 2 метра (см. рисунок 8.12). На исследуемом участке существует густая сеть мелиоративных каналов. Мелиоративные работы выполнены ранее на озёрно-аллювиальной равнине участка, где широкое распространение имели болота и заболоченные земли. Характер болот здесь обусловлен особенностями геоморфологии. Выделяются болота речных пойм, ложбин стока талых ледниковых вод, древнеозёрных котловин, озёрно-аллювиальных и флювиогляциальных равнин, термокарстовых западин. Соотношение болот к заболоченным землям составляет 2:1.

Большая часть болотных массивов возникла в результате заболачивания пониженных участков флювиогляциальной и озёрно-аллювиальной равнин вследствие избыточного увлажнения. Часть болотных массивов образовалась путем заболачивания и зарастания древнеозёрных котловин и озёрных водоемов.

Основной причиной заболаченности района явился высокий уровень стояния грунтовых вод, который в значительной степени обусловлен разгрузкой подземных вод нижележащих горизонтов и комплексов. Выполненные ранее мелиоративные работы позволили уменьшить площадь заболоченных земель.

Эксплуатация горнодобывающего предприятия приводит к существенным изменениям природных условий, в частности к нарушению естественного режима подземных вод, которое нередко проявляется в региональном масштабе. Нарушение естественного режима подземных вод вызвано, прежде всего, резкой сменой условий разгрузки водоносных горизонтов при их вскрытии горными выработками или при проведении дренажных мероприятий в пределах шахтного поля. Появление новых техногенных областей разгрузки подземных вод сопровождается изменением направления движения подземных вод, увеличением градиентов подземного потока, нарушением общего баланса подземного и поверхностного стока. Воздействие этих источников возмущения на сформировавшийся естественный режим подземных и поверхностных вод, коренное изменение условий и интенсивности разгрузки подземного потока приводят к перераспределению составляющих водного баланса в пределах обширных по площади районов.

Крупные масштабы дренажных работ, направленных на обеспечение нормальных условий строительства и эксплуатации рудника, также способствует заметному изменению режима подземных вод. Опыт разработки Старобинского месторождения калийных солей сопровождается значительными деформациями покрывающей толщи и повсеместным оседанием земной поверхности. Это приводит к образованию ряда техногенных процессов, оказывающих отрицательное воздействие на экологические свойства, продуктивность и условия эксплуатации земельных ресурсов.

Наибольшее воздействие оказывают процессы подтопления, заболачивания и затопления земель, что обусловлено приуроченностью месторождения к Белорусскому Полесью, масштабностью развития и характером проявления на земной поверхности. Предварительные расчеты показывают, что к концу процесса сдвижения горных пород подтоплению, заболачиванию и затоплению в общей сложности может быть подвержено до 80% площади мульды.

Подтопление, заболачивание и затопление земель в пределах месторождения происходит следующим образом:

- снизу - за счет относительного подъема грунтовых вод по сравнению с осевшей земной поверхностью;
- сверху - за счет разлива скоплений воды в наиболее пониженных вследствие оседания участках и расширения границ поверхностных водоемов и болотных массивов при подработке окружающих земель;
- смешанным.

Основным является первый путь. На него приходится до 50% суммарных площадей земель подтопления, заболачивания и затопления [37].

К зоне затопления относятся наиболее пониженные в рельефе участки мульды сдвижения, где величина амплитуды оседания земной поверхности превышает глубину залегания уровня грунтовых вод (т. е. уровень воды выше поверхности земли).

К зоне заболачивания относится часть подрабатываемой территории, где глубина залегания уровня грунтовых вод изменяется от 0,0 до 1,0 м ниже поверхности земли.

Зона подтопления охватывает более возвышенные участки подрабатываемой территории с глубиной залегания уровня грунтовых вод (УГВ), превышающих амплитуду оседания земной поверхности на 1-2 метра (т. е. глубина залегания УГВ изменяется от 1,0 до 2,0 м ниже поверхности земли).

К зоне незначительного воздействия относится территория мульды сдвижения с глубиной залегания УГВ свыше 2,0 метров [37].

Выделенные зоны отрицательного воздействия горных разработок на земельные ресурсы развиваются во времени и в пространстве в полном соответствии с закономерностями процесса сдвижения земной поверхности и геолого-гидрогеологическими условиями зоны аэрации и достигает максимальных размеров к концу процесса сдвижения.

Подработка равнинной территории Нежинского (восточная часть) участка приведет к деформации земной поверхности и нарушит сложившиеся современные условия функционирования мелиоративной системы. На рисунке 12.6 представлены совмещенные карты изолиний оседания земной поверхности с картой уровня грунтовых вод (УГВ) исследуемого участка.

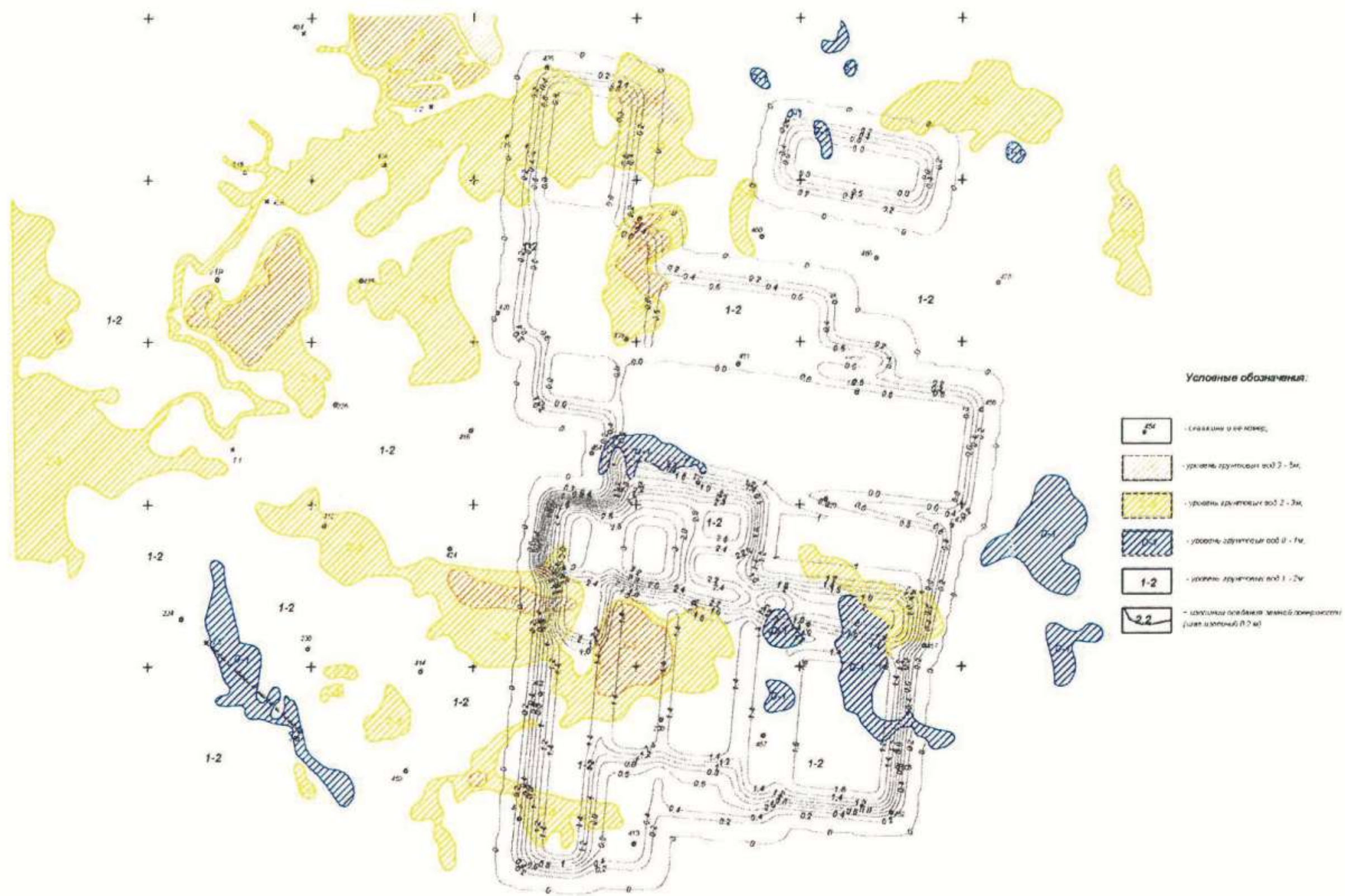


Рисунок 12.6 – Совмещенная карта изолиний суммарного оседания земной поверхности Нежинского участка с картой УГВ

Анализируя каждый участок шахтного поля в отдельности, путем арифметического сложения величин изолиний оседания и глубины залегания УГВ получим ту величину, которая характеризует причастность данного участка к зоне: затопления, заболачивания, подтопления или к зоне незначительного воздействия (рисунок 12.6).

Учитывая вышесказанное, а именно, что преобладающая глубина залегания уровня грунтовых вод восточной части Нежинского участка составляет 1 - 2 метра, можно сделать вывод, что вся территория к югу от промплощадки попадает в зону затопления и заболачивания, за исключением одного участка. К юго-востоку от промплощадки участок, который будет испытывать суммарное влияние подработки, и, где УГВ от 0,0 до 1,0м, будет подвержен затоплению.

Участок шахтного поля к северу от промплощадки будет подвержен заболачиванию и подтоплению. Лишь небольшую территорию на северо- западе шахтного поля можно соотнести к зоне незначительного воздействия, где в результате подработки уровень грунтовых вод будет выше 2,0 метров (см. рисунок 12.7).

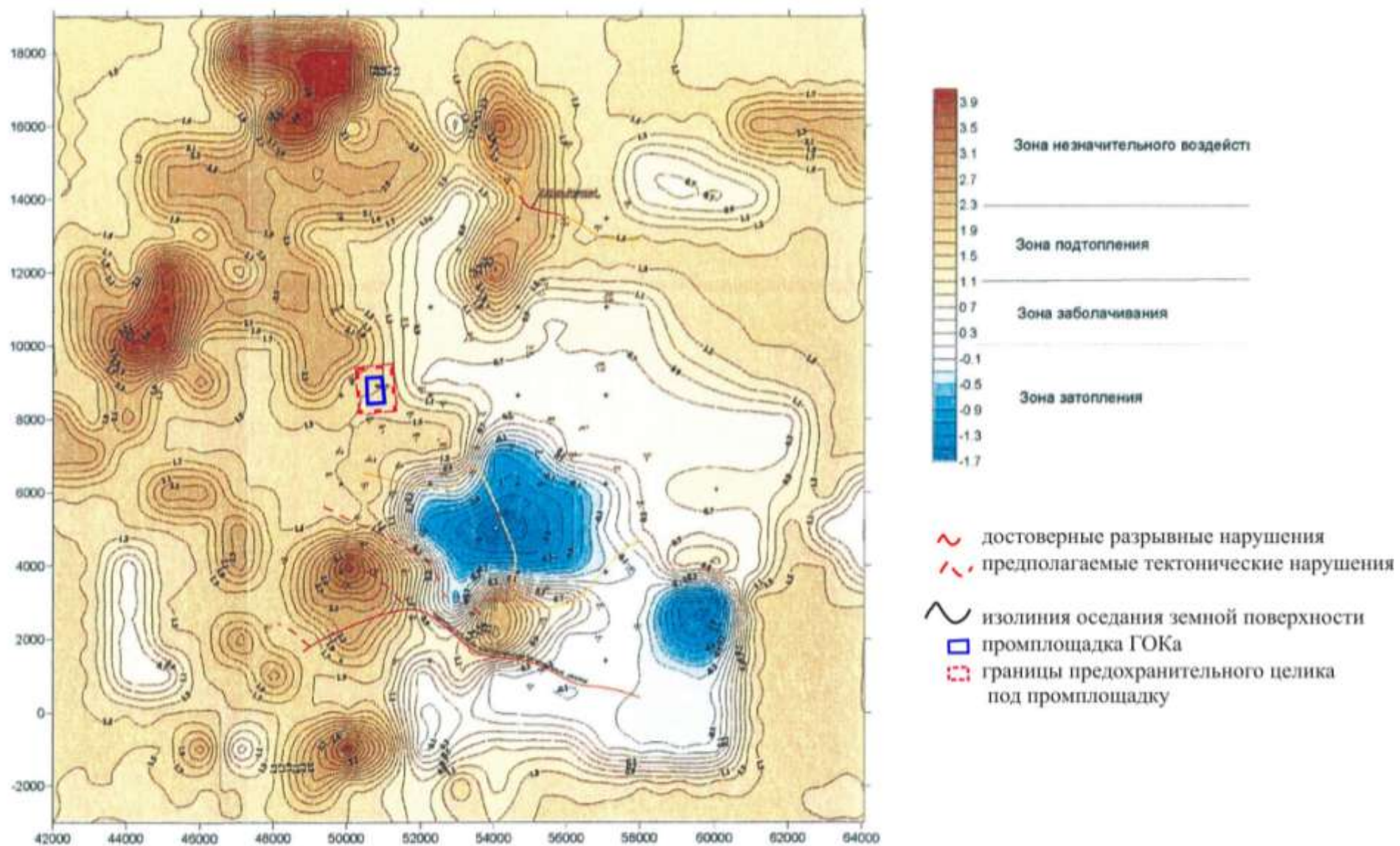


Рисунок 12.7 – Карта уровня залегания грунтовых вод относительно поверхности земли в результате ее подработки тремя калийными горизонтами

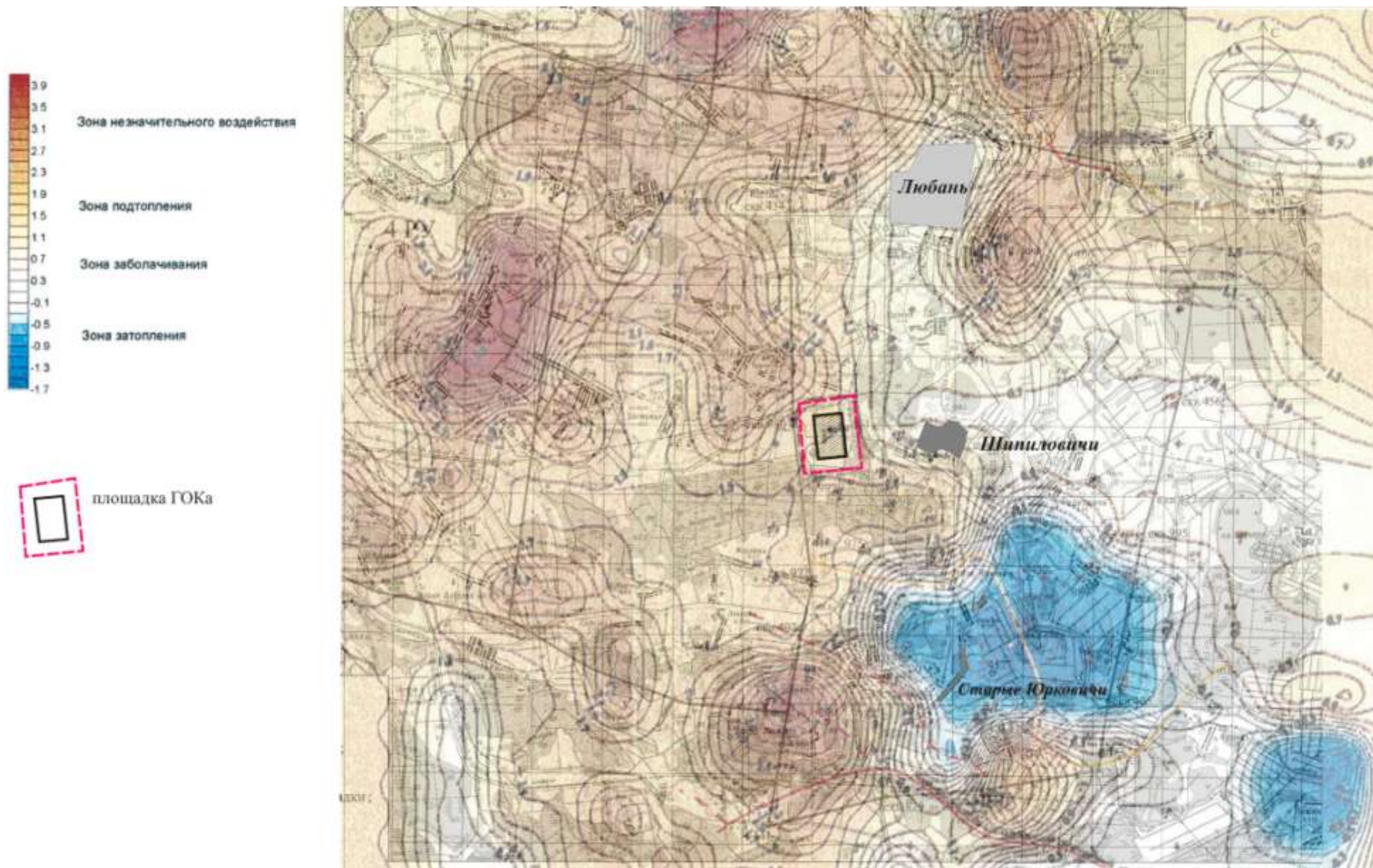


Рисунок 12.8 – Территории с прогнозируемыми изменениями уровней грунтовых вод в результате ее подработки тремя калийными горизонтами

12.4.2 Загрязнения горизонта подземных вод

Второй очередью строительства запланировано строительство шламохранилища и солеотвала – потенциальные источники загрязнения подземных вод. Загрязнение горизонта подземных вод хлоридами, возможно вследствие их фильтрации с площади шламохранилища и солеотвала.

На участке размещения хвостового хозяйства основными потенциальными источниками негативного техногенного воздействия на подземные воды зоны активного водообмена являются солеотвал и шламохранилище с крепкими хлоридными натриевыми рассолами минерализацией до 300-320 г/дм³.

По данным локального мониторинга проводимого ОАО «Беларуськалий» в скважинах подземных вод вблизи солеотвалов и шламохранилищ рудоправлений наблюдались высокие значения концентраций хлорид-ионов (максимальная концентрация 138506 мг/дм³) и минерализации воды (до 224010 мг/дм³) [40].

Вместе с тем, предельно допустимая концентрация хлоридов составляет 350 мг/дм³, минерализации – 1000 мг/дм³ согласно СанПиН 10-124 РБ 99, по которому проводится оценка качества вод на государственной сети наблюдений за качеством подземных вод.

В 2018 году для подземных вод в районе размещения данного объекта характерно, как и в предыдущие годы, высокое содержание хлорид-иона и минерализации воды. Значения соотношения $C_{\text{набл}}/C_{\text{фон}}$ достигали по хлорид-иону – 12791, по минерализации воды – 1342. При этом значения концентраций хлорид-иона находились в диапазоне 645-154002 мг/дм³, минерализации воды – 1089-257580 мг/дм³ [40].

Данные мониторинга показывают реальную угрозу загрязнения подземных вод вблизи солеотвала и шламохранилища.

Для оценки возможного загрязнения подземных вод района размещения солеотвала и шламохранилища выполнена оценка распространения ареола загрязнения в подземных водах (выполнена методом численного моделирования в рамках работы).

Источником загрязнения является шламохранилище в случае аварийной утечки. В качестве определяющего компонента минерализации приняты хлориды, так как они в первую очередь ограничивают использование подземных вод для питьевых целей. Несущим потоком для загрязнения является естественный поток подземных вод, направленный в сторону р.Оресса (рисунок 12.8). Таким образом, моделируется конвективный перенос хлоридов в потоке подземных вод.

Развитие очага загрязнения в подземных водах определяется на первых этапах локальными геолого-гидрогеологическими особенностями участка размещения хвостового хозяйства (мощность зоны аэрации, направление потоков грунтовых вод), а в дальнейшем – региональным геологическим строением и гидрогеологическими условиями в пределах Припятского артезианского бассейна (наличие регионального водоупора, степень влияния региональной дрены).

Формирование и миграция очага загрязнения подземных вод на участке размещения солеотвала и шламохранилища происходят в несколько этапов. Первоначально формируется свободная инфильтрация утечек рассолов из ложа через зону аэрации.

Свободная инфильтрация продолжается до тех пор, пока нисходящий поток не сомкнется с уровнем грунтовых вод. С этого момента начинается подпорный режим фильтрации, продолжительность которого относительно невелика. В результате подпорного режима фильтрации из хранилища формируется «купол» засоленных вод, который со временем может соединиться с основанием хранилища. Одновременно с ростом «купола» загрязненных вод происходит их растекание по горизонту грунтовых вод. Направление растекания загрязненных вод определяется естественным потоком

подземных вод, а также, при наличии, влиянием водозаборов подземных вод и водохранилищ.

При построении сеточной модели рассмотрена область, охватывающая площадь около 70 км (8,4 км с юга на север и с запада на восток). Разбивочная сетка равномерная. Линейные размеры расчетных блоков составляют 100 м. Общее количество блоков по осям X и Y - 84. Период моделирования охватывает время 25 лет.

Верхней границей области фильтрации является уровень грунтовых вод, нижней границей - кровля относительно водоупорных отложений верхнего девона. На нижней границе задается граничное условие 2-го рода ($Q=0$, где Q - величина потока подземных вод).

На боковых внешних границах модели задано условие 1-го рода ($H=\text{const}$, $C=0$, где H - уровень подземных вод, C - концентрация хлоридов в подземных водах в начальный момент времени: предполагается, что до начала эксплуатации объекта загрязнение территории отсутствует).

Внутренними границами модели являются р.Оресса и мелиоративные каналы, которые задаются граничными условиями 3-го рода ($Q=f(H)$).

Фильтрационные параметры моделируемой области фильтрации приняты следующими: мощность водоносного горизонта - 140 м, коэффициент фильтрации варьирует от 0,5 до 7,5 м/сут, пористость — 0,1. Величина инфильтрационного питания принята равной 65 мм/год.

Источник загрязнения (шламохранилище) задается граничным условием 1-го рода (O_{const}), т.е. они являются постоянно действующими источниками солевых потоков в подземном пространстве исследуемой территории. Концентрация хлоридов, поступающая в подземные воды от шламохранилища, по опыту эксплуатации подобных объектов на Старобинском месторождении принята равной 200 г/дм³.

Прогнозный ареал загрязнения подземных вод хлоридами (на 25 лет) показан на рисунке 12.10. Протяженность пятна загрязнения с запада на восток составит 4,8 км, а с юга на север - 1,7 км. Вынос хлоридов подземным потоком в Шипиловичский канал составит около 70 кг.

По полученным данным эксплуатация солеотвала окажет дополнительную техногенную нагрузку на ближайший водоток (канал Шипиловичский находится на расстоянии около 1 км северо-восточнее промплощадки), что может привести к повышению содержания хлоридов в поверхностных водах до уровня ПДК). Далее часть загрязненного потока транзитом проходит по водосборной площади к р. Оресса, а часть потока инфильтруется через почвы в грунтовые воды, загрязняя их.

В случае аварийной ситуации на шламохранилище возможно загрязнение подземных вод территории исследований. Ареал загрязнения распространится от загрязнителя с запада на восток на 4,8 км, с юга на север на 1,7 км. В районе юго-восточной окраины н.п. Шипиловичи концентрация хлоридов в грунтовых водах достигнет 1,05 г/дм³ (ПДК хлоридов для вод хозяйственно-питьевого назначения составляет 300 мг/дм³).

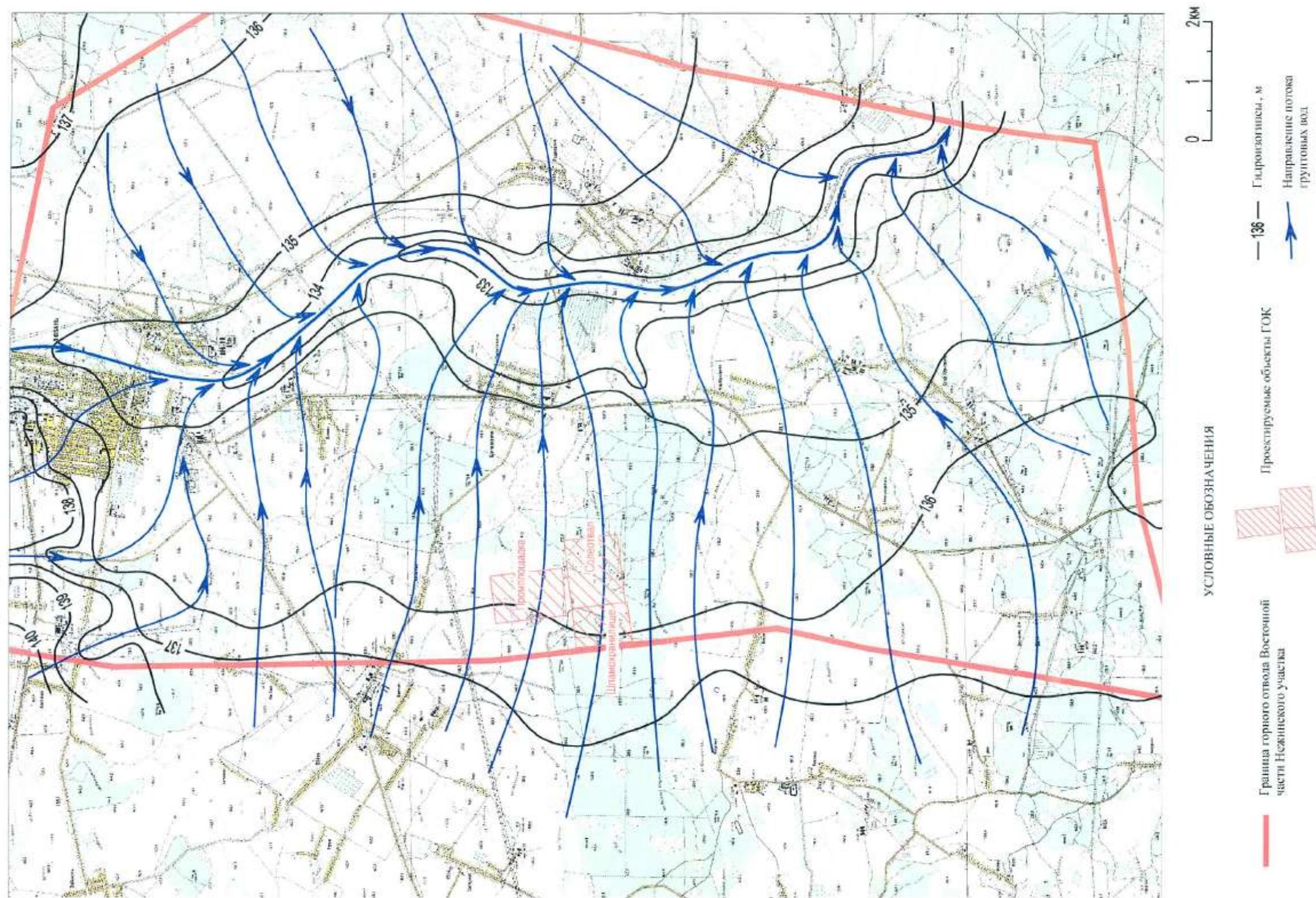
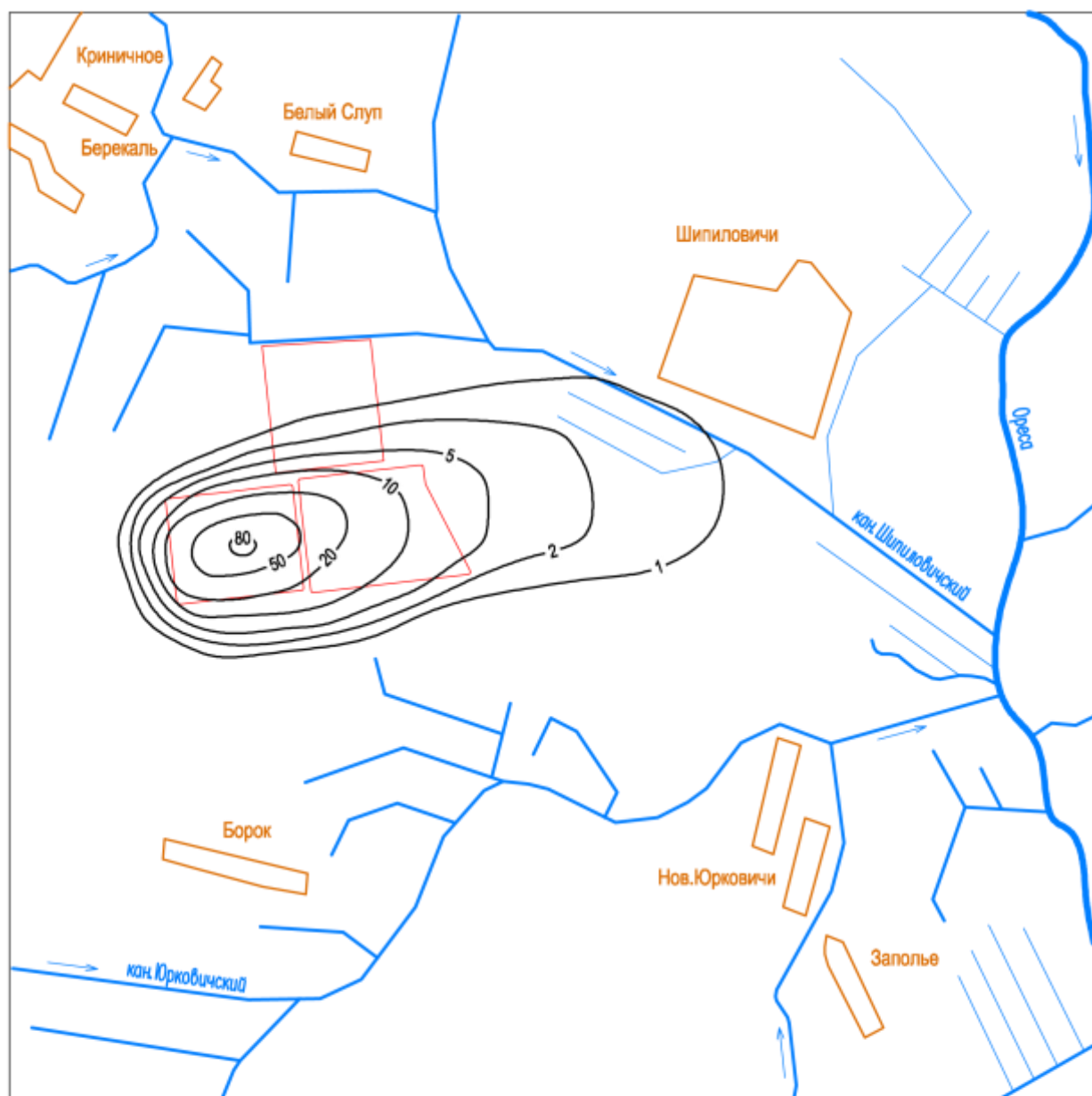


Рисунок 12.9 – Схематическая карта распространения грунтовых вод



— 1 — Изолиния концентрации хлоридов, г/дм³

Рисунок 12.10 – Схематическая карта распределения хлоридов в подземных водах

12.5 Прогноз изменения гидрогеологических условий на прилегающей к техническому пруду территории методом математического моделирования

Проектными решениями предусмотрено строительство пруда в целях технического водоснабжения Нежинского горно-обогатительного комбината.

При осуществлении водоотбора в зависимости от его величины и гидрогеологических и гидрологических условий территории, как правило, наблюдается снижение уровня грунтовых вод на прилегающих участках и формируется депрессионная воронка. Находящиеся в зоне влияния водоотбора водные объекты могут испытывать негативное влияние за счет сокращения их подземного питания. Снижение уровня подземных вод может негативно сказаться на источниках питьевого водоснабжения населенных мест. В ряде случаев отмечается осушение шахтных колодцев сельских населенных пунктов, уменьшение дебита неглубоких скважин.

Прогноз изменения гидролого-гидрогеологических условий под влиянием хозяйственной деятельности, как правило, осуществляется гидродинамическими методами. Для оценки влияния создания и эксплуатации технического пруда на гидрогеологические условия прилегающей территории использован метод математического моделирования процессов геофильтрации.

Целью разработки математической геофильтрационной модели является оценка и выявление общих закономерностей распространения, формирования и движения подземных вод на исследуемой территории, а также решение прогнозных задач по установлению изменения гидродинамических условий при реализации проектных решений.

12.5.1 Построение геофильтрационной математической модели территории исследований

Для построения модели была использована программная система по моделированию движения подземных вод и массопереносу GMS 5.1 в зонах полного и неполного насыщения движения подземных вод и переноса растворенных в воде компонентов, построения линий токов и т.п.

Данная программа является наиболее широко используемым инструментом при решении задач геофильтрации. Для облегчения подготовки исходных данных, визуализации результатов моделирования используется программный комплекс модулей ввода-вывода, позволяющий готовить, вводить исходные данные, запускать расчетную программу MODFLOW и просматривать результаты моделирования в удобной графической среде.

Комплекс включает также средства калибровки модели и визуализации результатов моделирования, инструменты для создания триангуляционной нерегулярной сети, конструирования трехмерных моделей стратиграфии и некоторые другие компоненты. Подпрограмма MODFLOW имитирует трехмерную фильтрацию потока грунтовых вод в гетерогенной и анизотропной среде. Используется метод конечных разностей. Область, в которой моделируется поток, аппроксимируется ортогональной равномерной или неравномерной сетью, включающей строки, столбцы и слои. Модель может учитывать влияние на подземные воды водозаборных скважин, областей питания и разгрузки, дрен и различных поверхностных водных объектов.

12.5.1.2 Математическая постановка задачи

Геофильтрационная модель строится в виде графической схемы в результате дальнейшего упрощения фильтрационной схемы до вида, возможного описанию с помощью уравнений математической физики.

Математическая модель нестационарной фильтрации базируется на следующем уравнении (12.1), в условиях установившегося движения $\frac{\partial H}{\partial t} = 0$:

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(T_x \frac{\partial H_x}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(T_y \frac{\partial H_y}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(T_z \frac{\partial H_z}{\partial z} \right) = \mu(x, y, z) \frac{\partial H}{\partial t}. \quad (12.1)$$

где H – функция напора, м;

T – водопроницаемость водоносного слоя, м²/сут;

μ – упругая водоотдача;

(x, y, z, t) – пространственные и временные координаты соответственно,

При применении метода конечных разностей для решения дифференциальных уравнений дифференциалы заменяются конечными приращениями, в результате чего исходное уравнение преобразуется в систему алгебраических уравнений. Замена в дифференциальном уравнении производных конечными разностями приводит к дискретизации пространственной области на прямоугольные блоки.

В общем виде, все вышесказанное относительно сеточного представления пространственной области фильтрации представляется следующим образом: для приближенного решения задачи фильтрации заменяют реальную непрерывную среду (водоносный горизонт или комплекс) множеством дискретных элементов, а вместо непрерывной функции напора вводится сеточная функция, определенная только на конечном множестве точек (узлов), которые являются либо вершинами дискретных элементов, либо центрами последних. Связь между напорами в двух соседних точках задается на основе закона Дарси. Для получения однозначного решения система уравнений должна быть дополнена начальными и граничными условиями.

12.5.1.3 Этапы построения модели

При разработке геофильтрационной модели условно можно выделить три этапа:

- Информационное обеспечение численных моделей.
- Схематизация геолого-гидрогеологических условий.
- Калибровка модели.

Первый этап полностью определяет «качество» модели в целом. На практике **всегда** не хватает той или иной исходной информации, поэтому, в связи с неполнотой исходной информации все большее значение приобретает познавательный аспект моделирования: численные эксперименты – несколько модельных расчетов, позволяют уже на качественном уровне провести анализ чувствительности модели, например, к тем или иным фильтрационным параметрам.

Схематизация геолого-гидрогеологических условий при построении модели сводится к следующему.

Определяются (назначаются) границы исследуемого района или участка по гидрогеологическим признакам с указанием характера условий на контурах границы – внешние граничные условия (ГУ). Для региональных моделей оптимальный вариант – выделение границ моделируемой области по контуру водосборной площади. Если мы

ограничиваемся частью водоносной структуры, то главным вопросом становится выявление типа граничных условий на внешнем контуре модели.

На основе известных или предполагаемых закономерностей распределения фильтрационных параметров, исходя из структуры фильтрационного потока, производится разбивка области фильтрации на прямоугольные блоки (прямоугольная трехмерная сетка). Размеры блоков и число слоев в трехмерных моделях определяются требованиями, предъявляемыми к точности расчета напоров, т.е., чем больше блок, тем сложнее привязать напор в нем к конкретной точке в пределах блока. При дифференциации водоносного горизонта выделение слоев увязывается с естественными стратиграфическими границами.

Далее задаются внутренние граничные условия – объекты, определяющие или влияющие на структуру потока. Следует отметить, что попытка отражения в модели всей имеющейся в распоряжении информации не всегда правомерна, так как, например, при установленной погрешности балансовой невязки в пределах расчетного блока и заданием в нем скважин, родников и т.д. с расходами меньше этой погрешности не имеет смысла.

На этапе калибровки (тестирования) созданной геофильтрационной модели проверяются все те положения схематизации, которые были приняты в предыдущих этапах работ, и оценивается адекватность модели реальной гидрогеологической ситуации.

Важнейшим результатом калибровки является заключение о полноте и достаточности исходных данных и, соответственно, о необходимости их уточнения.

12.5.1.4 Исходные данные для построения модели

В ходе выполнения работ были собраны материалы и данные, необходимые для построения геофильтрационной математической модели территории месторождения.

Исходными данными для построения модели явились:

- материалы инженерно-геологических изысканий;
- геолого-гидрогеологические карты и разрезы;
- данные по фильтрационным параметрам;
- данные метеорологических наблюдений в районе исследований;
- результаты натурных исследований по данной территории.

12.5.1.5 Определение границ модели и схематизация геолого-гидрогеологических условий

Начальным этапом, необходимым при схематизации геолого-гидрогеологических условий, является определение границ области фильтрации в плане и разрезе.

Определение внешнего контура (границ) области фильтрации возникает в виду необходимости моделирования конкретного района, который в гидрогеологическом отношении является частью какой-либо структуры. Поэтому для сохранения гидродинамического подобия (адекватности модели реальной ситуации) выделение внешних границ модели и определение типа граничных условий на них должно отвечать региональным закономерностям динамики подземных вод.

Размеры области фильтрации выбираются исходя из максимально возможного влияния объекта на подземные воды, с учетом границ речных бассейнов. В первую очередь изучаются геологические, структурные, гидрогеологические, гидрологические, физико-географические и антропогенные условия. На основании этих данных устанавливаются естественные и искусственные факторы, определяющие условия движения подземных вод.

Для целей решаемых задач объектом внимания являются водоносные горизонты верхней части разреза, которые будут непосредственно находиться под влиянием

антропогенной нагрузки, связанной со строительством и эксплуатацией пруда и испытывать наибольшее техногенное воздействие.

Анализ гидрогеологических условий в районе исследований показал, что грунтовые воды объединяют водоносные и слабоводоносные горизонты, приуроченные к голоценовым болотным, озерным и аллювиальным отложениям, нерасчлененным верхнеплейстоценовым-голоценовым озерноаллювиальным отложениям сожским надморенным водноледниковым отложениям. Уровни грунтовых вод залегают на различных глубинах в зависимости от геоморфологических элементов, на которых они картированы. Верхние водоносные горизонты (грунтовых вод) получают инфильтрационное питание по всей области своего распространения и дренируются мелиоративными каналами, разгружаются в местных эрозионных понижениях, региональное направление потока к р. Ореса – основной дрене. Коэффициенты фильтрации изменяются также в широком диапазоне от 0,3 до 14,1 м/сут, преобладают значения 3,0 - 6,0 м/сут.

Подземные воды первого от поверхности горизонта напорных вод **днепровско-сожского водно-ледникового горизонта** имеют широкое развитие на территории исследований. Глубина залегания кровли отложений, в основном, изменяется от 3,0 до 30,0 м, в среднем 15 м. На большей части своего распространения водоносный горизонт - напорный. Уровни подземных вод устанавливаются на глубинах от 0,7 до 3,1 м от поверхности, то есть практически совпадают с уровнями грунтовых вод, что свидетельствует об их хорошей гидравлической связи. Величина напора составляет 0,6-1,7 м. Коэффициент фильтрации водовмещающих пород колеблется от 2,0 до 8,6 м/сут, преимущественно равен 3,0 - 6,0 м/сут. Питание водоносного горизонта происходит за счет перетекания подземных вод из выше залегающих горизонтов, разгрузка осуществляется на пониженных участках и р. Ореса.

Первым этапом, необходимым при построении расчетной модели, является определение границ области фильтрации в плане и разрезе.

Внешние граничные условия моделируемой области выбирались на основании изученности гидрогеологических условий территории, данных режимных наблюдений за уровнем подземных вод в районе исследований, а также руководствуясь общими принципами по схематизации гидрогеологических условий.

Контур внешней границы проводится либо по линии тока (непроницаемая граница), либо по гидроизопьеze (гидроизогипсе) (граница I рода с $H=N(t)$). В последнем случае необходимо обоснование неизменности граничного условия, как в пространстве, так и во времени при задаваемых гидродинамических возмущениях в моделируемой области. Иначе говоря, если вводится новый источник возмущения в пределах моделируемой области, его влияние не должно отражаться на заданной внешней границе.

Размеры области исследований выбираются исходя из максимально возможного влияния объекта на подземные воды на конечный расчетный период прогноза с учетом границ речных бассейнов. Выбор внешних границ модели сводится к определению на исследуемой территории естественных границ – поверхностных водотоков и водораздельных пространств. Внешние границы модели представляет собой совокупность дуг, задаваемых условиями первого и второго рода.

Моделируемая область в плане ограничена с востока р. Ореса с неизменным во времени и под влиянием возмущений напором на них (ГУ I рода с $H=const$), с запада по изогипсе подземных вод на водораздельном пространстве ($H=const$), с севера и юга – границы непроницаемы с ГУ II рода ($Q(t)=0$) (рис. 12.12).

На верхней поверхности расчетной области посредством граничных условий

задается инфильтрационное питание подземных вод ($Q=Q(t)$).

В качестве внутренних границ моделируемой области с применением различных типов граничных условий выступают: каналы мелиоративной сети с граничным условием III рода ($Q=Q(H)$) и водоотбор – задается ГУ II рода $Q=Q(t)$ с установленным суточным значением.

Исходя из гидрогеологических условий территории и целей выполняемых исследований, за нижнюю границу принята кровля днепровской морены. В разрезе область фильтрации представляет собой двухслойную. 1 слой – водоносные отложения грунтового горизонта, 2 слой – водоносные отложения напорного горизонта.

Выделение профильных границ (в разрезе) модели проводится в соответствии с принятой для данного региона геологической и гидрогеологической стратификации. Как правило, это границы с ГУ II рода на кровле верхнего и на подошве нижнего водоносных горизонтов – инфильтрационное питание и нулевые перетоки соответственно.

При схематизации поверхности и подошв слоев модели были применены модули: 2D Grid, 2D Scatter Point, с использованием двумерной ортогональной сети. Программным обеспечением предусмотрена реализация возможности построения сложной геометрии, учитывающей реальный характер распространения водоносных горизонтов в плане и разрезе (рис. 12.11)

Следующим этапом схематизации в формировании численной области фильтрации являлась разбивка моделируемой области. Все последующие работы с моделью будут привязаны к этому разбиению.

Общепринятым в динамике подземных вод является применение конечно-разностного метода, когда область фильтрации разбивается на прямоугольные блоки с отнесением узла сетки к центру блока. Все фильтрационные параметры в пределах одного блока разбивки считаются постоянными. Чем больше элементов разбивки (блоков) в пределах моделируемой области мы зададим, тем точнее мы получим распределение напоров.

Моделируемая область фильтрации неравномерной сеткой разбивается на расчетные блоки. При этом каждый блок характеризуется определенным набором фильтрационных параметров, устанавливаемых в соответствии с принятой дискретизацией области фильтрации в пространстве, размеры блоков в районе пруда технической воды составляют $25 \times 25 \text{ м}^2$, на границах модели $100 \times 100 \text{ м}^2$. Общая площадь модели в плане составляет около **100 км²**.

Трехмерная сетка является основой, на которую происходит интерполяция ГИС данных (абсолютные отметки дневной поверхности и поверхностей или мощностей основных стратиграфических единиц; очертания русел рек и дрен и т.д.), а также фильтрационных параметров для каждого слоя модели. Геофильтрационные параметры приняты по данным ранее проведенных на изучаемой территории гидрогеологических исследований.

Инфильтрационное питание подземных вод задавалось в зависимости от гипсометрических отметок дневной поверхности: от максимальных значений на водораздельных участках.

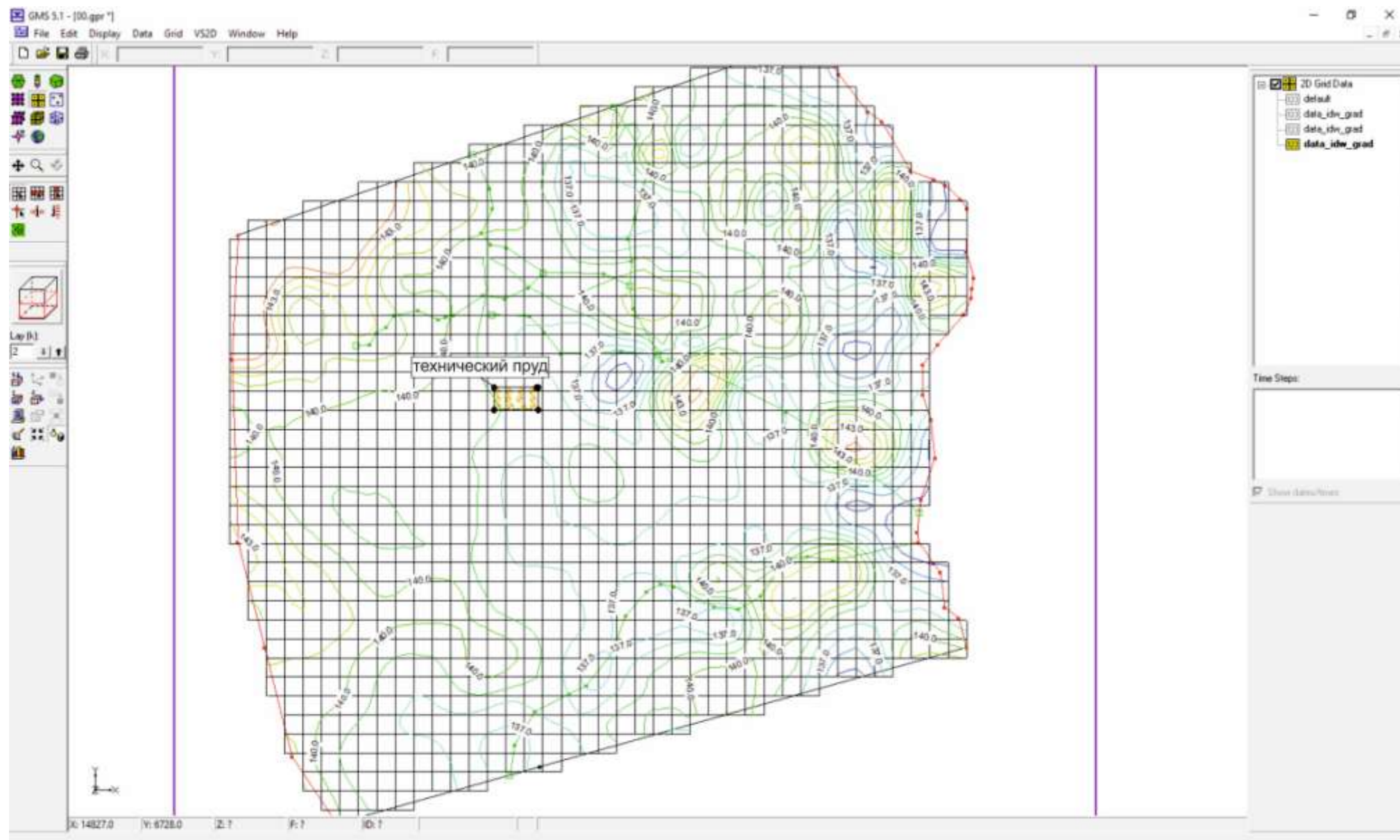


Рисунок 12.11 – Схематизация поверхности (с использованием 2D Scatter Point)

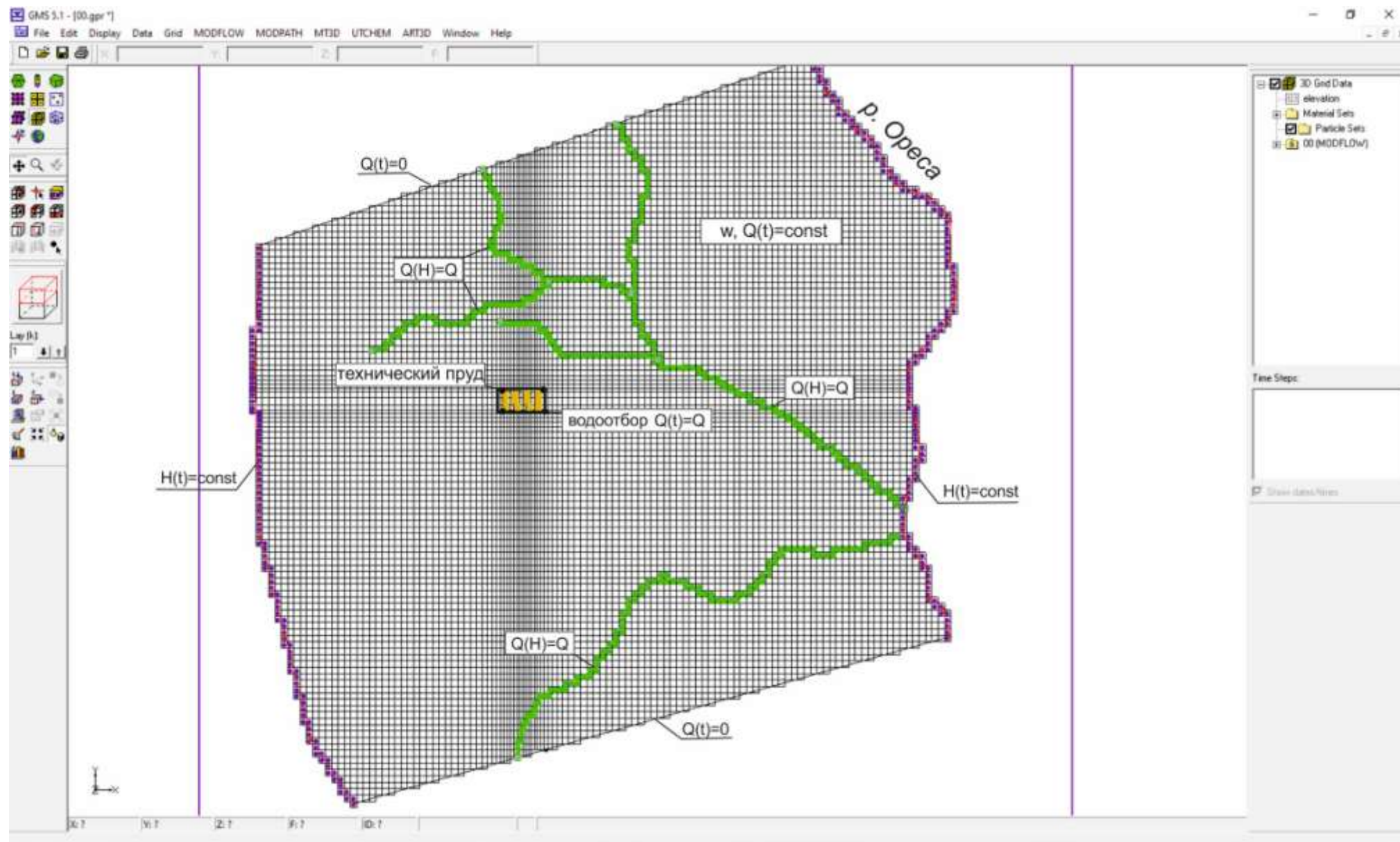


Рисунок 12.12 – Схематизация граничных условий

12.5.1.6 Калибровка модели

Калибровка модели является неотъемлемым этапом в построении геофильтрационной модели. Ее целью является достоверность выполненной схематизации гидрогеологических условий, а также адекватность принятой расчетной модели натуре.

Калибровка модели осуществлялась в результате корректировки (подбора) инфильтрационного питания в различных зонах моделируемой области. Таким образом, рассматриваемая обратная задача предполагала решение множества прямых задач, результатом которых являлось получение адекватной картины распределения на исходной модели уровней (напоров) подземных вод.

Кроме того, дополнительной целью расчетов при проведении эпигнозного моделирования наряду с проверкой достоверности построения модели являлась оценка современных гидродинамических условий формирования подземных вод.

Оценка достоверности исходной модели, откорректированной в результате решения серии обратных стационарных задач, выполнялась путем задания наблюдательных скважин с фактически установленным положением уровня подземных вод. Интервал ошибки составлял 0,5 м, что вполне приемлемо для масштабов модели.

На разработанной геофильтрационной модели получено распределение уровней подземных вод в пределах изучаемой территории (рис. 12.13) и установлено направление движения подземных вод (рис. 12.14). Данный режим формирования подземных вод с учетом дренирующего влияния сети мелиоративных каналов можно условно принять за естественный и установившейся режим фильтрации. Гидродинамические потоки формируются в основном под влиянием дренирующего действия р. Ореса и каналов мелиоративной сети. Подземные воды в районе исследований имеют выраженный региональный характер стока от водораздельных пространств к р. Ореса, в зоне расположения мелиоративных каналов наблюдается их дренирующее влияние.

12.5.2 Анализ формирования гидродинамических условий в районе исследований под влиянием строительства и эксплуатации технического пруда

Оценка формирования водных потоков и водных ресурсов в районе технического пруда проводилась для двух вариантов установившихся режимов фильтрации:

- 1 – в условиях близких к естественным в сложившейся к настоящему времени водохозяйственной обстановке;
- 2 – под влиянием водоотбора из проектируемого технического пруда.

12.5.2.1 Анализ формирования гидродинамических условий в районе исследований при установившемся режиме фильтрации близком к естественному

На разработанной геофильтрационной модели получено распределение уровней подземных вод в пределах изучаемой территории (см. рис. 12.13). Данное распределение соответствует естественному (не нарушенному водохозяйственной деятельностью) режиму фильтрации.

При установившемся режиме фильтрации близком к естественному в районе расположения технического пруда поток подземных вод направлен к реке – месту разгрузки водоносного горизонта, естественной границе дренирования, под влиянием локального дренирующего воздействия мелиоративного канала (см. рис. 12.14).

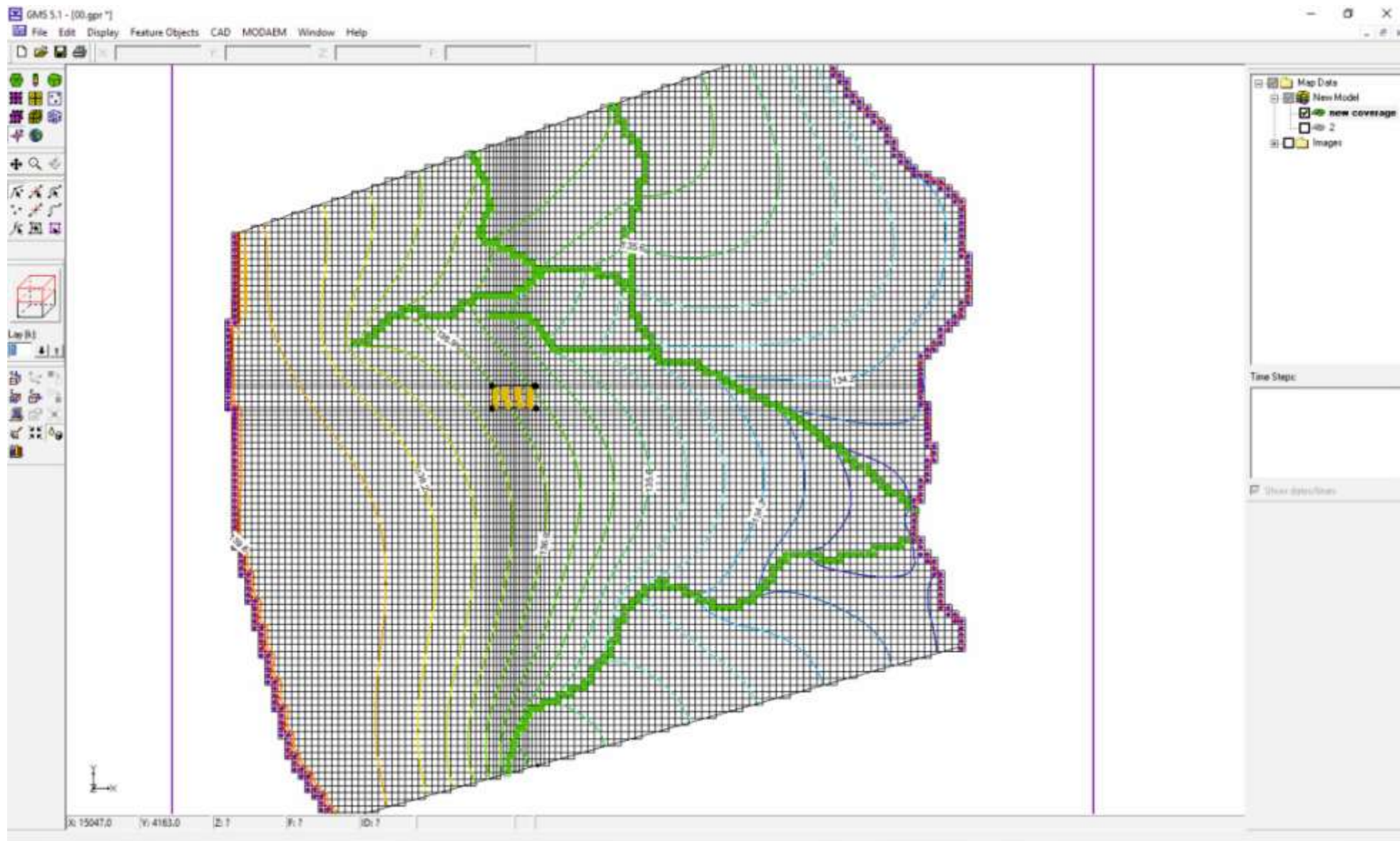


Рисунок 12.13 – Поверхность подземных вод в условиях близких к естественным в гидроизогипсах (линии равных напоров, абс. отметка, м)

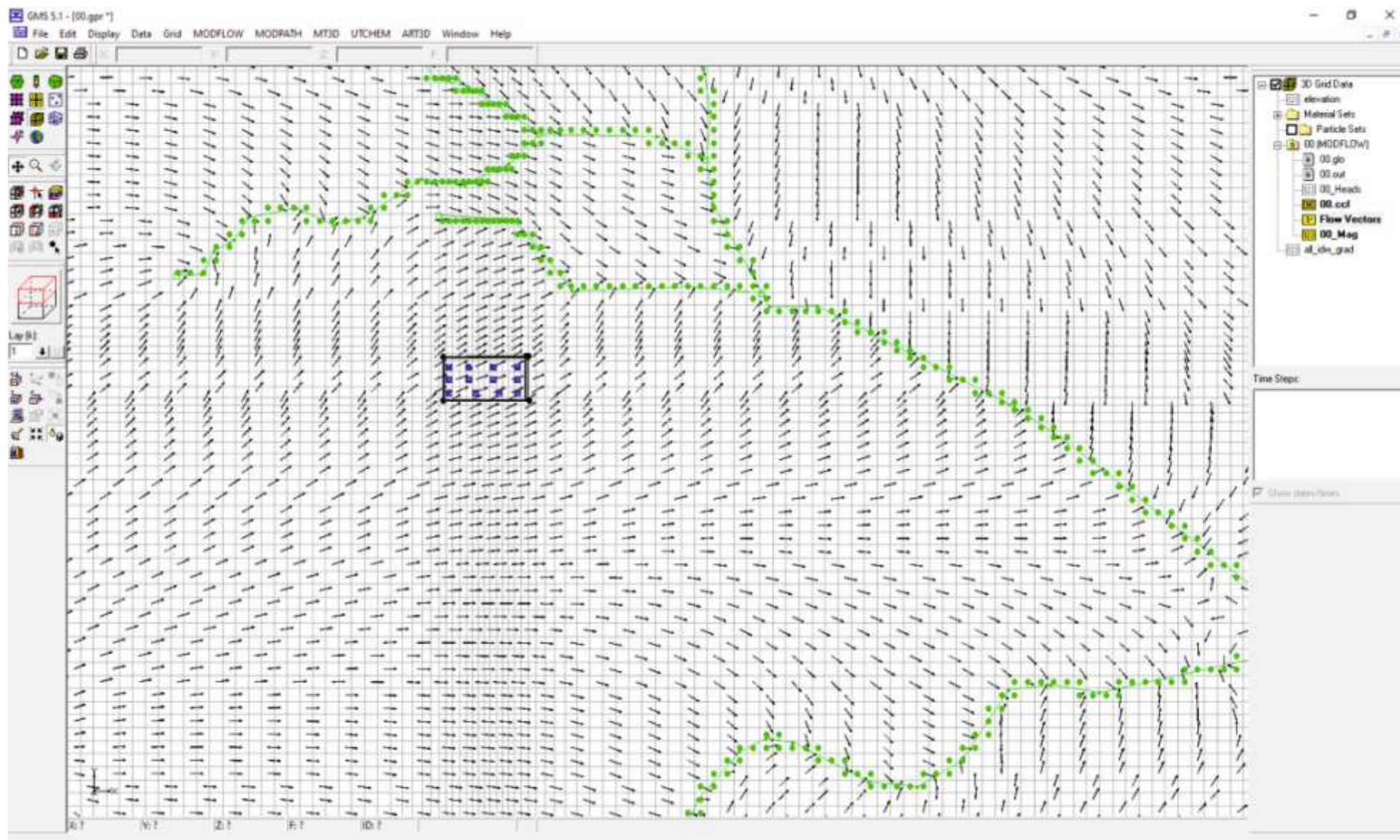


Рисунок 12.14 – Формирование гидродинамических потоков в условиях близких к естественным

При установившемся режиме фильтрации близком к естественному происходит перетекание подземных вод грунтового горизонта в горизонт напорных вод (отток по блоку через нижнюю границу), т.е. питание напорного водоносного горизонта за счет подземных вод грунтового и составляет по расходной части водного баланса около 10 %. Также в расходной части водного баланса отток происходит к месту дренирования – мелиоративным каналам и р. Ореса (отток через правую и заднюю границы) (рис. 12.15). В приходной части баланса грунтовых вод основная доля ресурсов приходится на потоки со стороны области питания, т.е. от водораздельных пространств – около 70 % (приток через левую и переднюю границы), за счет инфильтрации атмосферных осадков – около 22 % (приток через верхнюю границу).

12.5.2.2 Анализ формирования гидродинамических условий в районе исследований при строительстве и эксплуатации технического пруда

Следующим этапом моделирования являлась оценка изменения существующих гидродинамических условий под влиянием водоотбора из технического пруда Нежинского горно-обогатительного комплекса.

Технический пруд предназначен для обеспечения техническим водоснабжением потребностей горно-обогатительного комплекса. Площадь зеркала пруда – 20,1 га; глубина – 9,2 м. В соответствии с геолого-гидрогеологическим строением дно проектируемого пруда вскрывает напорный водоносный горизонт.

Проектными решениями предусмотрен водоотбор не более 100 м³/час, тем не менее, в отчете приведена оценка влияния для двух вариантов.

Задача решалась для двух вариантов величины водоотбора из пруда:

1-ый вариант - составит 300 м³/час или 7200 м³/сут;

2-ой вариант - 100 м³/час или 2400 м³/сут.

1-ый вариант

По первому варианту величина водоотбора из пруда составит 300 м³/час или 7200 м³/сут. Величина водоотбора в границах пруда на модели задавалась граничным условием II рода $Q=Q(t)$ со среднесуточной величиной – 7200 м³/сут и 2400 м³/сут.

Моделирование указанных возмущений (водоотбор) в области фильтрации позволило воспроизвести гидродинамическую картину в перспективных условиях. При заданном на модели среднесуточном водоотборе из пруда наблюдается значительное изменение гидродинамических потоков по сравнению с режимом фильтрации в условиях близким к естественным, что отражено на рисунках 12.16 и 12.17.

Полученные результаты показали, что в зоне пруда наблюдается существенное снижение уровней подземных вод, а именно образуется депрессионная воронка (зона влияния), в границах которой направление движения подземных вод направлено преимущественно к пруду – месту отбора. Ближе к границам направление движения подземных вод сохраняется, как в случае условно ненарушенного состояния.

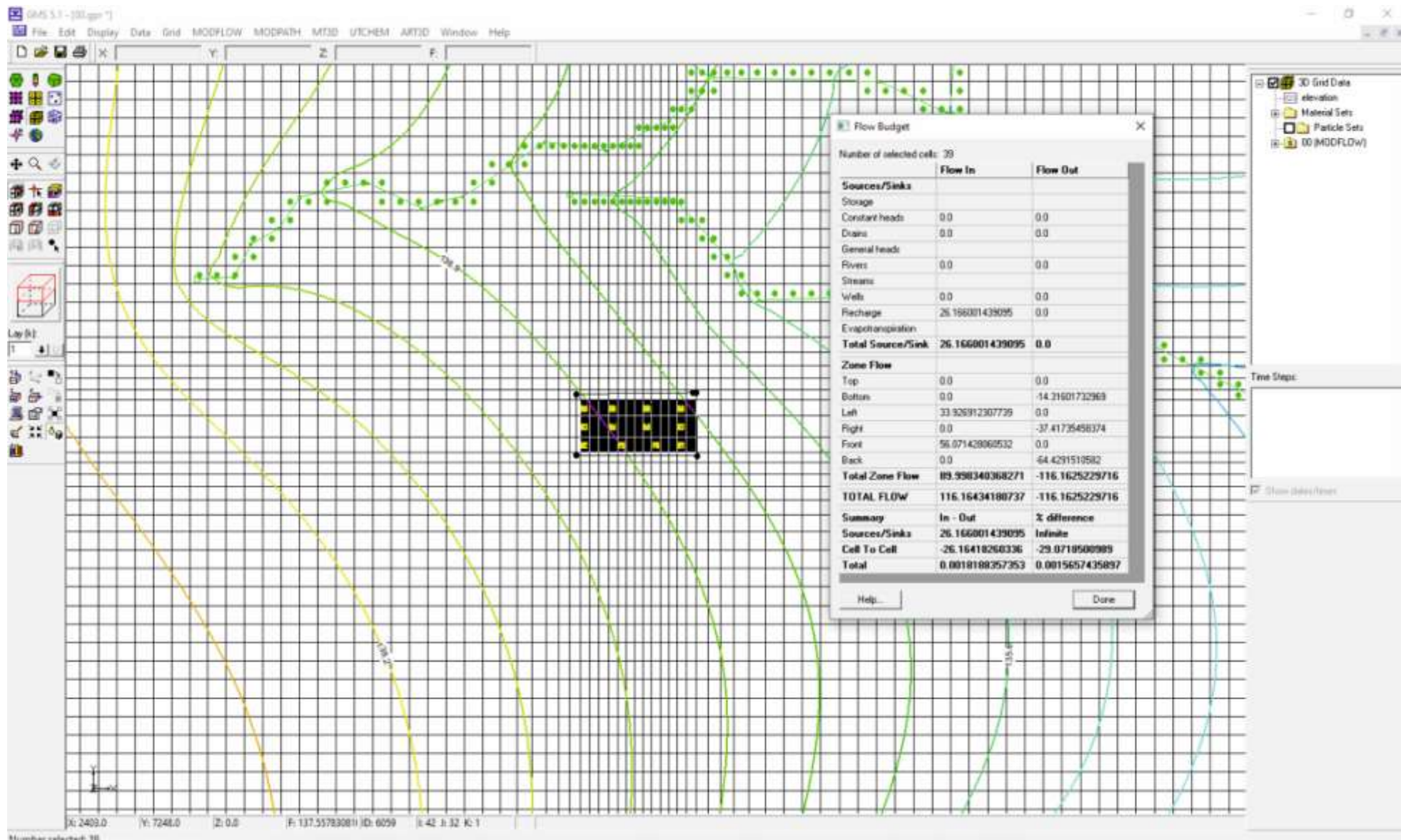


Рисунок 12.15 – Водный баланс при установившемся режиме фильтрации в условиях близких к естественным

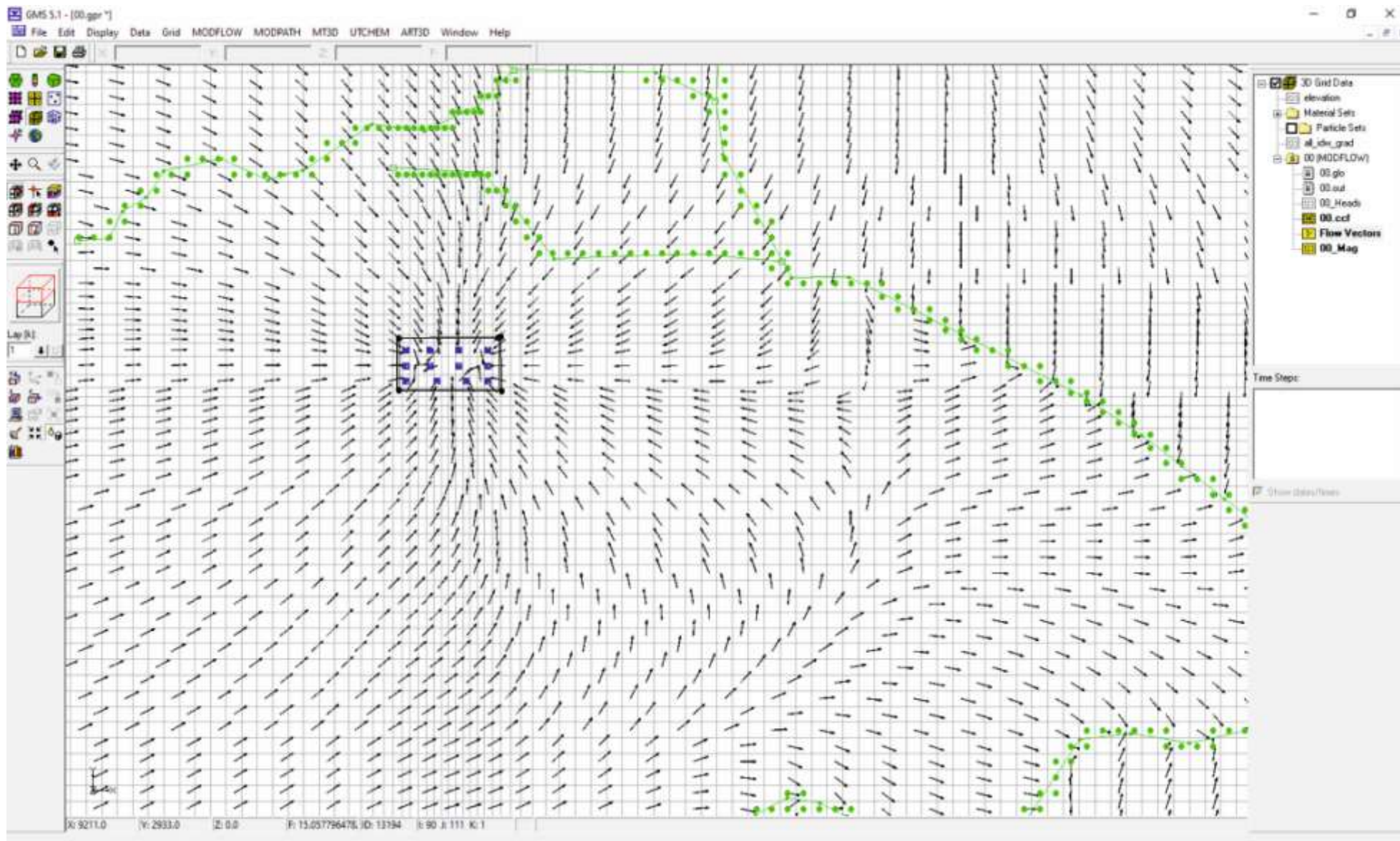


Рисунок 12.17 – Формирование гидродинамических потоков в условиях водоотбора из пруда

С учетом создания технического пруда и среднесуточной величины водоотбора $7200 \text{ м}^3/\text{сут}$, в приходной части баланса объемы притоков к блоку увеличиваются и распределяются следующим образом: в приходной части баланса около 84 % поступает за счет перетекания из нижележащего напорного водоносного горизонта (приток через нижнюю границу), оставшиеся 16 % процентов поступает в систему за счет грунтовых вод через левую, правую, переднюю и заднюю границы) (рис. 12.18). В расходной части баланса задействован водоотбор – 7200 м^3 извлекается из системы и менее 2 % отток через нижнюю границу. Следует отметить, что при водоотборе из пруда увеличиваются и скорости водопритокков по сравнению с предшествующей созданию пруда обстановке.

Таким образом, изменение режима фильтрации подземных вод под влиянием водохозяйственной деятельности – водоотборе из пруда приведет к изменению гидродинамической обстановки в районе исследований. Полученные результаты показали, что в зоне пруда наблюдается существенное снижение уровней подземных вод, а именно образуется депрессионная воронка (зона влияния), в границах которой направление движения подземных вод направлено преимущественно к пруду – месту отбора. В соответствии с водным балансом разработанной модели приток к пруду при водоотборе из него происходит преимущественно (до 84%) за счет подземных вод напорного водоносного горизонта.

2-ой вариант

По второму варианту величина отбора из пруда составляет $100 \text{ м}^3/\text{час}$ или $2400 \text{ м}^3/\text{сут}$. В приходной части баланса объемы притоков за счет перетекания из нижележащего напорного водоносного горизонта (приток через нижнюю границу) составляют около 56%, оставшиеся часть поступает в систему за счет грунтовых вод через левую, правую, переднюю и заднюю границы) (рис. 12.19). В расходной части баланса задействован водоотбор – 2400 м^3 извлекается из системы.

Таким образом, изменение режима фильтрации подземных вод под влиянием водохозяйственной деятельности – водоотборе из пруда приведет к изменению гидродинамической обстановки в районе исследований. Полученные результаты показали, что в зоне пруда в зависимости от величины отбора наблюдается снижение уровней подземных вод, а именно образуется депрессионная воронка (зона влияния), в границах которой направление движения подземных вод направлено преимущественно к пруду – месту отбора. В соответствии с водным балансом разработанной модели приток к пруду при водоотборе из него происходит преимущественно (до 84%) за счет подземных вод напорного водоносного горизонта для первого варианта, до 65 % для второго варианта и не менее 56% - для третьего.

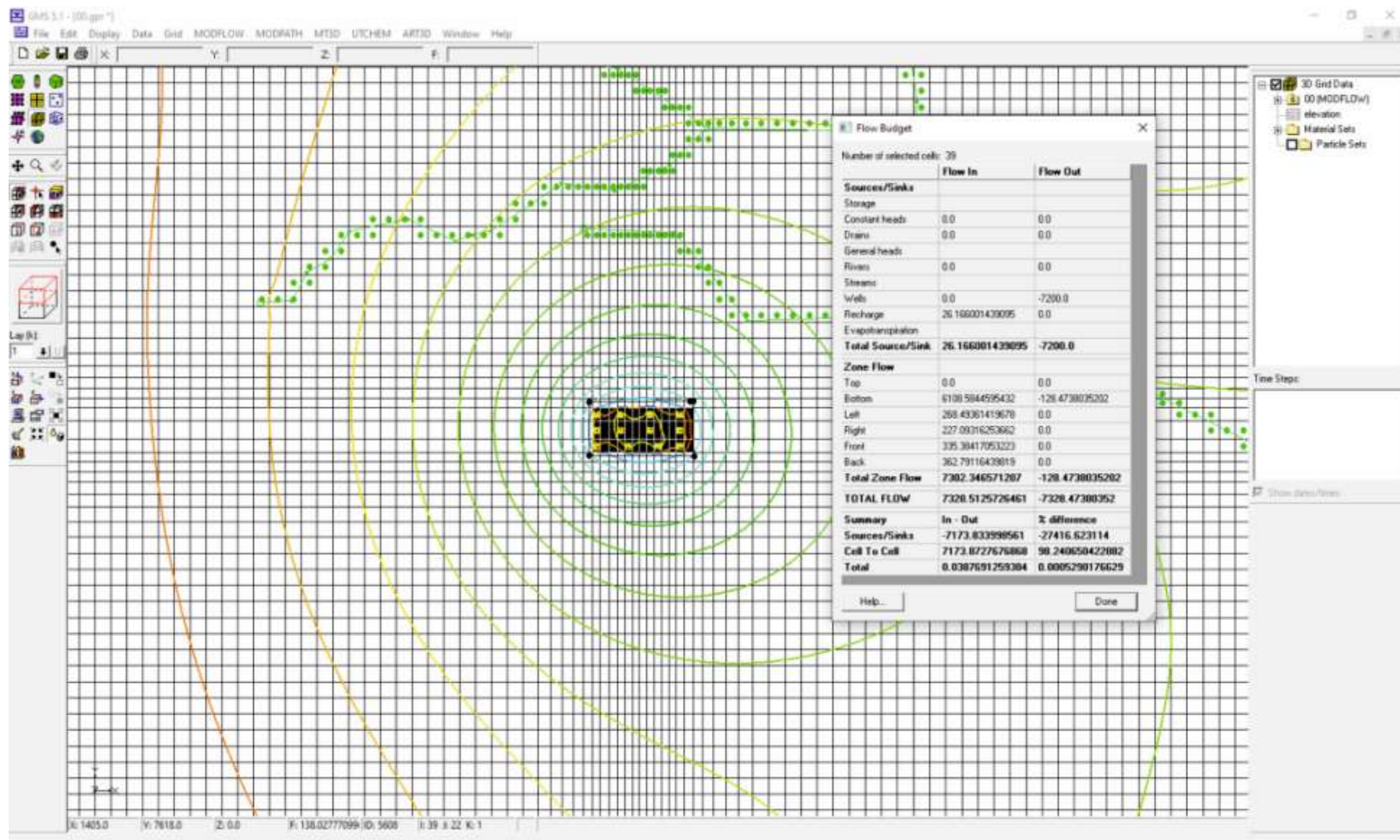


Рисунок 12.18 – Уровни подземных вод при установившемся режиме фильтрации в условиях водоотбора ($300 \text{ м}^3/\text{час}$) из пруда

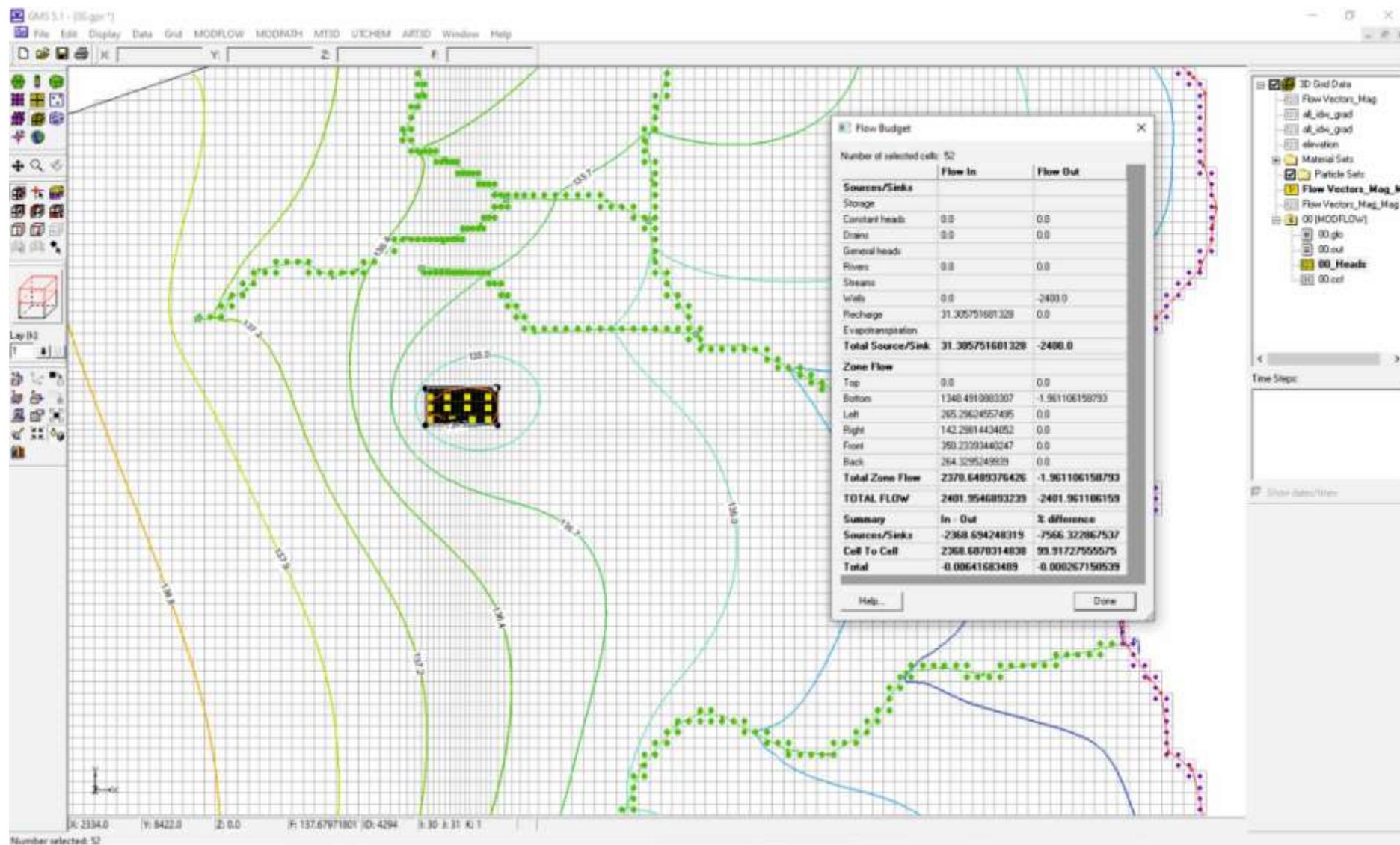


Рисунок 12.19 – Уровни подземных вод при установившемся режиме фильтрации в условиях водоотбора ($100 \text{ м}^3/\text{час}$) из пруда

12.5.3 Оценка снижения уровня подземных вод на прилегающей к техническому пруду территории

Для оценки возможного снижения уровня грунтовых вод под влиянием водоотбора из пруда на разработанной геофильтрационной модели в контурах пруда задавалась величина суточного отбора воды $7200 \text{ м}^3/\text{сут}$ ($Q(t) = Q = \text{const}$) и $2400 \text{ м}^3/\text{сут}$ ($Q(t) = Q = \text{const}$).

Полученные результаты показали, что при водоотборе в зоне пруда наблюдается существенное снижение уровней подземных вод, а именно образуется депрессионная воронка (зона влияния), в границах которой направление движения подземных вод направлено преимущественно к пруду – месту отбора.

1-ый вариант

Зона влияния охватывает обширную территорию радиусом от 1700 до 2800 м и ограничена изолинией снижения уровня грунтовых вод равной 1,0 м, что вполне сопоставимо с величиной сезонного колебания уровней грунтовых вод. Ввиду хорошей взаимосвязи грунтовых и напорных вод, величины снижения уровней в обоих горизонтах совпадают.

При водоотборе из пруда образуется депрессионная воронка, глубиной в центральной части около 10 м. Наибольшее распространение депрессионная воронка имеет в южном направлении – до 2800 м. Снижение уровня подземных вод на 1,0 м наблюдается на расстоянии 1700 м к северу от пруда, на 1800 м – к востоку и на 2100 – к западу. Зона влияния по контуру снижения 1,0 м распространяется на площади около $13,8 \text{ км}^2$ (рис.12.20).

При проведении исследований установлено, что прямая гидравлическая связь осушаемого горизонта (грунтовые воды) с напорными водами четвертичных отложений, используемыми для питьевого водоснабжения сельских населенных пунктов одиночными скважинами, четко прослеживается. Снижение уровней в обоих горизонтах может привести как к пересыханию шахтных колодцев, так и снижению уровней в водозаборных скважинах.

По полученным результатам область развития депрессионной воронки с изолинией понижение на 1 м не затрагивает территории близлежащих населенных пунктов и деревень, но проходит в непосредственной близости.

Таким образом, изменение режима фильтрации подземных вод под влиянием водохозяйственной деятельности – водоотборе из пруда приведет к изменению гидродинамической обстановки в районе исследований. Полученные результаты показали, что в зоне пруда наблюдается существенное снижение уровней подземных вод, а именно образуется депрессионная воронка (зона влияния), в границах которой направление движения подземных вод направлено преимущественно к пруду – месту отбора. Наибольшее распространение депрессионная воронка по контуру снижения на 1,0 м имеет в южном направлении – до 2800 м; к северу от пруда – на 1700 м, на 1800 м – к востоку и на 2100 – к западу. Зона влияния по контуру снижения 1,0 м распространяется на площади около $13,8 \text{ км}^2$. Область развития депрессионной воронки с изолинией понижения выше 1 м не затрагивает территории близлежащих населенных пунктов и деревень. В соответствии с водным балансом разработанной модели приток к пруду при водоотборе из него происходит преимущественно (до 84%) за счет подземных вод напорного водоносного горизонта.

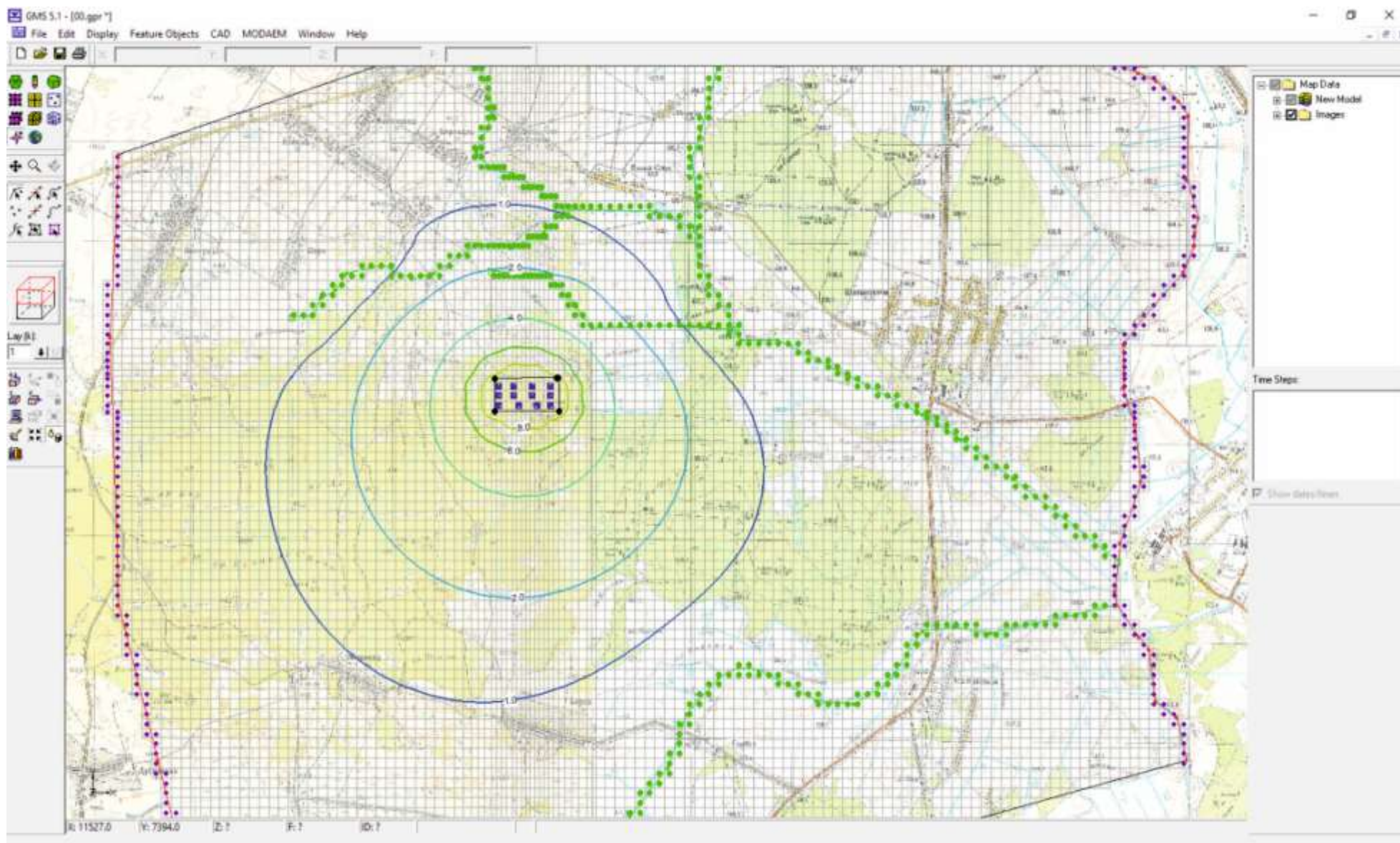


Рисунок 12.20 – Снижение уровней подземных вод (зона влияния), м
379

2-ый вариант

При величине отбора $2400 \text{ м}^3/\text{сут}$ снижение уровней подземных вод значительно меньше и составляет около 3 м (рис. 12.21). Радиус зоны влияния не превышает 900 м с изолинией понижения на 1 м.

При проведении исследований установлено, что прямая гидравлическая связь осушаемого горизонта (грунтовые воды) с напорными водами четвертичных отложений, используемыми для питьевого водоснабжения сельских населенных пунктов одиночными скважинами, четко прослеживается. Снижение уровней в обоих горизонтах может привести как к пересыханию шахтных колодцев, так и снижению уровней в водозаборных скважинах.

По полученным результатам область развития депрессионной воронки не затрагивает территории близлежащих населенных пунктов и деревень.

Таким образом, учитывая результаты моделирования вариант, при котором водоотбор составит $300 \text{ м}^3/\text{час}$, не рекомендован для проектирования.

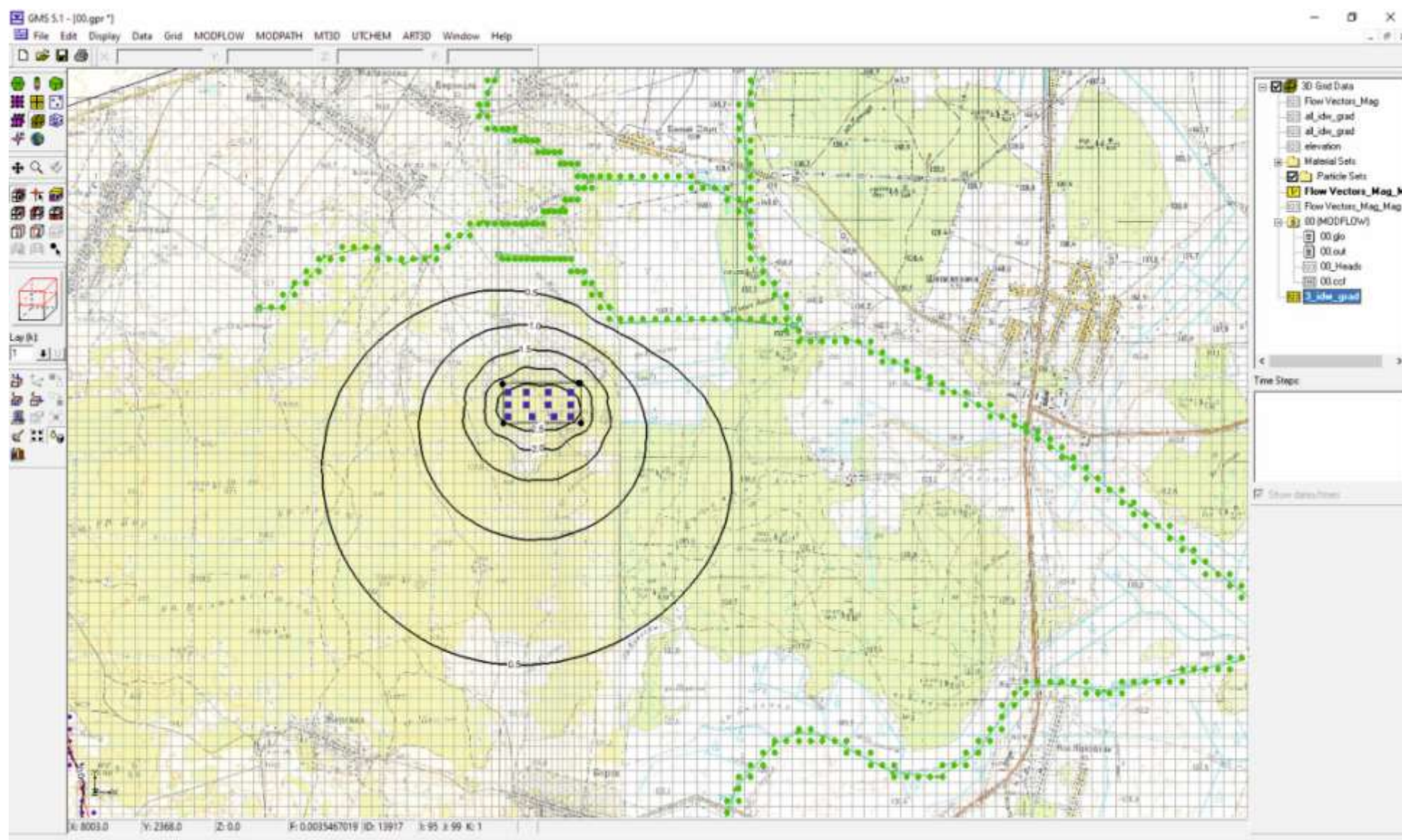


Рисунок 12.21 – Снижение уровней подземных вод (зона влияния) при отборе 2400 м³/сут, м

При прогнозировании изменения уровня подземных вод в районе исследований необходимо так же учитывать изменения гидрологического режима в результате климатических изменений.

По данным [41,42] на территории Беларуси в последнее десятилетие наблюдается устойчивое снижение объемов водных ресурсов, что является частью тридцатилетнего естественного цикла, который накладывается на долгосрочный тренд антропогенного глобального потепления.

На юге Беларуси понижение уровня грунтовых вод лишь за несколько последних лет (с 2012 по 2019 годы) стало сравнимым по величине с их понижением за весь период осушительной мелиорации в Полесье. Следует отметить, что Любанский и Солигорский районы одни из самых осушенных на территории Беларуси посредством мелиорации.

По результатам наблюдений в рамках НСМОС за уровнем режимом подземных вод в естественных условиях в период с 2010 по 2018 гг. в пределах речных бассейнов прослеживается снижение уровня грунтовых (в среднем на 0,45 м) и напорных (в среднем на 0,6 м) подземных вод. Так за 2018 год по бассейну р. Припять, к которому относится район исследований, снижение составило 0,6 м для грунтовых вод и 0,69 м для артезианских вод.

Дополнительным фактором, который может оказать влияние на изменение уровня грунтовых вод - просадка земной поверхности при отработке шахтного поля. В долгосрочной перспективе данный процесс может компенсировать снижение уровня подземных вод на территории исследования, связанного с эксплуатацией пруда технического водоснабжения, за счет его поднятия на проседающих участках.

12.6 Оценка воздействия на земли, включая почвы

Оценено воздействие как прямое, связанное со срезкой плодородного слоя почвы, выемкой земель, так и опосредованное, которое будет выражаться в изменении водно-воздушного режима почвы, из-за изменении уровня грунтовых вод (УГВ), в результате просадок земной поверхности связанного с отработкой шахтного поля; возможного вторичного засоления почв за счет оседания хлоридов, поступающих с выбросами в атмосферный воздух.

12.6.1 Срезка почв

Площадка строительства ГОКа располагается на мелиорированных землях.

В 2016-2018г.г. до начала строительных работ были выполнены срезка плодородного грунта на площадке строительства ГОКа в объеме 63410,2 м³, а также выторфовка в объеме 556039,5 м³. Данные работы были выполнены в подготовительном периоде (заключения ГГСЭ № 705-17/16 от 05.12.16, № 59-17/17 от 07.03.17, № 172-17/17 от 06.05.17).

Также в подготовительном периоде была выполнена подсыпка (устройство террасы) из дренирующего минерального грунта и планировка территории. Подсыпка запроектирована на участке проектирования и выполнена с учетом уровня грунтовых вод (а также его подъема), в соответствии с технологическими и конструктивными требованиями.

Срезанный плодородный слой перемещается в отвалы временного хранения. Для предотвращения от выдувания отвалы временного хранения засеваются семенами трав. В последующем плодородный грунт используется при благоустройстве и озеленении территории на завершающей стадии строительства ГОКа.

Торф передается в ОАО «Заболотский», ОАО «Чырвоная Змена» им.К.И.Шаплыко» для подсыпки пониженных мест на полях, вокруг животноводческих помещений и других территорий.

Проектом первой очереди предусматривается снятие плодородного грунта на площадке строительства ГОКа в объеме 5520 м³ и выторфовка в объеме 57168 м³.

Также предусматривается:

- снятие плодородного грунта при строительстве бульдозерного отвала в объеме 24555 м³, а также выторфовка в объеме 161869,2 м³;
- снятие плодородного грунта при строительстве подъездной автомобильной дороги в объеме 8230 м³, а также выторфовка в объеме 52634 м³;
- снятие плодородного грунта при строительстве железнодорожных путей в объеме 97495 м³, а также выторфовка в объеме 80153 м³;
- снятие плодородного грунта при строительстве водозаборных сооружений в объеме 4269,95 м³, а также выторфовка в объеме 19775,37 м³.
- снятие плодородного грунта при строительстве газопровода в объеме 96552,61 м³, а также выторфовка в объеме 7046,88 м³;
- снятие плодородного грунта при строительстве ВЛ 110кВ - 1831,68 м³.
- при восстановлении мелиоративных систем – 9942 м³.

Общее количество снимаемого плодородного грунта по объектам первой очереди составит 248396,24 м³. Общий объем выторфовки составит 378646,45 м³. Торф в объеме 9015 м³ используется для засыпки придамбовых пазух и существующих канав (бульдозерный отвал), устройства канав на болоте (подъездные железнодорожные пути). Избыток торфа передается в ОАО «Заболотский», ОАО «Чырвоная Змена» им.К.И.Шаплыко» для подсыпки пониженных мест на полях, вокруг животноводческих помещений и других территорий (согласно письму №2-9/1542 от 13.05.2018).

После окончания строительства объектов первой очереди плодородный грунт в объеме 205128,14 м³ используется при благоустройстве, озеленении площадки строительства ГОКа, для рекультивации нарушенных земель при строительстве, а также для укрепления откосов насыпей и обочин автодороги и железнодорожного пути, озеленения около водозаборных сооружений, благоустройства после прокладки газопровода, ВЛ 110кВ, восстановления мелиоративных систем.

Избыток плодородного грунта в объеме 43268,1 м³ в последующем используется при благоустройстве и озеленении территории на завершающей стадии строительства ГОКа, а также для улучшения малопродуктивных земель Любанского района.

Проектом предусматривается комплексное благоустройство территории проектируемого объекта в условных границах работ:

- укрепление откосов с посевом трав и благоустройство площадью 244984 м² при строительстве железнодорожного пути;
- укрепление откосов с посевом трав и благоустройство озеленением общей площадью 72957 м² при строительстве подъездной автомобильной дороги;
- устройство газона площадью 70317 м² при строительстве водозаборных сооружений;
- устройство газона площадью 194773 м² на площадке ГОКа в границах работ первой очереди строительства [1].

Проектом второй очереди строительства предусматривается снятие плодородного грунта для подготовки территории хвостового хозяйства (солеотвал, шламохранилище), ж/д станция «Славкалий», пруда технической воды.

До начала производства работ на территории под ложе солеотвала производится площадная срезка плодородного слоя почвы с территории леса, откосов дамб Д-1, Д-2 общим объемом 56821 м³; выторфовка под дамбу, ложе солеотвала и рассолосборный бассейн в объеме 269600 м³.

До начала производства работ на территории шламохранилища производится площадная срезка плодородного слоя почвы, а также срезка растительного грунта под водоотводной канал общим объемом 96348 м³. Также производится выторфовка при устройстве водоотводного канала и выторфовка территории под ложе и дамбы шламохранилища в объеме 525694 м³.

До начала производства работ на территории железнодорожной станции «Славкалий» проектом предусматривается снятие плодородного слоя почвы объемом 13890 м³; также производится выторфовка в объеме 105050 м³.

Подготовительными работами на территории для размещения пруда технической воды предусматривается площадная срезка растительного слоя почвы на территории 8,52 га объемом 43861 м³.

Общее количество снимаемого плодородного грунта по объектам второй очереди составит 210920 м³. Общий объем выторфовки составит 900344 м³.

Торф передается в ОАО «Заболотский», ОАО «Чырвоная Змена» им. К.И. Шаплыко» для подсыпки пониженных мест на полях, вокруг животноводческих помещений и других территорий (согласно письму №2-9/1542 от 13.05.2018).

После окончания строительства объектов второй очереди плодородный грунт в объеме 142071,7 м³ используется:

- для благоустройства территории на промплощадке ГОК и ж/д станции «Славкалий»;
- крепления откосов дамб шламохранилища и солеотвала, крепления откосов и рекультивации водоотводного канала;
- крепления откосов пруда технической воды, эксплуатационного проезда и водоотводного канала.

Избыток плодородного грунта используется при благоустройстве и озеленении территории на завершающей стадии строительства ГОК или для улучшения малопродуктивных земель Любанского района.

12.6.2 Нарушение водно-воздушного режима

Водно-воздушный режим почв играет ведущую роль в их продуктивности, формировании на этих почвах лесных растительных сообществ и урожайности сельскохозяйственных культур.

Особенности режима зависят, в основном, от глубины залегания грунтовых вод (особенно на участках их неглубокого залегания и на мелиорируемых землях) и гранулометрического состава почвы.

Для ряда почвенных разновидностей наблюдается теснейшая взаимосвязь между глубиной залегания уровня, влажностью, влагообеспеченностью корневого слоя и величиной урожая [6].

Особенно значимы нарушения водного режима для почв легкого гранулометрического состава (песчаных, супесчаных) с низкой влагоудерживающей способностью. Такие почвы быстрее иссушаются, что приводит к ветровой эрозии.

По данным [43] большинство эродированных земель является пахотными землями.

С поверхностным стоком, смываемой и выдуваемой почвой ежегодно теряется в среднем 150–180 кг/га гумуса, 8–10 кг/га азота, 5–6 кг/га фосфора и калия. Потери гумуса и элементов питания, ухудшение агрофизических, биологических и агротехнических свойств эродированных почв отрицательно сказываются на их плодородии, которое снижается на 15–50% по сравнению с незэродированными почвами.

Опыт разработки Старобинского месторождения калийных солей показывает, что разработка сопровождается значительными деформациями покрывающей толщи и повсеместным оседанием земной поверхности. Это приводит к образованию ряда техногенных процессов, оказывающих отрицательное воздействие на экологические свойства, продуктивность и условия эксплуатации земельных ресурсов. Общая площадь территории, оказавшейся в зоне влияния отработки шахтного поля, составляет около 165 км² (16,5 тыс. га).

Значительная часть территории приходится на пашню, леса, населенные пункты (Любань, Шипиловичи и др.), на автодороги, поверхностные водотоки, ЛЭП и т.д. приходится около 3% (0,5 тыс. га).

В зоне влияния просадок земной поверхности в результате отработки шахтного поля уровень грунтовых вод поднимется в среднем на 1,5 м, а максимальная величина подъема уровня составит 3,3 м. Площади с различными интервалами глубин залегания УГВ представлены в таблице 12.32.

Таблица 12.32 - Распределение площадей с различными интервалами глубин залегания УГВ

Интервалы глубин залегания УГВ	Площадь, га	
	До поднятия УГВ	После поднятия УГВ
< 0 м	-	3588
0 - 1 м	583	4121
1 - 2 м	13289	6914
2-3 м	2100	1904
3 - 5 м	556	—

В результате подъема уровня площадь с глубиной залегания УГВ более 2 м уменьшится с 16,0 % до 11,5 %, причем участки с глубиной залегания 3-5 м исчезнут. Площадь с глубиной залегания УГВ менее 1 м увеличится с 3,5 до 46,6 %.

В результате подтопления территории (или отдельных ее участков) будет происходить изменение водного режима почвенного профиля. Почвы, исторически развитые на подрабатываемой территории, со временем эволюционируют в другие почвенные разновидности, более увлажненные, что в свою очередь приведет к изменению биоценоза.

Проектом предусматривается восстановление мелиоративных систем, нарушаемых по трассам возводимых коммуникаций в процессе строительства Нежинского ГОКа, предусмотренное отдельным проектом разработанным РУП «Белгипроводхоз».

Восстановлению подлежат мелиорированные земли, нарушаемые в процессе строительства на площади 420,32 га. Проектные мероприятия по восстановлению осушительной системы объекта направлены на восстановление ранее запроектированного режима осушения и своевременный отвод поверхностных вод [38].

12.7 Оценка воздействия на поверхностные воды

Потенциальными объектами-загрязнителями являются солеотвал и шламохранилище,

расположенные возле западной границы горного отвода.

Для оценки влияния солеотвала на качество поверхностных вод в районе его размещения рассчитан объем поверхностного стока, который будет проходить по водосбору через площадь солеотвала в течение суток за максимальный расчетный дождь.

Среднегодовое количество осадков в районе исследований составляет 625 мм, при этом наибольшее их количество приходится на летние месяцы.

Получим, что объем поверхностного стока (W), проходящего через водосборную площадь за максимальный расчетный дождь (1 сутки), может составить около 13770 м, тогда объем стока, проходящего через площадь солеотвала, составит 606 м/сут.

Объем выноса загрязняющих веществ (хлоридов) может быть оценен концентрацией хлоридов в сточных водах:

$$P = CW / 1000, \quad (12.2)$$

где P - объем выноса загрязняющего вещества, кг;

C - концентрация хлоридов, для расчетов принимается равной предельно допустимой концентрации хлоридов для поверхностных водных объектов ПДК=300 мг/дм³;

W - расчетный объем поверхностного стока, полученный по зависимости (12.2).

По выполненным расчетам объем выноса хлоридов с рассматриваемой водосборной площади за максимальный дождь при принятой концентрации хлоридов в поверхностном стоке до уровня ПДК составит 4131 кг. Объем выноса хлоридов с площади солеотвала соответственно равен 182 кг.

Таким образом, существует опасность засоления почв и грунтовых вод прилегающей территории.

В целях исключения выхода загрязненных вод за периметр солеотвала, а также исключения попадания паводковых вод с прилегающего водосбора, проектом солеотвала предусмотрена ограждающая дамба солеотвала.

Для таких же целей в состав гидротехнических сооружений шламохранилища предусмотрены ограждающие дамбы Д-1, Д-2, Д-3, Д-4.

Поступление загрязняющих веществ, в частности хорошо растворимых хлоридов, в поверхностные объекты возможно так же при его питании загрязненными грунтовыми водами. Возможность загрязнения грунтовых вод рассмотрено в разделе 12.4.2 данного отчета.

12.8 Оценка воздействия на растительный мир

Основные причины снижения уровня биологического и ландшафтного разнообразия территории в результате строительства и эксплуатации запроектированных объектов:

- изъятие земель в постоянное (бессрочное) пользование с последующим удалением естественной древесно-кустарниковой растительности под строительство поверхностных объектов;
- несоблюдение требований строительства, захламленность прилегающих территорий строительным и другим мусором;
- изменение режимов среды в полосе земельного отвода под строящиеся объекты и на примыкающих площадях;
- уничтожение естественной растительности и биотопов, приводящее к исчезновению редких и охраняемых видов растений и животных;
- фрагментация угодий и обитающих на данной территории животных;
- засоление прилегающих к промплощадке, площадкам солеотвала и шламохранилища территорий (галофитизация); некоторое засоление прилегающих

территорий в результате транспортировки солей по железной дороге;

- загрязнение прилегающих территорий: при добыче и переработке калийной руды в окружающую атмосферу выбрасывается огромное количество газов и пылеаэрозолей, имеющих сложный состав и распространяемых на значительные расстояния;

- техногенное загрязнение окружающей среды выбросами от передвижных источников загрязнения (по подъездной и железной автодорогам);

- возможная просадка поверхностных пластов на территории шахтного поля и, как следствие, начальные процессы заболачивания;

- занос вдоль трассы сорных видов, сосредоточение вдоль новой опушки деятельности синантропных и опушечных видов растений; проникновения в сообщество новых, порой вредоносных чужеродных (инвазионных) видов

Учитывая, что хлорид калия выступает в качестве минерального удобрения, то его привнесение в прилегающие экосистемы может привести к некоторому стимулированию их продуктивности. Проблемной остается загрязнение прилегающих территорий хлоридом натрия, солевые компоненты которого в больших концентрациях токсичны для всех компонентов биогеоценозов. Хлориды оказывают иссушающее воздействие на растительность за счет повышения концентрации солей в почвенном растворе, что ведет к увеличению его осмотического давления и затрудняет поступление в растения воды и питательных веществ. Увеличение содержания хлоридов в подстилке и почве оказывает отрицательное действие на активность почвенной микрофлоры и вызывает ее частичную гибель, с чем связано уменьшение ферментативной активности подстилки и почвы. Воздействие хлоридов проявляется в биохимических нарушениях процессов ассимиляции и метаболизма в клетках растений, отмирают ткани и блокируются проводящие пути, что приводит к ослаблению и гибели всего растения.

Еще одним возможным последствием в пределах горного отвода может стать просадка поверхности земли в процессе функционирования горно-обогатительного комплекса. В таких локальных понижениях может застаиваться влага и, как следствие, могут начаться процессы повышения обводненности с более затянутыми застойными явлениями и затоплениями территории, по сравнению с периодом до начала разработки, в том числе может сопровождаться заболачиванием лесов и сельскохозяйственных угодий. Наличие таких локальных понижений будет способствовать ухудшению эксплуатации в первую очередь сельскохозяйственных земель, поскольку леса на таких территориях расположены на некоторых повышениях в виде островов среди земель сельхозпользования.

Потенциальные последствия изменения уровня режима грунтовых вод при водозаборе в связи с технологическим процессом ГОК. В качестве усредненных показателей следует принимать:

- при снижении УГВ до 0,5 м в большинстве случаев не происходит снижение продуктивности, но может вызвать временное снижение прироста;

- при снижении УГВ в пределах 0,5-1,0 м изменение продуктивности может быть положительным, нейтральным и отрицательным;

- при снижении УГВ более чем на 1,0 м происходит снижение продуктивности. Исключение составляют фитоценозы на автоморфных почвах.

Типы леса на автоморфных почвах. Все леса, занимающие автоморфные подзолистые, дерново-подзолистые, палево-подзолистые и иные почвы различного механического состава с уровнем грунтовых вод весной (апрель-май) ниже 2 м не реагируют на снижение УГВ изменением прироста, так как их водное питание в основном

обеспечивается атмосферными осадками. Влияние снижения УГВ на продуктивность нейтральное.

Типы леса на полугидроморфных почвах. В лесах, занимающих полугидроморфные почвы, водопотребление обеспечивается атмосферным и грунтовым питанием. Продуктивность лесов на почвах данного увлажнения в естественных условиях высокая (Iб-II бонитеты, редко III), причем оптимум продуктивности обеспечивается грунтовой составляющей водопотребления. Влияние снижения УГВ на прирост древесины может быть нейтральным, отрицательным и иногда положительным.

Нейтральное влияние характерно для: полугидроморфных суглинистых и глинистых почв всех степеней увлажнения с достаточно мощным (не менее 0,5 м) слоем суглинков и глин; полугидроморфных контактно-оглеенных почв (оглеение на контакте почвенных горизонтов, образованных легкими и тяжелыми по механическому составу породами); полугидроморфных, глееватых и глеевых легких почв с выраженным перегнойным горизонтом.

Положительное влияние характерно для типов леса на полугидроморфных оторфованных песках и супесях олиготрофного заболачивания.

Отрицательное влияние характерно для типов леса на полугидроморфных оглеенных внизу и временно избыточно увлажняемых почвах легкого механического состава (одночлены и двучлены песок-супесь) с УГВ в мае 100-150 см. Грунтовое питание здесь является периодическим и наиболее напряженным, поэтому понижение УГВ во всех случаях приводит к ухудшению водоснабжения фитоценозов. Снижение текущего бонитета может достигать 0,5-1,0 класса, а текущего прироста – на 20-25%.

На полугидроморфных глееватых почвах легкого механического состава с УГВ в мае 50-100 см отрицательное влияние снижения УГВ менее ощутимо отражается на снижении прироста (до 10-15%), который по мере адаптации корней к новым условиям может восстановиться до первоначального значения. При понижении УГВ может произойти адаптация корневых систем к новым условиям увлажнения и восстановлению прироста, если первоначальный весенний УГВ находится на глубине 10-100 см, а понижение его составляет не более 50-70 см. При большей глубине первоначального залегания УГВ потери в приросте, как правило, не восстанавливаются.

Типы леса на гидроморфных торфяно-болотных почвах. Для большинства типов леса влияние снижения УГВ на прирост положительное. Нейтральное влияние характерно для автотрофных почв интенсивного проточного увлажнения, занятых древостоями высшей продуктивности (I-Ia бонитета), а также для верховых болот, слабо отзывчивых на снижение УГВ повышением прироста.

12.8.1 Дополнительные участки территории шламохранилища и солеотвала

С территории дополнительных участков, выделенных под шламохранилище и солеотвал необходима сводка древесно-кустарниковой растительности с площади 85,2537 га лесных земель.

Во время исследований 2019 года выявлены потенциально ценные лесные сообщества, которые можно отнести к редким или типичным биотопам.

В рамках договора № 04/2020-15У от 29.04.2020 между ИООО «Славкалий» и ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» в 2020 году произведено обследование и оценка текущего состояния объектов растительного и животного мира, имеющих созологическую и природоохранную ценность на территории, прилегающей к проектируемой площадке складирования отходов производства на солеотвале и шламохранилище.

В результате обследования территории установлено, что большая часть широколиственных (дубравы *Querceta*, ясенники *Fraxineta*, грабняки *Carpineta*) плакорных

лесов западноевропейского типа (категории 9170 «ЕЕС Habitats Directive») находятся в антропогенно-преобразованном виде. Ясенники в пределах объекта исследований находились в угнетенном и расстроенном состоянии, что, соответственно, не позволяет выделить их в категорию «ценных биотопов» (Отчет о НИР «Оценка текущего состояния объектов растительного и животного мира, имеющих созологическую и природоохранную ценность, и разработка комплекса мероприятий для минимизации последствий строительной деятельности объекта «Строительство горно-обогатительного комплекса мощностью от 1,1 до 2,0 млн. тонн хлорида калия в год на сырьевой базе Нежинского (восточная часть) участка Старобинского месторождения калийных солей»).

В соответствии с этим участки леса, рассматриваемые как потенциальные ценные биотопы, не были взяты под охрану и подлежали рубке.

Согласно представленным материалам лесоустройства и натурных обследований, выдел имеет не цельный контур, а условно может быть разделен пространственно на 2 участка – юго-западный и северо-восточный. Большая часть данного выдела остается нетронутой. На данной территории биотопов не выявлено.

В ходе проектных работ был рассмотрен вариант размещения шламохранилища в южной части существующей площадки (34 квартал). Данный альтернативный вариант размещения был признан непригодным в соответствии со следующими доводами:

- будет уничтожен ясень крапивный, возрастом 33 года (кв. 34, выд. 1). Коренные ясеневые леса относятся к весьма редкой для территории Беларуси лесной формации. Ранее довольно широко распространенные на территории Беларуси подобные сообщества были утрачены при интенсивном хозяйственном освоении земель. Остатки ясеневых лесов сохранились преимущественно в труднодоступных местах (поймы рек, болота) и исключительно для Беларуси в целом. Произрастающие на территории ясени характеризуются высоким уровнем биоразнообразия и сложной фитоценотической структурой.

- будет уничтожен ольс крапивный, возрастом 58 лет (кв. 34, выд. 2). Данное возрастное насаждение представляет фитоценотическую, созологическую и природоохранную ценность, т.к. является цельным крупным ненарушенным массивом леса. Потенциально может рассматриваться как редкий или типичный биотоп в соответствии с требованиями Бернской конвенции. Кроме того, является потенциальным местом произрастания редких видов растений и обитания редких видов животных, включенных в Красную книгу Республики Беларусь.

- выборка грунтов (торф) повлечет необоснованные экономические траты и серьезные экологические последствия, а также наиболее вероятно будет нарушен гидрологический режим прилегающих территорий территории региона размещения объекта (бассейн р. Оресса), в том числе окружающих лесной массив сельскохозяйственных угодий. Помимо этого, воздействие будет оказано на локальный микроклимат.

Таким образом, представленный проект строительства объекта «Строительство горно-обогатительного комплекса мощностью от 1.1 до 2.0 млн. тонн хлорида калия в год на сырьевой базе Нежинского (восточная часть) участка Старобинского месторождения калийных солей» является наиболее приемлемым с точки зрения созологической и фитоценотической, природоохранной значимости и ценности экосистем.

Так же в результате натурального обследования территории строительства солеотвала и шламохранилища были выявлены места произрастания видов и описаны популяции 3 видов сосудистых растений и 1 вида грибов, включенных в Красную книгу Республики Беларусь, подлежащих строгой охране, выявлена и описана популяция 1 вида растений,

включенных в Красную книгу Республики Беларусь, нуждающихся в профилактической охране.

В ходе строительства объекта уничтожению подлежат единичные особи данных видов. Локализация их произрастания не органичена территорией объекта, а охватывает прилегающие выдела. Отдельные особи всех обнаруженных краснокнижных видов растений и гриба были найдены в 24, 26, 33-36 кварталах Любанского лесничества, следовательно, в прилегающих к объекту строительства насаждениях сохраняется генофонд видовых популяций, необходимый для их дальнейшего успешного существования.

В соответствии с заключением ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» пересадка в данном случае еденичных видов не целесообразна.

12.8.2 Участок строительства пруда технической воды

Отрицательное влияние связано с непосредственным отчуждением земель под строительство. Строительство будет сопровождается уничтожением естественной растительности данных территорий, порой особо ценных фитосообществ или популяций охраняемых видов растений и животных, нарушением путем миграции. Изменяются экологические режимы в полосе отвода и на примыкающих площадях. Существенный вред экосистемам наносят земляные работы, после которых остаются участки обнаженной почвы, служащие плацдармом проникновения в сообщество новых видов, а также нарушение естественного гидрологического режима, нередко приводящее к распаду или сильному ослаблению фитосообществ.

Еще одним возможным последствием эксплуатации пруда технической воды является изменение гидродинамической обстановки в районе исследований. При этом наблюдается существенное снижение уровней подземных вод, а именно образуется депрессионная воронка (зона влияния), это способствует снижению устойчивости популяций живых организмов и их сообществ, утрате стабильности экосистем.

В ходе эксплуатации пруда произойдет увеличение депрессионной воронки, снижение уровня водоносных горизонтов в радиусе до 2 км.

Выделяются 3 критические зоны: 1 зона – зона строительства пруда технической воды; 2 зона – падение УГВ до 2 метров; 3 зона – падение УГВ от 2 до 0,5 метров.

Для оценки посчитаны площади воздействия, как для максимального, так и оптимального водозабора, при этом проектными решениями объем водопотребления не превысит 100 м³/час.

Площадь воздействия зоны №1 затрагивает участки лесов на площади 24,7 га. Это часть крупного лесного массива, который примыкает к солеотвалам и шламохранилищу. В составе лесов произрастают: березняки кисличные, крапивные и снытевые; дубравы кисличные; ельники кисличные и снытевые; кленовники и ясенники кисличные. Все насаждения естественного происхождения. В настоящее время состояние лесов на данном участке – удовлетворительное. Все эти насаждения будут вырублены в ходе проведения строительных работ.

Падение уровня водоносного горизонта ниже 2 м (зона №2) станет лимитирующим фактором почти для всех лесных формаций. В интервале снижения подземных вод более 2 метров расположены 28,4576 га покрытых лесом земель при оптимальной эксплуатации пруда и водозабора и 258,7154 га покрытых лесом земель при максимальной эксплуатации пруда и водозабора.

Снижение уровня грунтового водоносного горизонта более чем на 2 м дополнительно к существующему уровню приведет к изменению типологической и формационной структуры и усыханию большинства произрастающих древостоев.

Резкое нарушение существующего режима грунтового питания, дефицит почвенной влаги затрудняет рост приспевающих и спелых древостоев, у которых интенсивность роста с возрастом снижается, и деревья не могут приспособиться к создавшимся экстремальным условиям и перестроить корневую систему.

Изменение режима поверхностных и подземных вод негативно отразится на состоянии ельников, возможно полное выпадение ели из состава всех насаждений. Ельники и в настоящее время не отличаются стабильным и устойчивым состоянием. Ель ослаблена, частично усыхает из-за нестабильного гидрорежима, обусловленного мелиорацией, а также в результате изменения условий произрастания из-за вырубki граничащих насаждений. Ослабленный древостой подвержен фито- и энтомоповреждениям.

Снижение существующего УГВ на 2 м и более может привести к усыханию широколиственных насаждений (дубрав, ясенников, грабняков и кленовников) и смене их на производные мелколиственные насаждения (таблица 12.33).

На исследуемой территории значительная часть лесов уже испытала на себе влияние осушения. Насаждения адаптировались к существующим условиям. Дальнейшее снижение УГВ более 2 м приведет к переформированию оставшихся естественных типов в мелиоративно-производные, ослаблению и постепенному выпадению из состава насаждений березы пушистой, ольхи черной, дуба, ели, снижению продуктивности приспевающих насаждений, смене черноольшаников низкопродуктивными березняками, развитию вторичных низкостелатных лиственных насаждений, заустариванию, снижению видового разнообразия древостоев, исчезновению заболоченных высоковозрастных ольсов, упрощению разнообразия экосистемного покрова лесной территории, сокращению среды обитания для комплекса животных и растений, связанных с избыточно увлажненными лиственными лесами;

Падение уровня водоносного горизонта от 0,5 до 2 м (зона №3) также окажет влияние на все лесные формации. В интервале снижения подземных вод от 0,5 до 2 метров расположены 293,3611 га покрытых лесом земель при оптимальной эксплуатации пруда и водозабора. В интервале снижения подземных вод от 1 до 2 метров расположены 389,5139 га покрытых лесом земель при максимальной эксплуатации пруда и водозабора.

Снижение уровня грунтового водоносного горизонта в интервале от 1 до 2 метров дополнительно к существующему уровню приведет к изменению типологической и формационной структуры и усыханию части произрастающих древостоев.

Изменение режима поверхностных и подземных вод негативно отразится на состоянии ельников, возможно частичное выпадение ели из состава насаждений. Резкое снижение УГВ на богатых почвах приводит к суховершинности и частичному усыханию дуба, которому в данных почвенных условиях необходим близкий уровень грунтовой воды.

В пределах зоны падения грунтовых вод менее 0,5 м существенных изменений в структуре и составе насаждений не ожидается.

Вероятность усыхания произрастающих на этой территории насаждений будет увеличиваться при наличии засушливых циклов в вегетационный период

Таблица 12.33 – Перечень насаждений, в которых прогнозируются изменения состояния насаждений в результате снижения уровня грунтовых вод

Тип леса	Площадь, га		Прогнозируемые изменения в структуре насаждений
1 зона – зона строительства пруда технической воды			
Березняк кисличный	0,1572		Удаление насаждений в результате проведения строительных работ
Березняк крапивный	2,263		Удаление насаждений в результате проведения строительных работ
Березняк снытевый	1,962		Удаление насаждений в результате проведения строительных работ
Дубрава кисличная	12,641		Удаление насаждений в результате проведения строительных работ
Ельник кисличный	3,246		Удаление насаждений в результате проведения строительных работ
Ельник снытевый	3,088		Удаление насаждений в результате проведения строительных работ
Ясенник кисличный	1,343		Удаление насаждений в результате проведения строительных работ
ВСЕГО	24,7		
2 зона – депрессионная воронка глубиной более 2 метров			
Тип леса	Площадь, га		Прогнозируемые изменения в структуре насаждений
	При оптимальном водозаборе	При максимальном водозаборк	
Березняк кисличный	0,0428	5,0835	Выпадение из состава ели, березы пушистой, ольхи черной, широколиственных пород, формирование низкополотного, сосново-березового насаждения мшистого типа; изреживание подлеска
Березняк крапивный	0,3120	4,7120	Выпадение из состава ели, березы пушистой, ольхи черной, широколиственных пород, формирование низкополотного, сосново-березового насаждения мшистого типа; изреживание подлеска
Березняк папоротниковый		4,4000	Выпадение из состава ели, березы пушистой, ольхи черной, широколиственных пород, формирование низкополотного, сосново-березового насаждения мшистого типа; изреживание подлеска
Березняк снытевый	0,7366	5,6366	Выпадение из состава ели, березы пушистой, ольхи черной, широколиственных пород, формирование низкополотного, сосново-березового насаждения мшистого типа; изреживание подлеска
Продолжение таблицы 12.12			
Тип леса	Площадь, га		Прогнозируемые изменения в структуре насаждений

	При оптимально м водозаборе	При максимальн ом водозаборк	
Березняк черничный		4,5000	Выпадение из состава ели, березы пушистой, ольхи черной, широколиственных пород, формирование низкополнотного, сосново-березового насаждения мшистого типа; изреживание подлеска
Грабняк кисличный		7,0250	Усыхание дуба, ясеня, в высоковозрастных насаждениях – граба; формирование соснового насаждения
Грабняк снытевый		2,4721	Усыхание дуба, ясеня, в высоковозрастных насаждениях – граба; формирование соснового насаждения
Дубрава кисличная	24,8332	58,4332	Ослабление и усыхание деревьев дуба; формирование смешанного сосново-мелколиственного насаждения с березой повислой и осиной; изреживание подлеска; уменьшение количества подроста дуба
Дубрава черничная		2,4000	Ослабление и усыхание деревьев дуба; формирование смешанного сосново-мелколиственного насаждения с березой повислой и осиной; изреживание подлеска; уменьшение количества подроста дуба
Ельник кисличный	0,9595	48,6013	Массовое усыхание ели; поражение короедом-типографом; формирование мелколистственного насаждения из березы повислой, осины; закустаривание
Ельник снытевый	1,0019	1,0019	Массовое усыхание ели; поражение короедом-типографом; формирование мелколистственного насаждения из березы повислой, осины; закустаривание
Ельник черничный		0,5000	Массовое усыхание ели; поражение короедом-типографом; формирование мелколистственного насаждения из березы повислой, осины
Кленовник кисличный		3,6035	Поскольку кленовики на данной территории представлены насаждениями до 23 лет возможна их адаптация к новым условиям, но быстрее всего произойдет выпадение широколиственных пород и формирование мелколистственных березово-осиновых фитоценозов
Черноольшаник крапивный		65,1481	Усыхание и выпадение ольхи черной, березы пушистой, ели и широколиственных пород; смена березой повислой, осиной, сосной; закустаривание
Черноольшаник папоротник.		1,3000	Усыхание и выпадение ольхи черной, березы пушистой, ели и широколиственных пород; смена березой повислой, осиной, сосной; закустаривание
Черноольшаник снытевый		0,3000	Усыхание и выпадение ольхи черной, березы пушистой, ели и широколиственных пород; смена березой повислой, осиной, сосной; закустаривание

Осинник кисличный		0,3000	Выпадение ели и широколиственных пород из состава древостоев
Осинник снытевый	0,0239	0,0239	Выпадение ели и широколиственных пород из состава древостоев
Сосняк кисличный		22,4548	Формирование соснового насаждения мшистого типа; изреживание подлеска; уменьшение количества подроста дуба
Сосняк черничный		1,4000	Формирование соснового насаждения мшистого типа; изреживание подлеска; уменьшение количества подроста дуба; сокращение площади покрытия ягодных кустарничков
Ясенник кисличный	0,5477	12,2477	Массовое усыхание ясеня и других широколиственных пород, выпадение ели и ольхи черной из состава древостоев; поражение энтомофитопатогенами; формирование мелколистственного насаждения из березы повислой, осины; закустаривание
Ясенник крапивный		5,6718	Массовое усыхание ясеня и других широколиственных пород, выпадение ели и ольхи черной из состава древостоев; поражение энтомофитопатогенами; формирование мелколистственного насаждения из березы повислой, осины; закустаривание
Ясенник снытевый		1,5000	Массовое усыхание ясеня и других широколиственных пород, выпадение ели и ольхи черной из состава древостоев; поражение энтомофитопатогенами; формирование мелколистственного насаждения из березы повислой, осины; закустаривание
ВСЕГО	28,4576	258,7154	
3 зона – депрессионная воронка глубиной от 0,5 до 2 метров			
Березняк кисличный	5,1940	35,9919	Формирование насаждений мшистого типа с участием сосны и березы
Березняк крапивный	13,4000	30,1000	Формирование насаждений мшистого типа с участием сосны и березы
Березняк папоротниковый	6,4000	13,2000	Формирование насаждений мшистого типа с участием сосны и березы
Березняк снытевый	4,9000		Формирование насаждений мшистого типа с участием сосны и березы
Березняк черничный	4,8000	9,4500	Формирование насаждений мшистого типа с участием сосны и березы; сокращение площади ягодных кустарничков
Грабняк кисличный	11,0250	43,4367	Суховершинность и выпадение отдельных деревьев широколиственных пород
Грабняк снытевый	2,4721		Суховершинность и выпадение отдельных деревьев широколиственных пород
Дубрава кисличная	53,8000	25,6000	Суховершинность и выпадение отдельных деревьев широколиственных пород
Дубрава снытевая		2,4000	Суховершинность и выпадение отдельных деревьев широколиственных пород
Дубрава черничная	2,4000		Суховершинность и выпадение отдельных деревьев широколиственных пород
Ельник кисличный	67,0418	51,2000	Частичное выпадение из состава ели, формирование низкополнотного, сосново-березово-елового насаждения
Ельник крапивный		2,2000	Частичное выпадение из состава ели, формирование низкополнотного, сосново-

			березово-еловогоо насаждения
Ельник орляковый		0,1500	Частичное выпадение из состава ели, формирование низкополнотного, сосново-березово-еловогоо насаждения
Ельник черничный	3,5000	8,7000	Частичное выпадение из состава ели, формирование низкополнотного, сосново-березово-еловогоо насаждения
Кленовник кисличный	3,6035	19,0578	Увеличение доли мелколиственных пород (березы и осины)
Кленовник снытевый		6,9393	Увеличение доли мелколиственных пород (березы и осины)
Кленовник черничный	0,2000	0,6000	Увеличение доли мелколиственных пород (березы и осины)
Черноольшаник кисличный		4,9000	Ослабление и усыхание ольхи черной; выпадение из состава дуба, ели, ольхи высоких классов возраста; снижение густоты и исчезновение подроста широколиственных пород; смена ольхи черной березой повислой, осиной, сосной
Черноольшаник крапивный	69,8981	91,9594	Ослабление и усыхание ольхи черной; выпадение из состава дуба, ели, ольхи высоких классов возраста; снижение густоты и исчезновение подроста широколиственных пород; смена ольхи черной березой повислой, осиной, сосной
Черноольшаник осоковый		1,7000	Ослабление и усыхание ольхи черной; выпадение из состава дуба, ели, ольхи высоких классов возраста; снижение густоты и исчезновение подроста широколиственных пород; смена ольхи черной березой повислой, осиной, сосной
Черноольшаник папоротник.	1,3000	15,3000	Ослабление и усыхание ольхи черной; выпадение из состава дуба, ели, ольхи высоких классов возраста; снижение густоты и исчезновение подроста широколиственных пород; смена ольхи черной березой повислой, осиной, сосной
Черноольшаник снытевый	0,3000	6,8000	Ослабление и усыхание ольхи черной; выпадение из состава дуба, ели, ольхи высоких классов возраста; снижение густоты и исчезновение подроста широколиственных пород; смена ольхи черной березой повислой, осиной, сосной
Осинник кисличный	0,3000	3,4660	Выпадение отдельных деревьев ели и широколиственных пород, смена на мшистый тип леса и увеличение доли сосны
Сосняк долгомошный		0,9000	Формирование соснового насаждения черничного типа; изреживание подлеска; уменьшение количества подроста дуба; сокращение площади покрытия ягодных кустарничков
Сосняк кисличный	22,4548	1,5000	Формирование сосновых насаждений мшистого типа; изреживание подлеска; уменьшение количества подроста дуба; сокращение площади покрытия ягодных кустарничков

Сосняк орляковый		0,1000	Формирование сосновых насаждений мшистого типа; изреживание подлеска; уменьшение количества подроста дуба; сокращение площади покрытия ягодных кустарничков
Сосняк черничный	1,5000	2,5000	Формирование сосновых насаждений мшистого типа; изреживание подлеска; уменьшение количества подроста дуба; сокращение площади покрытия ягодных кустарничков
Ясенник кисличный	11,7000	8,3628	Массовое усыхание ясеня, выпадение ели и ольхи черной из состава древостоев; поражение энтомовыми вредителями и фитопатогенами
Ясенник крапивный	5,6718		Массовое усыхание ясеня, выпадение ели и ольхи черной из состава древостоев; поражение энтомовыми вредителями и фитопатогенами
Ясенник снытевый	1,5000	3,0000	Массовое усыхание ясеня, выпадение ели и ольхи черной из состава древостоев; поражение энтомовыми вредителями и фитопатогенами
ВСЕГО	293,3611	389,5139	

12.9 Оценка воздействия на животный мир

12.9.1 Дополнительные участки под солеотвал и шламохранилище

Влияние на объекты животного мира прогнозируется относительно умеренное. Площадь поверхностных объектов (ГОК, солеотвал и шламохранилище) достаточно большая для формирования изоляционного барьера распространения животных с малым радиусом активности. Аналогичные эффекты могут отражаться также и на объектах растительного мира. Протяженность объекта в плоскостных измерениях достигает 1,9 км, поэтому для многих представителей животного мира с малым радиусом активности (200-500 м/год) и связанных с наземными лесными экосистемами, данный объект будет служить препятствием и отпределенным ограничивающим распространение барьером.

При проведении работ по строительству объекта будет произведена вырубка древостоя и нарушен напочвенный покров, что негативно повлияет на состояние кормовых и защитных условий для ряда видов млекопитающих, а также может привести к их непосредственной гибели. Особенно негативно это повлияет на мелкоразмерные виды млекопитающих и видов, гнездящихся на деревьях.

Анализ пространственной структуры млекопитающих и особенностей объекта строительства не выявил серьезных преград для обеспечения функционирования миграционных коридоров для копытных, что важно для их расселения. Однако в связи с довольно большой площадью объекта строительства, соизмеримой с площадью индивидуального участка обитания, особи будут перемещаться на другие новые для них территории. Это приведет к уплотнению популяции копытных, что в свою очередь увеличит стрессовое состояние и уменьшит их устойчивость в окружающей среде к болезням и хищникам. Однако в целом в ходе проведения строительных работ и последующей эксплуатации объекта не произойдет существенных изменений видового состава и численности териофауны. В ходе строительства, вероятно, произойдет временная перестройка пространственной структуры.

Подвижные элементы фауны (птицы, летающие насекомые, млекопитающие) способны в случае строительства такого объекта к относительно быстрому перераспределению в пространстве, в связи с чем, влияние объекта не будет иметь принципиальных последствий для данных таксономических групп локальной фауны. Локалитеты (популяции) охраняемых видов растений, выявленных в пределах контура солеотвала, шламохранилища и ГОК исчезнут и в связи с вероятными опушечными эффектами после введения объекта в эксплуатацию краевые популяции могут быть ослаблены в зоне влияния объекта.

В целом территория, предполагаемая для строительства поверхностных объектов горно-обогатительного комплекса, характеризуются относительно малым количеством и частотой встречаемости водоемов, в связи с невысоким разнообразием биотопов и большим процентом территорий, трансформированных деятельностью человека. Это обуславливает низкую степень влияния строительства поверхностных объектов рудника и примыкающих сооружений на воспроизводство и распространение популяций земноводных на этой территории.

В процессе строительства на местах солеотвала и шламохранилища могут образовываться временные мелководные водоемы, которые могут быть заселены гидрофильными видами флоры и фауны (личинки насекомых, земноводные, некоторые виды осок, рогозы, тростник, болотница и т.д.).

От начала ввода объекта в эксплуатацию видовое разнообразие флоры и фауны будет стремиться к формированию маловидовых адаптированных сообществ к фактору

засоления. Возможно изменение видового разнообразия в сторону увеличения количества галофильных (солеустойчивых) видов.

На зоне строительства и дальнейшей эксплуатации объекта вероятно внедрение инвазивных видов растений, их распространение и расширение позиций, что связано с нарушением исходной фитоценотической целостности и устойчивости экосистемы.

По откосам насыпей солеотвала распространение получают сорно-рудеральные пионерные виды растений с виолент-эксплерентной (массово-разрастающиеся и доминирующие на нарушенных землях дикорастущие виды растений) жизненной стратегией. Это вызывает необходимость дополнительного регулярного ухода за откосами солеотвала и шламохранилища. Рекомендуются на протяжении вегетационного периода 3-х разовое их кошение (конец мая-начало июня, июль, конец августа – начало сентября).

В соответствии с требованиями Закона Республики Беларусь «О животном мире» за вредное воздействие на объекты животного мира и их среду обитания определены компенсационные выплаты.

Суммарный размер компенсационных выплат по животному миру для земельного участка, выделяемого под солеотвал и с учетом зоны разброса солей, составит 26713,06 базовых величин; для участка шламохранилища - 15157,55 базовых величин.

12.9.2 Участок под пруд технической воды

Воздействие на объекты животного мира и среду обитания приведено по данным отчета ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам») о НИР «Оценка воздействия на окружающую среду (в части растительного и животного мира) при реализации объекта «Строительство горно-обогательного комплекса мощностью от 1,1 до 2,0 млн. тонн хлорида калия в год на сырьевой базе Нежинского (восточная часть) участка Старобинского месторождения калийных солей. Пруд технической воды», выполненным в 2020 году.

Ущерб, нанесенный строительством объекта популяции *насекомых*, будет связан в первую очередь с уничтожением местообитания в следствии вырубке лесного массива. Что частично будет компенсировано за счет того, что существование сообщества насекомых может быть обеспечено в прилегающем лесном массиве, где имеется достаточное разнообразие местообитаний для лесных насекомых. Обязательным условием успешного выживания видов в прилегающем массиве должно быть минимальное антропогенное воздействие на него в период строительства и эксплуатации объекта.

На состояние *геретофауны* повлияет как непосредственно свodka древесной растительности с территории застройки пруда, так и изменение режима поверхностных и подземных вод.

В ходе эксплуатации пруда и развития депрессионной воронки прогнозируется изменение гидрологического режима в радиусе до 2 км (в соответствии с гидрологическими расчетами). Можно выделить 3 критические зоны:

- 1 зона – зона строительства пруда технической воды;
- 2 зона – падение УГВ до 2 метров;
- 3 зона – падение УГВ от 2 до 0,5 метров.

Площадь воздействия зоны №1. В составе лесов произрастают: березняки кисличные, крапивные и снытевые; дубравы кисличные; ельники кисличные и снытевые; кленовики и ясенники кисличные. В настоящее время состояние герпетофауны на данном участке – хорошее. Все насаждения будут вырублены в ходе проведения строительных работ. Все

представители герпетофауны исчезнут с данной территории в связи с исчезновением их местообитаний.

Падение уровня водоносного горизонта ниже 2 м (зона №2). Изменение уровня грунтовых вод более чем на 2 м дополнительно к существующему уровню приведет к изменению типологической и формационной структуры большинства произрастающих древостоев.

Изменение режима поземных вод негативно отразится на состоянии ельников, может привести к усыханию широколиственных насаждений (дубрав, ясенников, грабняков и кленовников) и смене их на производные мелколиственные насаждения. Эта зона станет малопригодной для жизни большинства видов земноводных и рептилий. Исчезнут виды, предпочитающие увлажненные биотопы – все виды лягушек, чесночница, уж. Отсутствие водоемов для размножения негативно скажется на возрастной структуре популяций земноводных. Возможно обитание прыткой ящерицы, веретеницы ломкой. Плотность и видовое обилие популяций будет снижена.

Падение уровня водоносного горизонта от 0,5 до 2 м (зона №3). Изменение уровня грунтовых вод в интервале от 1 до 2 метров дополнительно к существующему уровню приведет к изменению типологической и формационной структуры части произрастающих древостоев.

Территория останется пригодной для обитания амфибий и рептилий. Изменится половозрастная структура населения, незначительно снизится плотность. Однако в засушливые годы плотность и возрастная структура населения может существенно изменяться в сторону уменьшения в связи с отсутствием мест для размножения и развития.

Энтомофауна. На территории перспективного строительства выявлен видовой состав насекомых, характерный для соответствующих типов лесных и открытых экосистем в рассматриваемом регионе. Сообщества насекомых на этой территории будут практически полностью уничтожены. Структура сообществ насекомых на территории влияния депрессионной воронки может подвергнуться изменениям в соответствии с направлениями сукцессии лесных экосистем. Обязательным условием успешного выживания видов в прилегающем массиве должно быть минимальное антропогенное воздействие на него в период строительства и эксплуатации объекта.

Орнитофауна. Для птиц лесного и древесно-кустарникового комплекса, составляющих основу орнитофауны обследованной территории, хозяйственная деятельность не окажет существенного влияния. Безусловно, в связи с исчезновением самого биотопа (будет проведена вырубка лесонасаждений) исчезнут и обитающие в нем птицы. Однако, здесь скорее всего произойдет перераспределение видов на соседние, не тронутые, участки древесно-кустарниковых лесонасаждений, с незначительным увеличением их плотности. Следует ожидать лишь незначительные изменения в структуре орнитокомплексов и небольшое уменьшение общей численности птиц, в связи с возможным ухудшением кормовых условий из-за постоянного беспокойства человека. В структуре синантропного экологического комплекса и комплекса сухих открытых пространств также значительных изменений не ожидается. Данные комплексы сложились здесь на протяжении длительного времени под воздействием проведенной здесь мелиорации, трансформации естественных сообществ в агроландшафты и урбанизации территории. Эти виды хорошо адаптируются к деятельности человека.

Териофауна. Территорию объекта строительства населяют обычные и достаточно распространенные в Беларуси виды млекопитающих. Строительная деятельность и последующая эксплуатация объекта в целом не будут влиять на состояние териофауны

региона, приведет к их локальной частичной гибели или перераспределению на другие близлежащие благоприятные территории.

В соответствии с требованиями Закона Республики Беларусь «О животном мире» за вредное воздействие на объекты животного мира и их среду обитания определены компенсационные выплаты.

Суммарный размер компенсационных выплат по животному миру для земельного участка, выделяемого под пруд, составит 1 471 190 руб. 69 коп. (один миллион четыреста семьдесят одна тысяча сто девяносто руб. 69 коп.), на момент проведения расчета (базовая величина – 27,00 руб.).

12.9.3 Участок под строительство стоянки

Воздействие на объекты животного мира и среду обитания приведено по данным отчета ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам») о НИР «Оценка воздействия на окружающую среду (в части растительного и животного мира) при реализации объекта «Строительство горно-обогатительного комплекса мощностью от 1,1 до 2,0 млн. тонн хлорида калия в год на сырьевой базе Нежинского (восточная часть) участка Старобинского месторождения калийных солей. Автостоянка», выполненным в 2020 году.

Энтомофауна. Площадка отвода под строительство автостоянки располагается на антропогенно трансформированной залежи, которая по структуре сообщества насекомых соответствует сильно трансформированным луговым экосистемам. Сообщества насекомых на этой площадке сильно нарушено и деградировано по сравнению с природными экосистемами. Охраняемых видов не отмечено. Строительство автостоянки на этой площадке не нанесет существенного вреда биологическому разнообразию насекомых.

Поэтому для почвенных беспозвоночных открытой экосистемы на месте строительства автостоянки расчет сумм компенсационных выплат не производился.

Планируемые мероприятия по строительству автостоянки не окажут существенное влияние на популяции *амфибий и рептилий*. Мероприятия по сохранению не требуются.

Орнитофауна. Влияние строительства не будет носить критический характер для сложившегося орнитокомплекса данного участка и не повлечет за собой исчезновения видов, имеющих охранный статус. Выполнение предложенных ниже рекомендаций минимизирует негативное влияние на сообщество птиц, связанное с разработкой и эксплуатацией автостоянки.

Для минимизации негативного воздействия на орнитофауну обследованной территории необходимо, по возможности, производить все строительные работы в осенне-зимний период. Сезон размножения всех зарегистрированных здесь видов птиц приходится на период с середины апреля по середину июля. При работе тяжелой техники, земельных работах и т.д. в данный временной период будут непосредственно уничтожаться гнезда птиц, особенно у видов, гнездящихся на земле и в нижнем ярусе. В тоже время в период постгнездовых кочевков и сезонных миграций птицы являются очень мобильной группой животных и при возникновении беспокойства легко могут покинуть зону строительства. При проведении технических мероприятий в негнездовой сезон ущерб населению птиц будет минимальным.

Терриофауна. Строительная деятельность и последующая эксплуатация объекта в целом не будут влиять на состояние териофауны региона, приведет к их локальной частичной гибели или перераспределению на другие близлежащие благоприятные территории, могут появиться виды, которые получают большую выгоду от близости антропогенного ландшафта и человека – домовая мышь и серая крыса.

Ихтиофауна. При выполнении запланированных строительных работ (крепление откосов и дна в месте сопряжения с трубопроводом ливневой канализации), неблагоприятное воздействие на экосистему водотока (мелиоративный канал Ш-4-1-2Н) в границах канала будет проявляться в разрушении участков берегов и дна водотока, а также в возникновении зоны (облака) с повышенной мутностью воды.

Общая сумма компенсационных выплат составит суммарную величину, равную 463,33 базовых величин, что соответствует 12 509 руб. 91 коп. (двенадцать тысяч пятьсот девять руб. 91 коп.) на момент проведения расчета (базовая величина – 27,00 руб.).

Компенсационные выплаты по объектам 1-ой очереди составят 138111 рублей 92 копейки.

Компенсационные выплаты по объектам 2-ой очереди составят 2579347 рублей

12.10 Оценка воздействия на окружающую среду при обращении с отходами

Технология получения калийных удобрений в первую очередь связана с образованием галитовых отходов и шламов. Галитовые отходы накапливаются на солеотвалах, глинисто-солевые шламы предполагается складировать в шламохранилищах, представляющих собой полувыемку - полунасыпь с максимальным использованием вынимаемого грунта для устройства ограждающих дамб. Для хранения этих видов отходов требуются большие площади.

С целью предотвращения фильтрации рассолов и диффузионного проникновения солей в подстилающие грунты и грунтовые воды, и недопущения тем самым засоления геологической среды в районах размещения хвостовых хозяйств обогатительных фабрик, в основании шламохранилищ и на откосах ограждающих дамб, в основании ложа солеотвала устраивается противофильтрационный экран.

При эксплуатации проектируемого ГОКа вся уловленная пыль руды и хлористого калия возвращается обратно в технологический процесс.

При функционировании производства образуются отходы, связанные с технологическими процессами, а так же обусловленные наличием рабочих. Сбор и хранение отходов предусматривается в специальных контейнерах и емкостях с последующим вывозом.

Код и степень опасности отхода определены согласно ОКРБ 021-2019 "Классификатор отходов, образующихся в Республике Беларусь". Количество образования отходов, организация по использованию отходов подлежат уточнению при производстве работ.

Виды отходов, их количество и мероприятия по обращению с ними представлены в таблице 12.34 – 12.35[1, 6].

Таблица 12.34 - Виды отходов, их количество и мероприятия по обращению (1 очередь)

Код отхода	Наименование отхода	Класс опасности	Кол-во, т**	Способ хранения	Мероприятия по обращению**
Отходы производства (площадка ГОК)					
9120400	Отходы производства, подобные отходам жизнедеятельности	неопасные	174,6	Временное хранение в контейнерах	Полигон ТКО РУП «Любанское ЖКХ»

	населения				
9120800	Отходы (смет) от уборки территорий промышленных предприятий и организаций	4	465,2	Временное хранение в контейнерах	РКУП «Стародорожское ЖКХ»
1870601	Отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства	4	25,0	Место временного хранения	РУП «Любанское ЖКХ» *
5820903	Изношенная спецодежда хлопчатобумажная и другая	4	2,0	Место временного хранения	РУП «Любанское ЖКХ» *
5711800	Пластмассовая упаковка	3	22,0	Временное хранение в контейнерах	ЧТПУП «Пластсити» *
3140816	Стеклобой загрязненный	4	22,0	Временное хранение в контейнерах	ОДО «Экология города» *
3532202	Аккумуляторы свинцовые отработанные неразобранные со слитым электролитом	2	2,5	Площадка временного хранения	РПУП «Белцветмет»
5750201	Изношенные шины с металлокордом	3	1,1	Площадка временного хранения	ЧТУП "Торговый Дом "ТройкаМаркет"*
5410205	Масла индустриальные отработанные	3	6,5	Площадка временного хранения в емкостях	ОАО «Любанский завод стеновых блоков» *
5410212	Масла компрессорные отработанные	3	0,45	Площадка временного хранения в емкостях	ЧТУП "Торговый Дом "ТройкаМаркет"*
5820601	Обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел – менее 15%)	3	1,2	Временное хранение в контейнерах	Полигон ТКО РУП «Любанское ЖКХ» (в соответствии с законодательством в области обращения с отходами производства)
5820111	Отработанные фильтр-полотна	3	0,25	Площадка временного хранения	Полигон ТКО РУП «Любанское ЖКХ» (в соответствии с

					законодательство м в области обращения с отходами производства)
8430300	Ил активный очистных сооружений	4	556,62	Временное хранение в емкостях	СЗАО "ТДФ Экотех-Лань"*
8430100	Отбросы с решеток	3	47,63	Временное хранение в емкостях	Полигон ТКО РУП «Любанское ЖКХ» (в соответствии с законодательство м в области обращения с отходами производства)
8440100	Осадки взвешенных веществ от очистки дождевых стоков	4	526,8	Временное хранение в емкостях	КУПП "ЖКХ"*
8430500	Песок из песколовок (минеральный осадок)	4	34,65	Временное хранение в емкостях	КУПП "ЖКХ"*
8420300	Осадок после промывки фильтров обезжелезивания (гидроокись железа и марганца)	3	77,5	Временное хранение в емкостях	Полигон ТКО РУП «Любанское ЖКХ» (в соответствии с законодательство м в области обращения с отходами производства)
5471900	Шлам нефтеловушек	4	124,27	Временное хранение в емкостях	ЧУП «ЭкСпецСервис»*
3534300	Металлические конструкции и детали с содержанием цветных металлов и их соединений поврежденные	4	0,8	Площадка временного хранения	РУП «Белцветмет»
3510900	Железный лом	4	50,0	Площадка временного хранения	РУП «Белвторчермет»
5750112	Отходы конвейерной ленты	3	17,0	Площадка временного хранения	ООО "Данотон"*
5750301	Отходы паронита	3	0,005	Временное хранение в	Полигон ТКО РУП «Любанское

				контейнерах	ЖКХ» (в соответствии с законодательством в области обращения с отходами производства)
3141601	Отходы шлаковаты	4	2,0	Временное хранение в контейнерах	ОДО "Экология города"*
3510209	Окалина прочая	4	0,0015	Временное хранение в контейнерах	ОАО "Белорусский цементный завод"*
5712700	Пластмассовые упаковки и емкости с остатками вредного содержимого	3	1,5	Площадка временного хранения	ООО "Экопакплюс"*
1870604	Отходы упаковочной бумаги незагрязненные	4	0,25	Место временного хранения	ПУП "ЦБК-Картон"*
3142405	Песок, загрязненный маслами (содержание масел – менее 15%)	4	0,05	Временное хранение в емкостях	ОДО "Экология города"*
3510500	Металлическая тара чистая	неопасные	4,5	Площадка временного хранения	РУП «Белвточермет»
5712811	Полипропиленовые мешки из-под сырья	3	5,0	Временное хранение в контейнерах	СООО "Белевропак"*
5712110	Полиэтилен, вышедшие из употребления пленочные изделия	3	0,15	Временное хранение в контейнерах	СООО "Экопакплюс"*
Строительные отходы (площадка ГОК)					
1730200	Сучья, ветви, вершины	неопасные	5979,8	Удаление в объеме транспортной единицы с последующим вывозом	Использование для собственных нужд (приготовление смеси дробленой растительного происхождения согласно ТУ ВУ 191689538.001-2019)
1730300	Отходы корчевания пней	неопасные	9280,3	Удаление в объеме транспортной	Использование для собственных нужд

				единицы с последующим вывозом	(приготовление смеси дробленой растительного происхождения согласно ТУ ВУ 191689538.001-2019)
3140705	Бой кирпича керамического	неопасные	1199,0	Площадка временного хранения до накопления одной транспортной единицы	РУП «Любанское ЖКХ» или иной объект по использованию, внесенный в реестр объектов по использованию отходов
3141101	Земляные выемки, грунт, образовавшийся при проведении землеройных работ, не загрязненные опасными веществами	неопасные	17011,0	Площадка временного хранения до накопления одной транспортной единицы	РУП «Любанское ЖКХ» или иной объект по использованию, внесенный в реестр объектов по использованию отходов
3142708	Бой железобетонных изделий	неопасные	517,4	Площадка временного хранения до накопления одной транспортной единицы	УСП «Трест «Реммонтажстрой» *
3142707	Бой бетонных изделий	неопасные	534,4036	Площадка временного хранения до накопления одной транспортной единицы	РУП «Любанское ЖКХ»*
3510900	Железный лом	4	14,425	Площадка временного хранения до накопления одной транспортной единицы	РУП «Белвточермет»
3141004	Асфальтобетон от разборки асфальтовых покрытий	неопасные	3899,5	Площадка временного хранения до накопления одной транспортной единицы	РУП «Любанское ЖКХ» *

3531400	Отходы кабелей	4	0,44	Площадка временного хранения	РУП «Белцветмет»
3530413	Провод самонесущий изолированный алюминиевый	неопасные	2,26	Площадка временного хранения	РУП «Белцветмет»
3534300	Металлические конструкции и детали с содержанием цветных металлов и их соединений поврежденные	4	50,22	Площадка временного хранения	РУП «Белцветмет»
3511500	Металлические конструкции и детали из железа и стали поврежденные	неопасные	14,652	Площадка временного хранения	РУП «Белвторчермет» или передача подрядной организации после демонтажа
3140702	Бой керамической плитки	неопасные	0,15	Площадка временного хранения	РУП «Любанское ЖКХ» *
3141203	Бой асбоцементных изделий (листов, труб)	4	0,1	Площадка временного хранения	РУП «Любанское ЖКХ» *
3991300	Смешанные отходы строительства	4	0,02	Площадка временного хранения	КУП «Слуцкое ЖКХ» *
3163600	Шлам буровой загрязненный (кроме бурового шлама добычи нефти)	4	349,04	Площадка временного хранения	РУП «Любанское ЖКХ» *
5410207	Масла трансформаторные и теплонесущие, не содержащие галогены, полихлорированные дифенилы и терфенилы отработанные	3	19,5	Площадка временного хранения в емкостях	ООО «ЭкоУтилизация Сервис» *

* или иной объект по использованию, внесенный в реестр объектов по использованию отходов

**количество образования отходов, организация по использованию отходов подлежат уточнению при производстве работ

Таблица 12.35 - Виды отходов, их количество и мероприятия по обращению (2 очередь)

Код отхода	Наименование отхода	Класс опасности	Кол-во, т*	Способ хранения	Мероприятия по обращению
Отходы производства					
5152201	Галитовые отходы	4	тыс. т 6433,5	транспортировка конвейерным транспортом на солеотвал	Складируется на солеотвале
5152202	Шламы галитовые, глинисто-солевые	4	тыс. т 2379,7	транспортировка гидротранспортом на шламохранилище	Складируются на шламохранилище
9120400	Отходы производства, подобные отходам жизнедеятельности населения	неопасные	73,3	Временное хранение в контейнерах	Полигон ТКО РУП «Любанское ЖКХ»
9120800	Отходы (смет) от уборки территорий промышленных предприятий и организаций	4	240	Временное хранение в контейнерах	РКУП «Стародорожское ЖКХ» *
1870601	Отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства	4	25,0	Место временного хранения	РУП «Любанское ЖКХ» *
5820903	Износенная спецодежда хлопчатобумажная и другая	4	2,0	Место временного хранения	РУП «Любанское ЖКХ» *
5711800	Пластмассовая упаковка	3	22,0	Временное хранение в контейнерах	ЧТПУП «Пластсити» *
9120300	Отходы кухонь и предприятий общественного питания	неопасные	146,81	Временное хранение в контейнерах	ОДО «Экология города» *
3140803	Стеклобой полубелый тарный	неопасные	10,0	Временное хранение в контейнерах	ГТПО «Белресурсы» *
3140816	Стеклобой загрязненный	4	22,0	Временное хранение в контейнерах	ОДО «Экология города» *
5410205	Масла	3	6,8	Площадка	ОАО «Любанский

	индустриальные отработанные			временного хранения в емкостях	завод стеновых блоков» *
5410212	Масла компрессорные отработанные	3	0,45	Площадка временного хранения в емкостях	ЧТУП «Торговый Дом «Тройка-Маркет» *
5410213	Масла турбинные отработанные	3	5,625	Площадка временного хранения в емкостях	ИООО «ДВЧ-Менеджмент» *
5820601	Обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел – менее 15%)	3	1,2	Временное хранение в контейнерах	Полигон ТКО РУП «Любанское ЖКХ» (в соответствии с законодательством в области обращения с отходами производства)
5820111	Отработанные фильтр-полотна	3	0,25	Площадка временного хранения	Полигон ТКО РУП «Любанское ЖКХ» (в соответствии с законодательством в области обращения с отходами производства)
5820800	Ткани и мешки фильтровальные без вредных примесей	4	2,304	Площадка временного хранения	Полигон ТКО РУП «Любанское ЖКХ» (в соответствии с законодательством в области обращения с отходами производства)
3534300	Металлические конструкции и детали с содержанием цветных металлов и их соединений поврежденные	4	0,8	Площадка временного хранения	РУП «Белцветмет»
3510900	Железный лом	4	50	Площадка временного хранения	РУП «Белвторчермет»
5750112	Отходы конвейерной ленты	3	17,0	Площадка временного хранения	ООО «Данотон» *
5750301	Отходы паронита	3	0,005	Временное хранение в контейнерах	Полигон ТКО РУП «Любанское ЖКХ» (в соответствии с законодательством в области обращения с отходами производства)

3141601	Отходы шлаковаты	4	2,0	Временное хранение в контейнерах	ОДО «Экология города» *
3510209	Окалина прочая	4	0,0015	Временное хранение в контейнерах	ОАО «Белорусский цементный завод» *
5712700	Пластмассовые упаковки и емкости с остатками вредного содержимого	3	1,5	Площадка временного хранения	ООО «Экопакплюс» *
1870604	Отходы упаковочной бумаги незагрязненные	4	0,25	Место временного хранения	ПУП «ЦБК-Картон» *
3142405	Песок, загрязненный маслами (содержание масел – менее 15%)	4	0,05	Временное хранение в емкостях	ОДО «Экология города» *
5712811	Полипропиленовые мешки из-под сырья	3	5,0	Временное хранение в контейнерах	СООО «Белевропак» *
5712110	Полиэтилен, вышедшие из употребления пленочные изделия	3	0,15	Временное хранение в контейнерах	СООО «Экопакплюс» *
5471800	Остатки от очистки резервуаров для перевозок железнодорожным и автотранспортом, содержащие нефтепродукты	4	642	Площадка временного хранения в емкостях	ЧП "Спецнефтеуслуга" *
5537400	Водные смеси растворителей без галогенных органических составляющих	3	0,36	Временное хранение в емкостях	Производственный участок по переработке лакокрасочных отходов НПЧУП "Старт" *
Строительные отходы					
1730200	Сучья, ветви, вершины	неопасные	20914,26	Удаление в объеме транспортной единицы с последующим вывозом	Использование для собственных нужд (приготовление смеси дробленой растительного происхождения согласно ТУ ВУ 191689538.001-2019)
1730300	Отходы	неопасные	19294,69	Удаление в	Использование для

	корчевания пней			объеме транспортной единицы с последующим вывозом	собственных нужд (приготовление смеси дробленой растительного происхождения согласно ТУ ВУ 191689538.001-2019)
3142708	Бой железобетонных изделий	неопасные	374,65	Площадка временного хранения до накопления одной транспортной единицы	УСП «Трест «Реммонтажстрой» *
3142707	Бой бетонных изделий	неопасные	0,34	Площадка временного хранения до накопления одной транспортной единицы	РУП «Любанское ЖКХ» *
3510900	Железный лом	4	200,0	Площадка временного хранения до накопления одной транспортной единицы	РУП «Белвточермет»

* или иной объект по использованию, внесенный в реестр объектов по использованию отходов

**количество образования отходов, организация по использованию отходов подлежат уточнению при производстве работ

Наиболее значимое воздействие на окружающую среду связано именно с образованием галитовых отходов и шлама.

12.11 Прогноз и оценка возможных изменений социально-экономических условий

С возведением горно-обогатительного комплекса прогнозируется улучшение экономических показателей региона. Изменится социальная сфера - будут созданы новые рабочие места, планируется развитие инфраструктуры города Любань (пожарное депо, очистные сооружения биологической очистки, водозабор), в рамках проекта планируется строительство жилья для сотрудников будущего Нежинского ГОК.

Кроме положительных аспектов от реализации планируемой деятельности для региона в целом, следует отметить, что проектирование крупных промышленных объектов зачастую связано с возможным воздействием на условия проживания населения близлежащих населенных пунктов.

В состав объектов проектирования входит железная дорога, соединяющая площадку ГОКа (ст.Славкалий) и г.п. Уречье, являясь источником воздействия, может привести к увеличению шумовой нагрузки на селитебных территориях.

Проведенные в г.п. Уречье инструментальные измерения шума и показали уже существующие превышения нормативов по шуму и по вибрации, как в дневное время суток, так и в ночное время суток, для жилой застройки, расположенной на расстоянии менее 100 м.

Для обеспечения безопасного уровня воздействия эксплуатирующей организации совместно с местными органами управления рассмотреть вопрос о строительстве акустического экрана.

13 Четвертая очередь строительства . Инфраструктура г.Любань

13.1 Оценка воздействия на атмосферный воздух

13.1.1. Инженерное обеспечение (котельная, парковки)

Основными источниками, загрязняющими атмосферу, являются: проектируемые котлы (2 шт) в котельной, проектируемые стоянки и парковки для автомобилей [3].

Проектом предусматриваются следующие источники выбросов:

- источник №0001 (дымовая труба котельной);
- источник №0002 (дымовая труба котельной);
- источник №6001 (парковка на 2 м/места);
- источник №6002 (парковка на 7 м/мест);
- источник №6003 (парковка на 13 м/мест);
- источник №6004 (автостоянка на 100 м/мест).
- источник №6005 (парковка на 8 м/мест);
- источник №6006 (парковка на 21 м/место);
- источник №6007 (парковка на 11 м/мест);
- источник №6008 (парковка на 3 м/места);
- источник №6009 (парковка на 6 м/мест);
- источник №6010 (парковка на 28 м/мест);
- источник №6011 (парковка на 5 м/мест);
- источник №6012 (парковка на 5 м/мест);
- источник №6013 (парковка на 36 м/мест);
- источник №6014 (парковка на 9 м/мест).
- источник №6015 (парковка на 25 м/мест);
- источник №6016 (парковка на 47 м/мест);
- источник №6017 (парковка на 10 м/мест);
- источник №6018 (парковка на 38 м/мест);
- источник №6019 (парковка на 36 м/мест);
- источник №6020 (парковка на 4 м/места);
- источник №6021 (парковка на 11 м/мест);
- источник №6022 (парковка на 5 м/мест).

Перечень выбрасываемых объектом загрязняющих веществ и их ПДК приведен в таблице 3.1 [3].

Таблица 13.1 - Перечень выбрасываемых объектом загрязняющих веществ и их ПДК

Код вещества	Наименование вещества	Предельно допустимая концентрация, мг/м ³		Класс опасности
		максимально-разовая	среднесуточная	
0183	Ртуть и ее соединения (в пересчете на ртуть)	0,0006	0,0003	1
0301	Азот (IV) оксид (азота диоксид)	0,25	0,1	2
0304	Азот (II) оксид (азота оксид)	0,4	0,24	3

0330	Сера диоксид (ангидрид сернистый, сера (IV) оксид, сернистый газ)	0,5	0,2	3
0337	Углерод оксид (окись углерода, угарный газ)	5	3	4
0703	Бенз(а)пирен	-	5нг/м ³	1
2754	Углеводороды предельные алифатического ряда C ₁₁ - C ₁₉	1,0	0,4	4

Перечень и количество загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу от проектируемых источников приведены в таблице 13.2. Таблица параметров выбросов приведена в приложении Л.

Таблица 13.2- Перечень и количество загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу от проектируемых источников [3]

Код вещества	Наименование вещества	Класс опасности	Выбросы загрязняющих веществ			
			проектируемые		Итого	
			г/с	т/год	г/с	т/год
183	Ртуть и ее соединения (в пересчете на ртуть)	1	0,00000069	0,00000128	0,00000069	0,00000128
301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	2	0,16387900	0,92905700	0,16387900	0,92905700
304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	3	-	0,14670000	-	0,14670000
328	Углерод черный (сажа)	3	0,00006800	0,00037400	0,00006800	0,00037400
330	Сера диоксид (ангидрид сернистый, сера (IV) оксид, сернистый газ)	3	0,00122300	0,00895830	0,00122300	0,00895830
337	Углерод оксид (окись углерода, угарный газ)	4	0,46502780	2,61130810	0,46502780	2,61130810
703	Бенз(а)пирен	1	0,000000058	0,00000041	0,00000006	0,00000041
2754	Углеводороды предельные алифатического ряда C ₁₁ - C ₁₉	4	0,01848400	0,12762200	0,01848400	0,12762200
Итого			0,648682548	3,82402109	0,648682548	3,82402109

Для оценки воздействия на атмосферный воздух проведен расчет рассеивания загрязняющих веществ от проектируемых источников выбросов.

Расчеты загрязнения атмосферного воздуха для проектируемых источников выбросов выполнены на ЭВМ по программе автоматизированного расчета «Эколог» версия 4.5.

При расчете загрязнения атмосферного воздуха на ЭВМ учтены фоновые концентрации согласно письму ГУ «Республиканский центр по гидрометеорологии,

контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды» о фоновых концентрациях и расчетных метеохарактеристиках от 19.02.2019 № 9-2-3/292.

Для определения влияния проектируемых источников на окружающую среду были взяты контрольные точки (№№1-81), расположенные на границах санитарных разрывов от парковок, на фасадах жилой застройки (с учетом высоты застройки), на границе СЗЗ котельной, на площадках отдыха, показанные на карте – схеме источников выбросов (Приложение М).

В обобщенном виде результаты расчетов рассеивания представлены в таблице 13.3.

Таблица 13.3 - Максимальные приземные концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе

Код загрязня ющего вещества или группы суммации	Загрязняющее вещество или группа суммации	Расчётная приземная концентрация загрязняющего вещества в долях ПДК			
		с учетом фоновых концентраций		без учета фоновых концентраций	
		в жилой зоне	на границе СЗЗ, санразрывов	в жилой зоне	на границе СЗЗ, санразрывов
Зимний период					
0183	Ртуть и ее соединения (в пересчете на ртуть)	-	-	0,000446	0,000104
0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	0,45	0,27	0,25	0,07
328	Углерод черный (сажа)	-	-	0,00083	0,00199
0330	Сера диоксид	0,13	0,13	0,01	0,01
0337	Углерод оксид	0,27	0,33	0,1	0,16
0703	Бенз(а)пирен	0,04	0,04	0,00	0,00
2754	Углеводороды предельные C11-C19	-	-	0,03	0,04
6009	Группа сумм. (2) 301 330	0,57	0,40	0,25	0,08
Летний период					
0183	Ртуть и ее соединения (в пересчете на ртуть)	-	-	0,000259	0,0000639
0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	0,33	0,25	0,13	0,05
328	Углерод черный (сажа)	-	-	0,00083	0,00199
0330	Сера диоксид	0,13	0,13	0,01	0,01
0337	Углерод оксид	0,27	0,33	0,1	0,16
0703	Бенз(а)пирен	0,04	0,04	0,00	0,00
2754	Углеводороды предельные C11-C19	-	-	0,03	0,04
6009	Группа сумм. (2) 301 330	0,45	0,37	0,13	0,05

По результатам расчета рассеивания для всех загрязняющих веществ максимальные уровни загрязнения атмосферы по всем веществам во всех расчетных точках не превысят 1,0 ПДК [3].

13.1.2. Канализационные очистные сооружения

Основными источниками воздействия на атмосферу при эксплуатации очистных сооружений являются процессы механической и биологической очистки хозяйственно-бытовых стоков.

Согласно корректировки Акта инвентаризации выбросов загрязняющих веществ, выполненной в 2018 году, при эксплуатации существующих очистных сооружений г.Любань имеются следующие источники выделения загрязняющих веществ:

- биопруды – 3 шт. (источник №6130); загрязняющие вещества – аммиак, сероводород, метан, метантиол (метилмеркаптан), этантиол (этилмеркаптан);

- песковая площадка, иловые площадки – 4 шт. (источник №6131); загрязняющие вещества – аммиак, сероводород, метан, метантиол (метилмеркаптан), этантиол (этилмеркаптан);

- приемная камера – 1 шт., песколовки – 2 шт., решетки – 3шт., осветлители - перегниватели – 3 шт., аэротенк – 1 шт., вторичные отстойники – 2 шт. (источник №6132); загрязняющие вещества – аммиак, сероводород, метан, метантиол (метилмеркаптан), этантиол (этилмеркаптан);

- поля фильтрации – 6 шт. (источники №№6133-6135); загрязняющие вещества – аммиак, сероводород, метан, метантиол (метилмеркаптан), этантиол (этилмеркаптан);

- котлы – 2 шт (источники №№0146-0148); загрязняющие вещества – азот (IV) оксид (азота диоксид), азот (II) оксид (азота оксид), углерод оксид (окись углерода, угарный газ), сера диоксид (ангидрид сернистый, сера (IV) оксид, сернистый газ), твердые частицы (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль).

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух при эксплуатации существующих очистных сооружений, представлен в таблице 13.4[5].

Таблица 13.4 – Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух при эксплуатации существующих очистных сооружений

Код	Наименование вещества	ПДК _{м.р.} мг/м ³	ПДК _{с.} мг/м ³	Класс опас- ности	Выброс вещества	
					г/с	т/год
0124	Кадмий и его соединения (в пересчете на кадмий)	0,003	0,001	1	0,000000	0,000001
0140	Медь и ее соединения (в пересчете на медь)	0,003	0,001	2	0,000000	0,000000
0164	Никель оксид (в пересчете на никель)	0,01	0,004	2	0,000000	0,000000
0183	Ртуть и ее соединения (в пересчете на ртуть)	0,0006	0,0003	1	0,000000	0,000000
0184	Свинец и его неорганические соединения	0,001	0,003	1	0,000000	0,000007
0228	Хрома трехвалентные соединения (в пересчете на Cr ₃₊)	ОБУВ 10		-	0,000000	0,000000
0229	Цинк и его соединения (в пересчете на цинк)	0,25	0,15	3	0,000000	0,000000
0301	Азот (IV) оксид (азота диоксид)	0,25	0,1	2	0,0220	0,1680
0303	Аммиак	0,2	-	4	0,020	0,6330
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,4	0,24	3	-	0,0210

0325	Мышьяк, неорганические соединения (в пересчете на мышьяк)	0,008	0,003	2	0,000000	0,000000
0330	Сера диоксид (ангидрид сернистый, сера (IV) оксид, сернистый газ)	0,5	0,2	3	0,0060	0,0550
0333	Сероводород	0,008	-	2	0,000000	0,000000
0337	Углерод оксид (окись углерода, угарный газ)	5	3	4	0,1190	1,0000000
0410	Метан	50	20	4	2,1610	68,1500
0703	Бенз(а)пирен	5 нг/м ³	1нг/м ³	1	0,000000	0,000027
0830	Гексахлорбензол	ОБУВ 13		-	-	0,000000
1715	Метантиол (метилмеркаптан)	0,009	-	2	0,000000	0,000000
1728	Этантиол (этилмеркаптан)	0,05	-	3	0,000000	0,000000
2902	Твердые частицы (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль)	0,3	0,15	3	0,0060	0,0460
	Всего:				2,334	70,073035
	в том числе:					
	твердых				0,006	0,046007
	жидких / газообразных				2,328	70,027028

После ввода в эксплуатацию проектируемого блока очистных сооружений производительностью 500 м³/сут добавятся следующие источники выделения загрязняющих веществ:

- биореактор – 1 шт. (источник №6184); загрязняющие вещества – аммиак, сероводород, метан, метилмеркаптан, этилмеркаптан ;
- илонакопитель – 1 шт. (источник №6185); загрязняющие вещества – аммиак, сероводород, метан, метилмеркаптан, этилмеркаптан;
- иловые площадки – 2 шт. (источники №№6186, 6187); загрязняющие вещества – аммиак, сероводород, метан, хлор, метилмеркаптан, этилмеркаптан.

Все источники выбросов являются неорганизованными.

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух при эксплуатации проектируемого блока очистных сооружений, представлен в таблице 13,5 [5].

Таблица 13.5 – Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух при эксплуатации проектируемого блока очистных сооружений

Код	Наименование вещества	ПДК _{м.р.} , мг/м ³	ПДК _{с.} , мг/м ³	Класс опасности	Выброс вещества	
					г/с	т/год
0303	Аммиак	0,2	-	4	0,00571645	0,0728663
0333	Сероводород	0,008	-	2	0,00042123	0,0046404
0349	Хлор	0,1	0,03	2	0,0058	0,0276

0410	Метан	50	20	4	0,2460192	3,380290
1715	Метантиол (метилмеркаптан)	0,009		2	0,00000078	0,00001144
1728	Этантиол (этилмеркаптан)	0,05	-	3	0,00000045	0,00000582
		Всего:			0,257958	3,485414
		в том числе:				
		твердых				
		жидких / газообразных			0,257958	3,485414

После принятия проектных решений валовый выброс загрязняющих веществ от существующих и проектируемых источников выбросов составит 73,558449 т/год.

Количественные и качественные характеристики источников выбросов загрязняющих веществ при эксплуатации проектируемого объекта представлены в таблице «Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от источников при эксплуатации проектируемого объекта» (приложение Л). Карта-схема источников выбросов в приложении Н.

Для расчета выбросов загрязняющих веществ принят период одновременной эксплуатации существующих очистных сооружений и проектируемого блока очистных сооружений, когда одновременно будут выполняться процессы механической и биологической очистки хозяйственно-бытовых стоков.

Для определения влияния проектируемых источников на окружающую среду были взяты контрольные точки (№№1-10), расположенные на границе санитарно – защитной зоны, на границе жилой зоны (с учетом высоты застройки), показанные на карте – схеме источников выбросов.

В обобщенном виде результаты расчетов рассеивания представлены в таблице 13.6.

Таблица 13.6 - Максимальные приземные концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе

Код загрязняюще го вещества или группы суммации	Загрязняющее вещество или группа суммации	Расчётная приземная концентрация загрязняющего вещества в долях ПДК			
		с учетом фоновых концентраций		без учета фоновых концентраций	
		в жилой зоне	на границе СЗЗ	в жилой зоне	на границе СЗЗ
Летний период					
0303	Аммиак	0,21	0,22	0,01	0,03
0333	Сероводород	-	-	0,00424	0,04
0349	Хлор	-	-	0,00486	0,05
0410	Метан	-	-	0,00491	0,01
1715	Метантиол (метилмеркаптан)	-	-	0,00698	0,07
1728	Этантиол (этилмеркаптан)	-	-	0,000718	0,007
6003	Группа сумм. (2) 303 333	-	-	0,02	0,07

По результатам расчета рассеивания для загрязняющих веществ на границе СЗЗ объекта величина ПДК не превысит 1,0 ПДК.

Максимальный радиус потенциальной зоны возможного воздействия (0,2ПДК) составляет порядка 0,05 км (по аммиаку (0303)). Зона воздействия локализована у источника и не выходит за границу территории очистных сооружений.

13.1.1. Пожарное депо

Основными источниками воздействия на атмосферу на площадке пожарного депо являются мастерская поста ТО (процессы металлообработки), гараж-стоянка, минимойка и парковки для автомобилей.

Проектом предусматриваются следующие источники выбросов:

- источник № 0001 (точильно-шлифовальный станок, настольно-сверлильный станок);
- источники №№ 0002, 0003 (гараж-стоянка, зона ТО и ТР);
- источник № 0004 (участок мойки автотранспорта);
- источник № 0005 (теплая стоянка);
- источник № 6001 (парковка);
- источник № 6002 (парковка).

После принятия проектных решений валовый выброс загрязняющих веществ составит 0,2656796 т/год, в т.ч. от организованных источников – 0,1513475 т/год, от неорганизованных источников – 0,114332 т/год.

Данные по проектируемым источникам выбросов представлены в таблице параметров источников выбросов (Приложение Л). Карта-схема источников выбросов в приложении П.

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух при функционировании пожарного депо, представлен в таблице 13.7 [5].

Для снижения выделения загрязняющих веществ в атмосферу технологической частью проекта предусматривается:

- установка встроенного пылесоса для точильно-шлифовального станка (эффективность очистки 99% (пыль неорганическая SiO₂ менее 70%));

Исходя из этого, количество уловленных твердых загрязняющих веществ составляет 0,86229 т/год.

Таблица 13.7 – Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух (пожарное депо)

Код вещества	Наименование вещества	Предельно допустимая концентрация, мг/м ³		Класс опасности
		максимально-разовая	среднесуточная	
0301	Азот (IV) оксид (азота диоксид)	0,25	0,1	2
0328	Углерод черный (сажа)	0,15	0,05	3
0330	Сера диоксид (ангидрид сернистый, сера (IV) оксид, сернистый газ)	0,5	0,2	3
0337	Углерод оксид (окись углерода, угарный газ)	5	3	4
2754	Углеводороды предельные алифатического ряда C11 - C19	1,0	0,4	4

2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния менее 70 %	0,3	0,1	3
------	---	-----	-----	---

В таблице 13.8 приведено количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух при функционировании пожарного депо.

Таблица 13.8 – Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух (пожарное депо)

Код вещества	Наименование вещества	Класс опасности	Выбросы загрязняющих веществ			
			проектируемые		Итого	
			г/с	т/год	г/с	т/год
301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	2	0,0103890	0,0350680	0,010389	0,0350680
328	Углерод черный (сажа)	3	0,0003880	0,0014880	0,000388	0,0014880
330	Сера диоксид (ангидрид сернистый, сера (IV) оксид, сернистый газ)	3	0,0020620	0,0044266	0,002062	0,0044266
337	Углерод оксид (окись углерода, угарный газ)	4	0,2403570	0,1950510	0,240357	0,1950510
2754	Углеводороды предельные алифатического ряда C ₁₁ - C ₁₉	4	0,0160950	0,0209360	0,016095	0,0209360
2908	Твердые частицы (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль)	3	0,0018400	0,0087100	0,001840	0,0087100
Итого			0,2711310	0,2656795	0,2711310	0,2656795

Для определения влияния проектируемых источников на окружающую среду был проведен расчет рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. При расчете контрольные точки взяты (№№1-11), расположенные на границе санитарно – защитной зоны, на границе жилой зоны (с учетом высоты застройки), показанные на карте – схеме источников выбросов Р.

В соответствии со специфическими санитарно-эпидемиологическими требованиями для пожарных депо базовая санитарно-защитная зона составляет 50 м. В данном случае в связи с тем, что в границы базовой СЗЗ попадает жилая застройка, необходимо сокращение СЗЗ. При расчете рассеивания за границы СЗЗ взяты границы земельного участка, выделенного для строительства пождепо.

В обобщенном виде результаты расчетов рассеивания представлены в таблице 13.9.

Таблица 13.9 - Максимальные приземные концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе

Код загрязняющего вещества или группы суммации	Загрязняющее вещество или группа суммации	Расчётная приземная концентрация загрязняющего вещества в долях ПДК			
		с учетом фоновых концентраций		без учета фоновых концентраций	
		в жилой зоне	на границе СЗЗ	в жилой зоне	на границе СЗЗ

Летний период					
0301	Азот (IV) оксид (азота диоксид)	0,36	0,46	0,16	0,26
0328	Углерод черный (сажа)	0,00816	0,01	0,00816	0,01
0330	Сера диоксид (ангидрид сернистый, сера (IV) оксид, сернистый газ)	0,15	0,17	0,03	0,05
0337	Углерод оксид (окись углерода, угарный газ)	0,60	0,92	0,43	0,75
2754	Углеводороды предельные алифатического ряда C11 - C19	0,13	0,23	0,13	0,23
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния менее 70 %	0,01	0,02	0,01	0,02
	Группа сумм. (2) 301 330	0,5	0,63	0,19	0,31
	Группа сумм. (2) 337 2908	0,43	0,75	0,43	0,75

По результатам расчета рассеивания для загрязняющих веществ на границе СЗЗ объекта (границы земельного участка) концентрации загрязняющих веществ не превысят 1,0 ПДК.

Максимальный радиус потенциальной зоны возможного воздействия (0,2ПДК) составляет порядка 0,077 км (по углерода оксиду (0337)). Частично жилая застройка попадает в зону воздействия.

13.2 Оценка воздействия источников шума

13.2.1. Инженерное обеспечение (котельная, парковки)

Источниками шума на территории проектируемого объекта являются автомобильные проезды, котельная, трансформаторная подстанция.

Автомобильные проезды являются линейными источниками шумового воздействия (ИШ №004-№0016). Трансформаторная подстанция является объемным источником шума (ИШ №003). Горелки котлов являются точечными источниками шума (ИШ № 001, №002).

Для оценки воздействия шума произведен расчет уровней звукового давления в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 31,5 – 8000 Гц, а также общего уровня звука L_a [3].

Расчет уровней звукового давления выполнен по унифицированной программе «Эколог-шум» (версия 2.3.1.4088) фирмы НПО «Интеграл» (г. Санкт-Петербург). Программный комплекс «Эколог-шум» предназначен для расчета акустического воздействия промышленных и иных объектов на окружающую среду.

Расчетные точки для определения уровня шумового воздействия приняты на границе санитарных разрывов, на границе жилой зоны (с учетом высоты застройки), на границе СЗЗ котельной, на площадках отдыха.

Акустические характеристики для легкового автомобиля при скорости движения 20км/ч (при движении по внутренним проездам) приняты согласно табл. 1.7 раздела 1.1[7]: максимальный уровень звука - 67,5дБА, эквивалентный уровень звука – 38,2дБА.

Акустические характеристики для трансформаторной подстанции (73дБА) и горелок котлов (74дБА) приняты по данным производителей оборудования.

В проекте при расчете шума также учтено движение транспорта по дорогам (ул. Аэродромная (категория 3), ул. Первомайская (категория В-4), ул. Молодежная (категория 3), ул. Проектируемая 1 (категория Ж-2)).

Дороги являются линейными источниками шумового воздействия (ИШ №008-0011).

Акустические характеристики движения транспорта по дорогам (ул. Аэродромная (категория 3), ул. Первомайская (категория В-4), ул. Молодежная (категория 3), ул. Проектируемая 1 (категория Ж-2) приняты согласно ПДП (объект №74/08 ОДО «Архстройинвест»).

Для расчета шумового воздействия в ночное время принято 10% интенсивности движения в дневное время (согласно архитектурному проекту ПДП).

Расположение источников шума представлено на карте - схеме источников шума (приложение Р).

Расчет производился от всех источников шума (ИШ №№001-0017).

Допустимый уровень звукового давления на территориях, непосредственно прилегающих к жилым домам, согласно Постановлению Министерства здравоохранения РБ №115 от 16.11.2011 «Об утверждении Санитарных норм, правил и гигиенических нормативов «Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» составляет 55 дБА (эквивалентный уровень звука $L_{экв}$), 70 дБА (максимальный уровень звука L_{max}) в дневное время суток; 45 дБА (эквивалентный уровень звука $L_{экв}$), 60 дБА (максимальный уровень звука L_{max}) в ночное время суток.

Для площадок отдыха на территории микрорайонов и групп жилых домов допустимый уровень звукового давления составляет 45дБА (эквивалентный уровень звука $L_{экв}$), 60 дБА (максимальный уровень звука L_{max}).

Расчет шума проведен для дневного и ночного времени суток. Расчетные точки, принимаемые для расчета, брались на границе СЗЗ котельной, на санитарного разрыва $L=10$ м, на фасаде жилого дома №1 на высоте 1,5 и 12м, Расчетная точка на фасаде жилого дома №2 на высоте 1,5 и 12м, Расчетная точка на фасаде жилого дома №3 на высоте 1,5 и 12м, Расчетная точка на фасаде жилого дома №4 на высоте 1,5 и 12м, расчетная точка на детской площадке, расчетная точка в зоне отдыха, расчетная точка на границе жилой зоны усадебного типа.

По результатам расчета уровней шумового воздействия на границе санитарных разрывов, на фасадах жилых домов и на границе жилой зоны значения эквивалентных и максимальных уровней звукового давления не превышают предельно допустимых значений.

По объекту выполнен проект санитарно-защитной зоны и получено заключение санитарно-гигиенической экспертизы (Приложение С).

13.2.2. Канализационные очистные сооружения

Основными источниками шума действующих очистных сооружений и проектируемого дополнительного блока очистных сооружений являются насосные группы и воздуходувные установки.

Основное шумопроизводящее оборудование размещается в производственных зданиях и заглубленных павильонах. Зона воздействия шума, производимого технологическим оборудованием очистных сооружений (насосами), ограничивается помещением участка, размещенного внутри здания в заглубленных павильонах (до 5 м), и

не распространяется как на компоненты природной среды, так и на среду обитания человека.

Воздуходувные установки проектируемого блока очистных сооружений расположены внутри помещения. Воздуходувки являются объемными источниками шумового воздействия (ИШ №001-003).

Акустическая характеристика для воздуходувных установок принята согласно паспортных данных производителя, технологических данных и составит 69дБА. Препятствием распространению шума являются стены помещения узла механической очистки из пенобетона.

Перечень источников шумового воздействия от проектируемого блока очистных сооружений представлен в таблице 13.10.

Таблица 13.10 – Перечень объемных источников шумового воздействия

№	Объект	Координаты точки 1		Координаты точки 2		Ширина, м	Высота, м
001	Воздуходувная установка	70	252,15	70,55	252,15	0,3	0,5
002	Воздуходувная установка	70	255,15	70,55	255,15	0,3	0,5
003	Воздуходувная установка	70	258,15	70,50	258,15	0,3	0,5

Шумовой характеристикой объектов являются среднеквадратичные уровни звукового давления в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 31,5—63-125-250-500-1000-2000-4000-8000 Гц, а также уровни звука и эквивалентные уровни звука в дБА.

Результаты расчетов показали, что значения эквивалентных и максимальных уровней звукового давления не превышают предельно допустимых значений [5].

13.2.3. Пожарное депо

Источниками шума на территории проектируемого пожарного депо являются автомобильные проезды, вентиляционное оборудование.

Автомобильные проезды являются линейными источниками шумового воздействия (ИШ №004-№006). Вентиляторы являются точечными источниками шума (ИШ № 001-№003).

Шумовой характеристикой объектов являются среднеквадратичные уровни звукового давления в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 31,5-63-125-250-500-1000-2000-4000-8000 Гц, а также уровни звука и эквивалентные уровни звука в дБА.

Произведен расчет уровней звукового давления в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 31,5 – 8000 Гц, а также общего уровня звука L_a .

Расчет уровней звукового давления выполнен по унифицированной программе «Эколог-шум» (версия 2.4.2.4893) фирмы НПО «Интеграл» (г. Санкт-Петербург). Программный комплекс «Эколог-шум» предназначен для расчета акустического воздействия промышленных и иных объектов на окружающую среду.

Расчетные точки для определения уровня шумового воздействия приняты на границе СЗЗ и на границе жилой зоны (с учетом высоты застройки).

Акустические характеристики для легкового автомобиля при скорости движения 20км/ч (при движении по внутренним проездам) приняты согласно табл. 1.7 раздела 1.1[7]: максимальный уровень звука - 67,5дБА, эквивалентный уровень звука – 38,2дБА. Акустические характеристики для пожарной техники при скорости движения 20км/ч (при

движении по внутреннему проезду) приняты согласно табл. 1.7 раздела 1.1[7]: максимальный уровень звука – 73,5дБА, эквивалентный уровень звука – 44,2дБА.

Акустические характеристики для вентиляторов (78дБА) приняты по данным задания раздела «ОВ».

Расчет производился от всех источников шума (ИШ №№001-004).

Допустимый уровень звукового давления на территориях, непосредственно прилегающих к жилым домам, зданиям учреждений образования согласно Постановлению Министерства здравоохранения РБ №115 от 16.11.2011 «Об утверждении Санитарных норм, правил и гигиенических нормативов «Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» составляет 55 дБА (эквивалентный уровень звука $L_{a_{экв}}$), 70 дБА (максимальный уровень звука $L_{a_{max}}$) в дневное время суток; 45 дБА (эквивалентный уровень звука $L_{a_{экв}}$), 60 дБА (максимальный уровень звука $L_{a_{max}}$) в ночное время суток.

Расчет шума проведен для дневного и ночного времени суток. Расчетные точки, принимаемые для расчета, взяты на границе СЗЗ. Расчетная точка на границе жилой зоны усадебного типа, расчетная точка на фасаде жилого дома на высоте 1,5 и 12м, расчетная точка на фасаде здания учреждения образования

По результатам расчета уровней шумового воздействия на границе СЗЗ и на границе жилой зоны значения эквивалентных и максимальных уровней звукового давления не превышают предельно допустимых значений.

Расположение источников шума представлено на карте - схеме источников шума (приложение Т).

На территории проектируемого объекта отсутствует оборудование, способное производить инфразвуковые колебания. Электромагнитное и вибрационное воздействие на окружающую среду не превышает установленных нормативов.

13.3 Оценка воздействия на почвы

Жилой квартал, котельная, ТП

Проектом предусматривается снятие растительного грунта в объеме 12874м³ в местах производства работ и дальнейшее восстановление растительного слоя в объеме 3938 м³ по окончании работ. Избыток плодородного грунта в объеме 8936 м³ вывозится на площадку хранения во временный отвал (согласно справке №367/01/1-6 от 10.12.2019).

Во время эксплуатации воздействие на почвы не прогнозируется

Очистные сооружения

При строительстве блока очистных сооружений проектом предусматривается снятие растительного грунта в объеме 1204м³ в местах производства работ и дальнейшее восстановление растительного слоя в объеме 834 м³ по окончании работ. Избыток плодородного грунта в объеме 370 м³ вывозится на площадку хранения во временный отвал.

Проектом предусматривается снятие растительного грунта в объеме 420 м³ в местах производства работ по прокладке коллектора и дальнейшее восстановление растительного слоя в объеме 420 м³ по окончании работ.

Проектом также предусматривается снятие растительного грунта в объеме 336,3 м³ в местах производства работ по демонтажу коллектора, подлежащего перекладке, и дальнейшее восстановление растительного слоя в объеме 336,3 м³ по окончании работ.

Проектом предусматривается комплексное благоустройство территории при прокладке коллектора:

- устройство газона обыкновенного посевом трав на площади 4204 м²;

- устройство проезда из ПГС на площади 561 м².

Проектом озеленения после демонтажных работ предусматривается устройство газона обыкновенного посевом трав на площади 3363,2 м².

Во время эксплуатации воздействие на почвы не прогнозируется

Водозаборные сооружения

До начала работ по бурению скважин производится снятие плодородного слоя почвы с мест размещения буровой установки. Объем снятого грунта составит 157 м³ по каждой скважине (суммарно 314 м³) с сохранением его во временном отвале с последующим его использованием. Проектом благоустройства скважин также предусматривается:

- снятие растительного грунта в объеме 1789 м³ в местах производства работ по устройству первого пояса ЗСО скважины №1 и дальнейшее восстановление растительного слоя в объеме 1191 м³ по окончании работ. Избыток плодородного грунта в объеме 598 м³ вывозится на площадку хранения во временный отвал.

- снятие растительного грунта в объеме 1793 м³ в местах производства работ по устройству первого пояса ЗСО скважины №2 и дальнейшее восстановление растительного слоя в объеме 1187 м³ по окончании работ. Избыток плодородного грунта в объеме 606 м³ вывозится на площадку хранения во временный отвал.

Проектом предусматривается снятие растительного грунта в объеме 310,2 м³ в местах производства работ при прокладке инженерных сетей и дальнейшее восстановление растительного слоя в объеме 310,2 м³ по окончании работ.

Проектом озеленения предусматривается устройство газона обыкновенного посевом трав на площади 15854 м² (в т.ч. укрепление откосов на площади 508 м²). Проектом благоустройства также предусматривается устройство покрытия из щебня на площади 1625 м². Проектом озеленения предусматривается устройство газона обыкновенного посевом трав на площади 1551 м² при прокладке инженерных сетей.

Во время эксплуатации воздействие на почвы не прогнозируется.

Пожарное депо

Проектом предусматриваются мероприятия по снятию торфа с территории площадки в объеме 9210 м³ с замещением привозным ПГС, а так же срезка существующего плодородного грунта в объеме 3750 м³ и дальнейшее восстановление растительного слоя по окончании работ.

Торф передается в ОАО «Заболотский», ОАО «Чырвоная Змена» им.К.И.Шаплыко» для подсыпки пониженных мест на полях, вокруг животноводческих помещений и других территорий.

Во время эксплуатации воздействие на почвы не прогнозируется. Поверхностный сток локализуется и отводится в существующие городские сети дождевой канализации, покрытие парковок и проездов проектируются из водонепроницаемых материалов.

13.4 Оценка воздействия на поверхностные воды

В составе объектов 4-ой очереди запроектировано 4 жилых дома, после ввода в эксплуатацию жилья будут формироваться хозяйственно-бытовые сточные воды (не содержат специфических загрязняющих веществ), а так же поверхностный сток с застроенной территории (автостоянки, проезды).

Хозяйственно-бытовые стоки от квартала жилых домов №1-4 и производственный сток от котельной отводятся проектируемой внутриквартальной сетью хоз-бытовой канализации в проектируемую канализационную насосную станцию. Далее двумя напорными линиями, проложенными между забором городской больницы и

ул.Родниковой, сточные воды перекачиваются в проектируемую самотечную сеть канализации с устройством колодца-гасителя. Самотечная сеть хоз-бытовой канализации объединяет сточные воды от проектируемого микрорайона застройки (четыре жилых дома и котельная) и городской больницы. Далее сточные воды направляются на существующие городские очистные сооружения, для увеличения мощности которых, проектными решениями предусматривается строительство дополнительного блока (500 м³/сут).

Отведение поверхностных сточных вод предусматривается в существующие сети дождевой канализации города.

Хозяйственно-бытовые сточные воды котельной и пожедепо поступают в существующие сети хоз-бытовой канализации г.Любань.

Поверхностные стоки с территории пожарного депо отводятся проектируемой сетью дождевой канализации в существующую городскую сеть дождевой канализации.

13.5 Оценка воздействия на подземные воды

Поверхностный сток локализуется и отводится в существующие сети дождевой канализации, покрытие парковок и проездов проектируются из водонепроницаемых материалов.

Хозяйственно-бытовые сточные воды будут поступать на проектируемые очистные сооружения полной биологической очистки в искусственных условиях, без использования полей фильтрации. Использование последних как способа очистки сточных вод зачастую приводит к образованию ореола загрязнения в грунтовых водах.

Избыточный активный ил обезвоживается на фильтр-прессах с последующей выгрузкой осадка в передвижную емкость, либо подается на обезвоживание на резервные иловые площадки.

Резервные иловые площадки предусмотрены на асфальтобетонном основании с дренажем из перфорированных труб, что позволяет исключить загрязнение подземных вод фильтратом.

Таким образом, воздействие на подземные воды при функционировании дополнительного блока очистных сооружений не прогнозируется при работе в штатном режиме.

13.6 Оценка воздействия на растительный мир

Результаты выполненных исследований показывают, что обследованные участки не представляют какой-либо природоохранной ценности, поскольку здесь не обнаружены места произрастания нуждающихся в охране видов растений, а также редкие и типичные биотопы и природные ландшафты. Следовательно, строительство и дальнейшая эксплуатация сооруженных объектов не окажут значимого отрицательного воздействия на растительный мир данной территории.

Жилой квартал, котельная, ТП

Проектом предусматривается удаление иного травяного покрова общей площадью 47518 м² (в т.ч. 4173 м² при прокладке сетей). Проектом озеленения предусматривается устройство газона обыкновенного на площади 23655,6 м² (в т.ч. 4173 м² при прокладке сетей).

Озеленение территории объекта осуществляется путем посадки деревьев, кустарников:

- рядовая посадка кустарников;
- групповая посадка кустарников;

- посадка хвойных и лиственных быстрорастущих деревьев.

Согласно п.8.1 инвестиционного договора №2 от 05.10.2011г., зарегистрированного в государственном реестре инвестиционных договоров с Республикой Беларусь № ИД -828 от 05.10.2011, строительство объектов осуществляется без компенсационных выплат стоимости удаляемых объектов растительного мира.

Во время эксплуатации воздействие на растительный мир не прогнозируется.

Очистные сооружения

В границах работ произрастает 49 шт. лиственных деревьев, 20 шт. хвойных деревьев, 1 шт. плодовых деревьев (итого – 70 шт.), 4 шт. кустарников и 132м² поросли деревьев.

Проектом предусматривается удаление 49 шт. лиственных деревьев, 20 шт. хвойных деревьев, 3 шт. кустарников и 132м² поросли деревьев.

Проектом также предусматривается пересадка 1 шт. плодовых деревьев, 1 шт. кустарников в хорошем состоянии.

Проектом предусматривается удаление иного травяного покрова площадью 6020 м².

При прокладке коллектора предусматривается удаление иного травяного покрова площадью 4204 м² и при демонтаже коллектора, подлежащего перекладке - 3363,2 м².

Проектом озеленения предусматривается устройство газона обыкновенного посевом трав на площади 4725 м² (в т.ч. 1575 м² при прокладке сетей).

Проектом озеленения предусматривается устройство газона обыкновенного посевом трав на площади 4204 м² при прокладке коллектора. Проектом озеленения после демонтажных работ предусматривается устройство газона обыкновенного посевом трав на площади 3363,2 м².

Компенсационные мероприятия проектом не предусматриваются, так как согласно п.8.1 инвестиционного договора от 05.10.2011 №2, зарегистрированного в государственном реестре инвестиционных договоров с Республикой Беларусь от 05.10.2011 № ИД-828, строительство объектов осуществляется без компенсационных выплат стоимости удаляемых объектов растительного мира.

Во время эксплуатации воздействие на растительный мир не прогнозируется.

Водозаборные сооружения

Проектом предусматривается удаление иного травяного покрова площадью 17807 м². Проектом озеленения предусматривается устройство газона обыкновенного посевом трав на площади 15854 м² (в т.ч. укрепление откосов на площади 508 м²).

Проектом предусматривается удаление иного травяного покрова площадью 1551 м² при прокладке внеплощадочных инженерных сетей. Проектом озеленения предусматривается устройство газона обыкновенного посевом трав на площади 1551 м² при прокладке внеплощадочных инженерных сетей.

Согласно п.8.1 инвестиционного договора от 05.10.2011г. №2, зарегистрированного в государственном реестре инвестиционных договоров с Республикой Беларусь от 05.10.2011 №ИД-828, строительство объектов осуществляется без компенсационных выплат стоимости удаляемых объектов растительного мира. Компенсационные мероприятия проектом не предусматриваются.

Во время эксплуатации воздействие на растительный мир не прогнозируется.

Пожарное депо

В границах работ произрастает 385 шт. лиственных деревьев, 71 шт. хвойных деревьев, 103 шт. плодовых деревьев (итого – 559 шт.) и 152 шт. кустарников.

Проектом предусматривается удаление 266 шт. лиственных деревьев, 53 шт. плодовых деревьев, 48 шт. хвойных деревьев и 86 шт. кустарников. Состояние удаляемых объектов растительного мира оценивается как удовлетворительное.

Проектом также предусматривается пересадка 107 шт. лиственных деревьев, 42 шт. плодовых деревьев, 33 шт. хвойных деревьев и 66 шт. кустарников в удовлетворительном состоянии.

Компенсационные посадки составят: 1085 шт. быстрорастущих деревьев лиственных пород; 247 шт. кустарников.

Проектом предусматривается удаление иного травяного покрова площадью 26000 м².

Проектом озеленения предусматривается устройство газона обыкновенного посевом трав на площади 18350 м² (в т.ч. 13750 м² при прокладке внеплощадочных сетей).

Проектом предусмотрено озеленение территории.

Компенсационные мероприятия проектом не предусматриваются, так как согласно п.8.1 инвестиционного договора от 05.10.2011 №2, зарегистрированного в государственном реестре инвестиционных договоров с Республикой Беларусь от 05.10.2011 № ИД-828, строительство объектов осуществляется без компенсационных выплат стоимости удаляемых объектов растительного мира.

Во время эксплуатации воздействие на растительный мир не прогнозируется.

13.8 Оценка воздействия на животный мир

Обследованные территории представляют собой сильно нарушенный открытый ландшафт с разреженной древесно-кустарниковой растительностью, который в целом не отличается видовым разнообразием птиц.

Анализ полученных в ходе исследований данных свидетельствует о том, что запланированные работы не приведут к существенным популяционным перестройкам данных видов птиц на локальном уровне и не окажут существенного негативного влияния на структуру их ассамблей. Для минимизации последствий изъятия биотопов рекомендуется сдвинуть сроки проведения работ на послегнездовой сезон, т.е. на период с августа по февраль.

Территория, на которой планируется проведение работ, не содержит ключевых участков, ценных для обитания и размножения амфибий и рептилий, которые при их полном изъятии смогли бы существенно сказаться на популяционной структуре представителей данных классов в регионе. К тому же смещение сроков работ на холодный период года (с ноября по февраль) минимизирует ущерб животному миру.

В связи со спецификой биологии и экологии отмеченных здесь видов млекопитающих (грызуны) планируемые работы не приведут к серьезным структурным перестройкам сообществ мелких млекопитающих на локальном уровне.

Размер компенсационных выплат за вредное воздействие на объекты животного мира и среду их обитания объектам 4-ой очереди при строительстве воздушной линии электропередачи напряжением 10 кВ от ПС «Таль» до проектируемой трансформаторной подстанции; при строительстве очистных сооружений составит 1011,96 бел.рубля (37,48 баз. вел).

Расчет компенсационных выплат за вредное воздействие на объекты животного мира и среду их обитания по участкам строительства скважин, дополнительных парковок не целесообразен ввиду их размещения на пахотных землях, так же как и для участка наружных сетей канализации, канализационного коллектора, строительство кабельной линии электроснабжения напряжением 10кв, выделяемые земли для которых

представлены так же преимущественно пахотными землям. Для участка, выделяемого для строительства пождепо так же нецелесообразен, ввиду строительства на городских землях свободных от древесно-кустарниковой растительности.

13.9 Оценка воздействия на окружающую среду при обращении с отходами

13.9.1 Жилой квартал

Виды отходов, образующихся при строительстве жилых домов, их количество и мероприятия по обращению с ними представлены в таблице 13.7 [3].

Таблица 13.7 - Виды отходов, их количество и мероприятия по обращению

Код отхода	Наименование отхода	Класс опасности	Ед. измерения	Кол -во*	Место хранения	Объект использования**/захоронения
При функционировании жилых зданий						
9120400	Отходы производства, подобные отходам жизнедеятельности населения	неопасные	т	201,09	площадка для временного хранения в контейнере	Полигон ТКО д.Дубники РУП «Любанское ЖКХ»
1870605	Отходы упаковочного картона незагрязненные	4	т	67,04	площадка для временного хранения в контейнере	Передача на объект по использованию, внесенный в реестр объектов по использованию отходов
3140816	Стеклобой загрязненный	4	т	33,52	площадка для временного хранения в контейнере	Передача на объект по использованию, внесенный в реестр объектов по использованию отходов
5711800	Пластмассовая упаковка	3	т	33,52	площадка для временного хранения в контейнере	Передача на объект по использованию, внесенный в реестр объектов по использованию отходов
9120500	Уличный и дворовой смет	неопасные	т	444,0	площадка для временного хранения в контейнере	Полигон ТКО д.Дубники РУП «Любанское ЖКХ»
При строительстве						
3142707	Бой бетонных изделий	неопасные	т	26,12	Специально отведенное место	РУП «Любанское ЖКХ»*
3141004	Асфальтобетон от разборки асфальтовых	неопасные	т	346,92	Специально отведенное	РУП «Любанское ЖКХ» *

	покрытий				место	
3142708	Бой железобетонных изделий	неопасные	т	104,6	площадка для временного хранения	УСП «Трест «Реммонтажстрой»*
3140701	Бой труб керамических	неопасные	т	10,7	площадка для временного хранения	Передача на объект по использованию, внесенный в реестр объектов по использованию отходов
1730200	Сучья, ветки, вершины	неопасные	т	4,0	площадка для временного хранения	Сбор и хранение на территории до получения разрешения на захоронение или использование органами госслужб
1730300	Отходы корчевания пней	неопасные	т	3,0	площадка для временного хранения	Сбор и хранение на территории до получения разрешения на захоронение или использование органами госслужб
1710700	Кусковые отходы натуральной чистой древесины	неопасные	т	15,0	площадка для временного хранения	Сбор и хранение на территории до получения разрешения на захоронение или использование органами госслужб
3141101	Земляные выемки, грунт, образовавшиеся при проведении землеройных работ, не загрязненные опасными веществами	неопасные	т	58,6	Специальное отведенное место	РУП «Любанское ЖКХ» *

* или иной объект по использованию, внесенный в реестр объектов по использованию отходов

**количество образования отходов, организация по использованию отходов подлежат уточнению при производстве работ

Объемы извлечения вторичного сырья из твердых коммунальных отходов представлены в таблице 13.8.

Таблица 13.8 - Расчет извлечения вторичного сырья из коммунальных отходов

Вид отхода	Объем образования отходов, т/год	На использование			На полигон ТКО
		отходы картона (1870605)	стеклобой (3140816)	отходы пластмасс (5711800)	
Отходы жизнедеятельности	335,17	67,04	33,52	33,52	201,09

населения (9120400)					
---------------------	--	--	--	--	--

13.9.2 Очистные сооружения

Основными источниками образования отходов - проведение подготовительных работ, эксплуатация очистных сооружений. Предусматривается: удаление древесно-кустарниковой растительности, попадающей в зону работ, демонтаж перекачиваемого коллектора.

Виды строительных отходов и отходов производства, их количество и мероприятия по обращению с ними представлены в таблице 13.9 [5].

Таблица 13.9 – Виды строительных отходов и отходов производства, их объемы и мероприятия по обращению с ними

Код отхода	Наименование отхода	Класс опасности	Ед. измерения	Кол-во*	Место хранения	Объект захоронения/использования**
Отходы производства						
9120400	Отходы производства, подобные отходам жизнедеятельности населения	неопасные	т/год	Без изменений		Полигон ТКО РУП «Любанское ЖКХ»
8430100	Отбросы с решеток	3	т/год	86,87	временное хранение в контейнере	Полигон ТКО РУП «Любанское ЖКХ»
8430500	Песок из песколовок (минеральный осадок)	4	т/год	36,5	временное хранение в контейнере	Сбор и хранение на территории до получения разрешения на захоронение или использование органами госслужб
8430300	Ил активный очистных сооружений	3	т/год	289,08	Иловые площадки	Хранение на иловых площадках
9120800	Отходы (смет) от уборки территорий промышленных предприятий и организаций	неопасные	т/год	17,73	временное хранение в контейнере	Полигон ТКО РУП «Любанское ЖКХ»
Строительные отходы						
3511103	Лом чугуна в кусковой форме	неопасные	т	0,5	площадка для временного хранения	РУП «Белвторчермет»
3142708	Бой железобетонных изделий	неопасные	т	274,1	площадка для временного хранения	УСП «Трест «Реммонтажстрой»*
1730200	Сучья, ветки, вершины	неопасные	т	2,24	площадка для	Сбор и хранение на территории до

					временного хранения	получения разрешения на захоронение или использование органами госслужб
1730300	Отходы корчевания пней	неопасные	т	1,49	площадка для временного хранения	Сбор и хранение на территории до получения разрешения на захоронение или использование органами госслужб
1710700	Кусковые отходы натуральной чистой древесины	неопасные	т	8,7	площадка для временного хранения	Сбор и хранение на территории до получения разрешения на захоронение или использование органами госслужб
3141004	Асфальтобетон от разборки асфальтовых покрытий	неопасные	т	0,55	Специально отведенное место	РУП «Любанское ЖКХ»*
3142707	Бой бетонных изделий	неопасные	т	3,14	Специально отведенное место	РУП «Любанское ЖКХ»*
3141101	Земляные выемки, грунт, образовавшиеся при проведении землеройных работ, не загрязненные опасными веществами	неопасные	т	116,02	Специально отведенное место	РУП «Любанское ЖКХ»*

* или иной объект по использованию, внесенный в реестр объектов по использованию отходов

**количество образования отходов, организация по использованию отходов подлежат уточнению при производстве работ

13.9.3 Водозаборные сооружения

Виды отходов, их количество и мероприятия по обращению с ними представлены в таблице 13.10

Таблица 13.10 - Виды отходов, их количество и мероприятия по обращению

Код отхода	Наименование отхода	Класс опасности	Кол-во, т*	Место хранения	Объект захоронения/использования**
9120400	Отходы производства, подобные отходам	неопасные	0,1	площадка для временного хранения в	Полигон ТКО д.Дубники РУП «Любанское ЖКХ»

	жизнедеятельности населения			контейнере	
3511008	Лом стальной несортированный	неопасные	5,606	площадка для временного хранения	РУП «Белвторчермет»
1871500	Упаковочный материал с вредными загрязнениями (преимущественно неорганическими)	3	0,03	площадка для временного хранения	Сбор и хранение на территории
5712110	Полиэтилен, вышедшие из употребления пленочные изделия	0,01	0,01	площадка для временного хранения	ЧУП «Белполимер»

*- количество образования отходов, организация по использованию отходов указаны согласно проекта, разработанного ОАО «Буровая компания «ДЕЛЬТА»» (объект 20/2018, заключение экологической экспертизы по строительному проекту №848/2019 от 06.03.2019).

**количество образования отходов, организация по использованию отходов подлежат уточнению при производстве работ

13.9.4 Пожарное депо

Виды строительных отходов и отходов производства, их объемы и мероприятия по обращению с ними представлены в таблице 13.11.

Таблица 13. 11- Виды отходов, их количество и мероприятия по обращению

Код отхода	Наименование отхода	Класс опасности	Ед. измерения	Кол-во*	Место хранения	Объект использования/ захоронения*
Отходы производства						
9120400	Отходы производства, подобные отходам жизнедеятельности населения	неопасные	т/год	8,0	Временное хранение в контейнере	Полигон ТКО д.Дубники РУП «Любанское ЖКХ»
8430500	Песок из песколовок (минеральный осадок)	4	т/год	8,0	Временное хранение в контейнере	Сбор и хранение на территории до получения разрешения на захоронение или использование органами госслужб
5471900	Шлам нефтеловушек	4	т/год	1,0	Временное хранение в емкости	Передача на объект по использованию, внесенный в реестр объектов по использованию отходов
9120800	Отходы (смет) от уборки территорий промышленных	неопасные	т/год	20,0	Временное хранение в контейнере	Полигон ТКО РУП «Любанское ЖКХ»

	предприятий и организаций					
5750201	Изношенные шины с металлокордом	3	т/год	1,0	Площадка временного хранения	Передача на объект по использованию, внесенный в реестр объектов по использованию отходов
5410202	Масла моторные отработанные	3	т/год	1,0	Временное хранение в емкости	ОАО «Любанский завод стеновых блоков» *
5492800	Отработанные масляные фильтры	3	т/год	1,0	Временное хранение в контейнере	Сбор и хранение на территории до получения разрешения на захоронение или передача на использование
5820601	Обтирочный материал, загрязненный маслами	3	т/год	1,0	Временное хранение в контейнере	Сбор и хранение на территории до получения разрешения на захоронение или передача на использование
3142405	Песок, загрязненный маслами (содержание масел – менее 15 %)	4	т/год	1,5	Временное хранение в контейнере	Сбор и хранение на территории до получения разрешения на захоронение или передача на использование
3510900	Железный лом	4	т/год	2,5	Площадка временного хранения	РУП «Белвторчермет»
3532201	Свинцовые аккумуляторы отработанные неповрежденные с неслитым электролитом	1	т/год	1,0	Площадка временного хранения	РПУП «Белцветмет»
Строительные отходы						
3142707	Бой бетонных изделий	неопасные	т	85,0	Площадка временного хранения	РУП «Любанское ЖКХ»*
3141004	Асфальтобетон от разборки асфальтовых покрытий	неопасные	т	5500,0	Площадка временного хранения	РУП «Любанское ЖКХ»*
3141101	Земляные выемки, грунт,	неопасные	т	90,0	Площадка временного	РУП «Любанское ЖКХ»*

	образовавшиеся при проведении землеройных работ, не загрязненные опасными веществами				хранения	
3142708	Бой железобетонных изделий	неопасные	т	95,0	Площадка временного хранения	УСП «Трест Реммонтажстрой»*
1730200	Сучья, ветки, вершины	неопасные	т	5,0	площадка для временного хранения	Сбор и хранение на территории до получения разрешения на захоронение или использование органами госслужб
1730300	Отходы корчевания пней	неопасные	т	3,5	площадка для временного хранения	Сбор и хранение на территории до получения разрешения на захоронение или использование органами госслужб
1710700	Кусковые отходы натуральной чистой древесины	неопасные	т	13,5	площадка для временного хранения	Сбор и хранение на территории до получения разрешения на захоронение или использование органами госслужб
5712109	Полиэтилен, вышедшие из употребления изделия промышленно-технического назначения	3	т	1,0	площадка для временного хранения	Передача на использование предприятию, внесенному в реестр предприятий по использованию отходов производства
3511103	Лом чугуна в кусковой форме	неопасные	т	13,0	площадка для временного хранения	РУП «Белвторчермет»
3510900	Железный лом	4	т	17,0	площадка для временного хранения	РУП «Белвторчермет»

* или иной объект по использованию, внесенный в реестр объектов по использованию отходов

**количество образования отходов, организация по использованию отходов подлежат уточнению при производстве работ

14 Оценка значимости воздействия планируемой деятельности на окружающую среду

Согласно ТКП 17.02-08-2012 проведена оценка значимости воздействия планируемой деятельности на окружающую среду. Перевод качественных и количественных характеристик намечаемой деятельности в баллы выполнено согласно приложению Г ТКП 17.02-08-2012 и представлено в таблице 14.1.

Таблица 14.1 – Результаты оценки значимости воздействия от реализации планируемой деятельности на окружающую среду

Показатель воздействия	Градация воздействия	Балл
Пространственного масштаба	Местное: воздействие на окружающую среду в радиусе от 0,5 до 5 км от площадки размещения объекта планируемой деятельности	3
Временного масштаба	Многолетнее (постоянное): воздействие, наблюдаемое более 3 лет	4
Значимости изменений в окружающей среде	Умеренное: изменения в природной среде, превышающие пределы природной изменчивости, приводят к нарушению отдельных ее компонентов. Природная среда сохраняет способность к самовосстановлению.	3
Итого:		3·4·3=36

Общая оценка значимости (без введения весовых коэффициентов) характеризует воздействие как воздействие **высокой** значимости.

15 Прогноз и оценка последствий возможных проектных и запроектных аварийных ситуаций

Аварии на калийных, как и на других шахтах и рудниках, характеризуются внезапным общим или частичным повреждением оборудования, горных выработок, сооружений, различных устройств и сопровождаются длительным (как правило, более смены) нарушением производственного процесса, работы участка или предприятия в целом.

Для калийных рудников наиболее характерными авариями являются: поломки оборудования и установок; загорания электрических кабелей и электроаппаратуры, а также пожары; завалы горных выработок; взрывы газа и пыли; газодинамические явления в виде внезапных выбросов соли и породы; горные удары; внезапные прорывы вод или рассолов из подземных водоносных горизонтов в выработанные пространства рудников.

В основном аварии являются следствием неправильных действий персонала предприятий, нарушение режимов, норм и параметров, установленных правилами технической эксплуатации, правилами безопасности, инструкциями, руководствами, техническими нормативными правовыми актами, а также несвоевременное проведение осмотров, ремонтов.

Причиной аварий могут быть также стихийные природные явления.

Проектные решения проектируемого ГОКа приняты с учетом технологических схем, обеспечивающих плавное регулирование технологических режимов, высокую степень противопожарной защиты, автоматическое отключение оборудования при авариях и пожарах, обеспечивающих высокую степень надежности работы.

В соответствии с техническими нормативными правовыми актами на горных предприятиях действует утвержденная система профилактики аварий, включающая в себя: систематическое выполнение планово- предупредительных осмотров и ремонтов оборудования, горных выработок, сооружений установок, обучение работающих методам защиты, а также систем аварийного оповещения и спасения людей.

Действующими правилами безопасности предусматривается обязательное заблаговременное составление на рудниках планов предотвращения аварий. В планах устанавливаются конкретные обязанности должностных лиц предприятия на время аварийной ситуации. Планы находятся у диспетчера, главного инженера предприятия и командира соответствующего подразделения спасательной службы.

На предприятиях такого характера, где происходит накопление и многолетнее хранение рассолов возможны аварийные утечки и разливы. Так, к примеру, в феврале 2018 г. в результате аварийной утечки и обширного разлива рассолов из рассолоотстойников Мозырского ПХГ филиала «Молодечненское управление буровых работ» ОАО «Газпром трансгаз Беларусь» Гомельской области произошло ухудшение качества подземных вод первого от поверхности водоносного горизонта в районе расположения рассолонакопителя (шламохранилища) ОАО «Мозырьсоль» хлорид-ионом и нефтепродуктами, а также было зафиксировано высокая минерализации воды и содержание натрия в ней [40].

Оценка воздействия в случае утечек из шламохранилища проведена в разделе 12.4.2.

Одной из основных опасностей при разработке Нежинского участка Старобинского месторождения калийных солей (как и всех соляных месторождений в мире) является постоянно существующая угроза возможного проникновения (прорыва) агрессивных к солям вод в подземное пространство рудника, что может привести и приводило к катастрофическим последствиям.

При решении вопросов по защите проектируемого рудника на базе Нежинского участка Старобинского месторождения калийных солей следует учитывать (и будет учтено), что основными путями возможного проникновения (прорыва) вод из надсолевых отложений водоносного комплекса в подземное пространство рудника могут быть:

- геологоразведочные и контрольно-стволовые скважины;
- шахтные стволы;
- водопроводящие трещины в водозащитных отложениях, образующиеся при деформировании подработанного горного массива в результате отработки калийных пластов и достигающие водоносных горизонтов;
- водопроводящие трещины в междушахтных целиках в случае затопления смежного рудника;
- разрывные тектонические нарушения (разломы), достигающие в своем развитии верх водоносных горизонтов.

Все выше приведенные источники опасности требуют анализа и применения специальных защитных мероприятий, которые должны быть определены при выполнении проектных работ на основе «Правил по защите рудника от затопления в условиях Нежинского участка Старобинского месторождения калийных солей», которые должны быть разработаны недропользователем и в установленном порядке утверждены в сроки, обеспечивающие своевременное выполнение проектных работ.

Согласно этому документу в проектной документации должны определяться безопасные по условиям водозащиты параметры очистной выемки, оптимальные параметры предохранительных околоскважинных целиков, параметры предохранительного целика под шахтные стволы, параметры предохранительных целиков у разрывных тектонических нарушений, параметры междушахтных целиков на всех горизонтах, а также ряд других требований и мероприятий (включая организационные), направленных на повышение условий безопасной отработки запасов Нежинского участка Старобинского месторождения калийных солей.

В дальнейшем, по мере освоения Восточной части Нежинского участка Старобинского месторождения (после ввода в эксплуатацию рудника) и изучения процессов сдвижения по результатам натурных наблюдений и исследований, этот документ должен уточняться и корректироваться с учетом полученных при этом результатов.

16 Оценка возможного трансграничного воздействия

Планируемая деятельность не перечислена в Добавлении I к Конвенции об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте (г.Экспо, 25.02.1991).

Планируемая хозяйственная деятельность будет осуществлена на значительном расстоянии от государственной границы (более 120 км).

Зона возможного значительного воздействия с учетом воздействия все источников воздействия, в пределах которой могут проявиться как прямые, так и косвенные изменения в окружающей среде, ограничивается в пределах 18 км (прогнозируемые изменения уровней грунтовых вод).

Трансграничные водотоки отсутствуют.

Учитывая вышеизложенное, трансграничного воздействия не прогнозируется.

17 Программа послепроектного анализа (локального мониторинга)

В соответствии со статьей 94 Закона Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» юридические лица и индивидуальные предприниматели при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, оказывающей вредное воздействие на окружающую среду, обязаны обеспечивать осуществление производственного контроля в области охраны окружающей среды.

Необходимо осуществлять:

- производственный контроль эффективности работы очистных сооружений сточных вод, как хозяйственно-бытовых (площадка ГОКа и в г.Любань), так и поверхностного стока;
- производственный контроль выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, а так же эффективность работы газоочистного оборудования.

В соответствии с постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь [46] юридические лица, осуществляющие хозяйственную и иную деятельность, которая оказывает вредное воздействие на окружающую среду, в том числе экологически опасную деятельность, осуществляющие проведение локального мониторинга окружающей среды, проводят локальный мониторинг окружающей среды в соответствии с Положением о порядке проведения в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь локального мониторинга окружающей среды и использования его данных, утвержденным постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 28 апреля 2004 г. № 482.

Цели проведения локального мониторинга:

- наблюдение за состоянием окружающей среды в районе расположения источников вредного воздействия;
- наблюдение за характером и интенсивностью воздействия на окружающую среду, оказываемого источниками вредного воздействия;
- обеспечение государственных органов, юридических лиц и граждан полной, достоверной и своевременной информацией, полученной в результате проведения указанных наблюдений.

При проведении локального мониторинга природопользователи в зависимости от вида оказываемого вредного воздействия на окружающую среду осуществляют наблюдения за следующими объектами:

- выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух стационарными источниками (далее - выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух);
- сточными водами, сбрасываемыми в поверхностные водные объекты или систему канализации населенных пунктов (далее - сточные воды);
- поверхностными водами в фоновых створах, расположенных выше по течению мест сброса сточных вод, и контрольных створах, расположенных ниже по течению мест сброса сточных вод (далее - поверхностные воды);
- подземными водами в районе расположения выявленных или потенциальных источников их загрязнения (далее - подземные воды);
- землями в районе расположения выявленных или потенциальных источников их загрязнения (далее - земли).

Пункт наблюдений локального мониторинга выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух - оборудованное в соответствии с техническими нормативными

правовыми актами место отбора проб и проведения измерений на стационарном источнике выбросов.

Пункты наблюдений локального мониторинга поверхностных вод - фоновый и контрольный створы водотока, где проводится отбор проб поверхностной воды.

Пункт наблюдений локального мониторинга сточных вод - место выпуска сточных вод в поверхностный водный объект.

Отбор проб и проведение измерений параметров в местах отбора проб сточных и поверхностных вод в фоновом и контрольном створах осуществляются в течение одного дня.

Пункт наблюдений локального мониторинга подземных вод - наблюдательная скважина и (или) колодец, расположенные выше источника вредного воздействия по течению естественного потока подземных вод (фоновая скважина, колодец) и ниже источника вредного воздействия по течению естественного потока подземных вод (наблюдательная скважина, колодец).

Отбор проб и проведение измерений параметров в пунктах наблюдений локального мониторинга подземных вод осуществляются в течение одного дня.

Проведение наблюдений локального мониторинга, объектом наблюдения которого являются подземные воды, при установленной периодичности наблюдений 1 раз в год осуществляется в период спада весеннего половодья.

Пункт наблюдений локального мониторинга земель - территория и (или) санитарно-защитная зона организации, на которой расположены места отбора проб земли.

Отбор проб и проведение измерений при проведении локального мониторинга, объектом наблюдения которого являются земли, осуществляются в соответствии с техническими нормативными правовыми актами.

Атмосферный воздух

На объекте аналоге Открытое акционерное общество «Беларуськалий» объектами локального мониторинга выбросов загрязняющих веществ являются: источники выбросов сушильно-фильтровального отделения; источники выбросов участка грануляции; источники выбросов отделения сушки.

Для проектируемого объекта можно предложить:

- цех дробления (ист. №№ 0002-0005, №№ 0007-0008);
- цех погрузки (№№ 0054-0056);
- цех сушки (№№ 0098, 0099);
- цех грануляции (№№ 0100-0103, 0106);
- ТЭЦ (№№ 0152, 0156).

Необходима организация производственного контроля выбросов загрязняющих веществ, при этом предусмотреть организацию проведения непрерывных измерений с использованием автоматизированных систем контроля (АСК) за выбросами проектируемой ТЭЦ.

Подземные воды

Локальный мониторинг, объектом наблюдения которого являются подземные воды, необходимо осуществляется на объектах складирования и хранения отходов (солеотвал и шламохранилище).

Изучение гидрохимического режима подземных вод в наблюдательных скважинах на участках эксплуатации объектов-загрязнителей выполняет контрольно-предупредительные функции. Контрольная функция состоит в раннем обнаружении загрязнения и выдаче в этом направлении оперативных прогнозов. Предупредительная функция связана со своевременной разработкой и внедрением оперативных мер защиты подземных вод от негативного влияния техногенных процессов.

В процессе режимных исследований должны быть изучены: режим уровня и температуры подземных вод, изменение во времени качественного состава подземных вод, происходящее под влиянием миграции загрязнений, формирование в плане контура загрязнений и его продвижение во времени, концентрация загрязнений в подземных водах.

На проектируемом объекте для ведения локального мониторинга, объектом наблюдения которого являются подземные воды, необходимо создать режимную наблюдательную сеть в районе проектируемых солеотвала и шламохранилища.

В пунктах наблюдения, расположенных в пределах прогнозируемого контура загрязнения подземных вод и на участке его влияния на качество речных (поверхностных) вод, следует оборудовать наблюдательные скважины на подземные воды первого от поверхности безнапорного водоносного горизонта (грунтовый), первого от поверхности напорного водоносного горизонта межморенных отложений, подземные воды неогенового горизонта, контрольные створы (точки) на поверхностные воды.

На первом этапе до начала ввода в эксплуатацию шламохранилища и солеотвала в обязательном порядке создается наблюдательная сеть из 5 скважин глубиной 10 м, оборудованных на первый от поверхности безнапорный водоносный горизонт (грунтовый). Не позднее 3-х лет после ввода в эксплуатацию солеотвала и шламохранилища создается наблюдательная сеть скважин (3 скважины глубиной 36 м.) по наблюдению за подземными водами первого от поверхности напорного водоносного горизонта межморенных отложений (f,lgIbr-IId). Дополнительно добурируется ещё 1 скважина на грунтовые воды глубиной 10 м. На третьем этапе в случае обнаружения загрязнения на уровне ПДК по характерным показателям (минерализация, хлорид-ион, натрий) в межморенном горизонте, но не позднее 10 лет после ввода в эксплуатацию солеотвала и шламохранилища создается наблюдательная сеть в неогеновом горизонте (Nbr). Она состоит из 3-х скважин глубиной 60 м. Дополнительно необходимо пробурить 2 скважины на межморенный горизонт глубиной 36 м.

Необходимость создания наблюдательной сети на более глубокие водоносные горизонты (Р, К, I) будет определяться по результатам мониторинга за неогеновым водоносным горизонтом.

Таким образом, предполагается создать наблюдательную сеть, состоящую из 6 скважин на грунтовые воды (глубиной до 10 м), 5 скважин на межморенный водоносный горизонт (глубиной 36 м) и 3 скважины на неогеновый водоносный горизонт (глубиной 60 м). Скважины по возможности объединены в «кусты» т.е. располагаются в непосредственной близости друг от друга. Существующую скважину 1Б на территории промплощадки можно использовать в качестве наблюдательной в составе режимной сети.

Поверхностные воды

Площадка ГОКа

На Нежинском горно-обогатительном комплексе будет использована бессточная схема водопользования.

Сброс сточных вод будет осуществляться до ввода в эксплуатацию 2-ой очереди строительства и в исключительных случаях, в период остановки основного технологического потребителя (фабрики).

В связи с чем, после ввода в эксплуатацию первой очереди и на период строительства второй очереди необходимо проведение производственного контроля качества сбрасываемых сточных вод, а так же эффективности работы очистных сооружений.

Проверку эффективности работы очистных сооружений необходимо осуществлять регулярно.

г.Любань

Локальный мониторинг, объектом наблюдения которого являются поверхностные воды необходимо осуществлять на р.Оресса в месте выпуска сточных вод после проектируемого блока очистных сооружений. Фоновый и контрольный створы на р. Оресса, с учетом выпуска сточных вод от существующих очистных сооружений в г.Любань

Земли

Проведение локального мониторинга, объектом наблюдения которого являются земли, осуществляется на землях в районе расположения источников вредного воздействия на них, не занятых зданиями, сооружениями, дорожным и иным искусственным покрытием.

Организация локального мониторинга, объектом наблюдения которого являются земли, включает проведения предварительного обследования земель в районе расположения источников вредного воздействия на них для определения площади, характера и источников химического загрязнения, а также мест отбора проб и их количества.

Обследование земель осуществляется с использованием методов почвенно-геохимической съемки и ландшафтно-геохимического профилирования.

Места отбора проб почв устанавливаются природопользователем по согласованию с территориальными органами Минприроды на основании результатов предварительного обследования в зависимости от характера и с учетом расположения источников химического загрязнения, особенностей рельефа местности и возможных путей миграции загрязняющих химических веществ и др.

При общем характере химического загрязнения почв, вызванном выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников выбросов, места отбора проб почв с указанием их номера и координат намечаются по координатной сетке, нанесенной на карту-схему расположения источников вредного воздействия на окружающую среду.

На проектируемом объекте необходимо создать режимную сеть наблюдений в районе расположения солеотвала - источника выделения.

Для обеспечения экологической безопасности должно быть организовано проведение аналитического (лабораторного) контроля, и локального мониторинга окружающей, объектами которого являются земли в границах базовой санитарно-защитной зоны (СЗЗ) с учетом рассеивания хлоридов натрия и калия.

Предлагаемы вещества для контроля - хлорид ион, ионы калия и натрия.

Периодичность контроля – 1 раз в 3 года.

В соответствии с требованиями ЭкоНиП 17.01.06-001-2017 (пункт 12.6.2) необходимо установить не менее 20 пробных площадок (при площади земель, подвергающихся химическому загрязнению от 100 и более га).

При этом при выборе площадок так же следует учесть категории земель (лесные, с/х и т.д.). В границы СЗЗ входит около 259 га земель не покрытых лесом - это преимущественно сельскохозяйственные угодья.

Недра

После ввода в эксплуатацию в соответствии с требованиями статьи 72 Кодекса о недрах Республики Беларусь предусмотреть организацию наблюдений за сдвижением горных пород в зоне их возможных деформаций.

17 Оценка достоверности прогнозируемых последствий. Выявление неопределенностей

Неопределенности или погрешности при проведении оценки воздействия на окружающую среду связаны с тем, что при определении прогнозируемых уровней воздействия использовались математические модели и расчетные методы.

Неопределенности связаны так же с прогнозированием изменения уровня грунтовых вод, на который будут влиять два процесса, имеющих разный вектор воздействия, а именно отработка шахтного поля со временем приведет к просадке земной поверхности и поднятию уровня грунтовых вод и в то же время водоотбор из пруда технической воды приведет к образованию депрессионной воронки и снижению уровня подземных вод в ее границах.

18 Мероприятия по предотвращению или снижению неблагоприятного воздействия на окружающую среду

С целью предотвращения либо минимизации возможного негативного воздействия при реализации планируемой деятельности необходимо выполнить ряд природоохранных и организационно-технических мероприятий.

В соответствии с требованиями ТКП 45-3.03-115-2008 (02250) мероприятия и работы по охране окружающей природной среды должны быть предусмотрены в проектно-сметной документации.

18.1 Мероприятия по предотвращению ли снижению потенциальных неблагоприятных воздействий на атмосферный воздух

Технические решения проекта (по технологии производства, вентиляции, аспирации, газоочистке и т. д.) направлены на уменьшение отрицательного воздействия проектируемого производства на окружающую среду.

Все здания и сооружения, связанные с транспортировкой и складированием руды, переработкой, транспортировкой и складированием концентрата запроектированы закрытого типа, что исключает пылевыведения в окружающую среду. Монтажные проемы в перекрытиях закрыты съемными щитами, которые открываются только при ремонтных работах при отсутствии пылевыведений.

Для снижения пылевыведений при транспортировании руды и концентрата ленточными конвейерами предусматриваются следующие мероприятия:

- герметизация мест загрузки;
- аспирационные отсосы запыленного воздуха;
- применяются приспособления для беспыльной очистки холостой ветви конвейерных лент;
- гладкая стыковка конвейерных лент посредством вулканизации;
- углы наклона точек выполняются минимальными для снижения скорости скольжения материала.

При проектировании узла приема, хранения и раздачи дизельного топлива предусмотрены технические решения, направленные на сокращение выбросов в атмосферу.

К ним относятся следующие мероприятия:

- для исключения перелива при заполнении емкости дизельного топлива оборудуются сигнализаторами максимального и аварийного уровня, блокировками по отключению насосов при достижении аварийного уровня в емкостях;

предусмотрен закрытый слив дизельного топлива на железнодорожной эстакаде;

винтовые насосы, перекачивающие дизельное топливо, предусмотрены с двойным торцовым уплотнением и подачей уплотнительной жидкости, что исключает утечки перекачиваемого продукта при их эксплуатации;

технологическое оборудование выполнено из материалов, являющихся стойкими к перекачиваемым средам.

Для уменьшения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух применяются пылеулавливающие установки в следующих цехах:

Надшахтное здание клетового ствола

Выбросы загрязняющих веществ (железо (II)оксид, марганец и его соединения, пыль неорганическая до 70%SiO₂) от сварочных работ улавливаются встроенным фильтром. Степень очистки 99%.

Цех дробления, перегрузочный узел

Узлы пересыпки и загрузки-выгрузки дробленой руды оборудованы аспирационными системами с фильтрами рукавными типа ФМКС эффективностью 90%.

Выбросы загрязняющих веществ (железо (II) оксид, марганец и его соединения, пыль неорганическая до 70%SiO₂) от сварочных работ улавливаются встроенным фильтром. Степень очистки 99%.

Точильно-шлифовальный станок оснащен пылеулавливающим устройством ПАР-ЗИЛ-900М со степенью очистки 99%.

Узлы пересыпки руды в перегрузочном узле оборудованы аспирационными системами с рециркуляционными воздушными фильтрами эффективностью 99%.

АБК рудоуправления

Станки для механической обработки металла, установленные в слесарной мастерской, оснащены пылеулавливающими агрегатами АОУМ-400 со степенью очистки 99%.

Автотранспортный цех

Станки для механической обработки металла (точильно-шлифовальный) оснащены встроенными пылесосами со степенью очистки 99%. Столы сварщика оборудованы встроенными фильтрами со степенью очистки 99%.

Блок ремонтных цехов с АБК

Станки для механической обработки металла (точильно-шлифовальные) оснащены встроенными пылесосами со степенью очистки 99%. Полуавтоматы круглошлифовальные оснащены пылеулавливающими агрегатами со степенью очистки 99%.

Сварочные столы оборудованы встроенными фильтрующими камерами со степенью очистки 95%. Установки воздушно-плазменной резки оборудованы комплектной рециркуляционной очисткой со степенью очистки 99%.

Установка для пайки оснащена передвижным рециркуляционным фильтром со степенью очистки 99%.

Главный корпус галургической фабрики

Узлы пересыпки руды оборудованы аспирационными системами с фильтрами рукавными типа P0600 эффективностью 99,9 %.

Выбросы загрязняющих веществ (железо (II) оксид, марганец и его соединения, пыль неорганическая до 70 % SiO₂) от сварочных работ улавливаются фильтром MF-30. Степень очистки 99%.

- Точильно-шлифовальный станок оснащен пылеулавливающим устройством ПАР-ЗИЛ-900М эффективностью 99 %.

Цех сушки

- Узлы пересыпки продукта оборудованы аспирационными системами с фильтрами рукавными типа ФРИП-60, P0600 и P2400. Степень очистки 99%.

- Отходящие дымовые газы из сушилок кипящего слоя КС-1 и КС-2 перед выбросом в атмосферу подвергаются двухступенчатой системе очистки:

1-ая ступень – сухой способ очистки в циклонах ЦН-15 – степень очистки 92 %;

2-ступень – сухой способ очистки в рукавном фильтре SFDW– степень очистки 99 %;

- Выбросы загрязняющих веществ (железо (II) оксид, марганец и его соединения, пыль неорганическая до 70 % SiO₂) от сварочных работ улавливаются фильтром MF-30. Степень очистки 99%.

- Точильно-шлифовальный станок оснащен пылеулавливающим устройством ПАР-ЗИЛ-900М эффективностью 99 %.

Цех грануляции

- Отходящие отработанные газы из сушилок-охладителей КС-1 и КС-2 перед выбросом в атмосферу подвергаются сухому способу очистки в фильтрах SFDW05/12-D-08.

- Для очистки воздуха от аспирационных установок грануляции установлены фильтры марки KJSW 30/05-60.1/36.

- Для очистки воздуха от аспирационных установок облагораживания установлены фильтры марки KJST 30/02-60/01/30.

- Выбросы загрязняющих веществ (железо (II) оксид, марганец и его соединения, пыль неорганическая до 70 % SiO_2) от сварочных работ улавливаются фильтром MF-30. Степень очистки 99%.

- Точильно-шлифовальный станок оснащен пылеулавливающим устройством ПАР-ЗИЛ-900М эффективностью 99 %.

Корпус приготовления реагентов

- Места загрузки метасиликата натрия и пигмента красного в контактные чаны оборудованы пылеулавливающими агрегатами типа ПАР-ПМ с эффективностью очистки 99%, что позволяет осуществлять выброс очищенного воздуха в помещение цеха.

- Выбросы загрязняющих веществ (железо (II) оксид, марганец и его соединения, пыль неорганическая до 70 % SiO_2) от сварочных работ улавливаются фильтром MF-30. Степень очистки 99%.

- Точильно-шлифовальный станок оснащен пылеулавливающим устройством ПАР-ЗИЛ-900М эффективностью 99 %.

Цех погрузки

- Узлы перегрузки готового продукта (хлористого калия) оборудованы аспирационными системами, оснащенными рукавными фильтрами эффективностью 99 %.

- Отгрузка в ж/д транспорт через гибкую с приводом (телескопический рукав) исключает потери продукта и пылевыведение в атмосферный воздух.

- Станок для механической обработки металла (точильно-шлифовальный) оснащен пылесосом степенью очистки 99 %.

- Выбросы загрязняющих веществ (железо (II) оксид, марганец и его соединения, пыль неорганическая до 70 % SiO_2) от сварочных работ улавливаются пылесосом. Степень очистки 90 %.

Склад готовой продукции №1

Узлы перегрузки мелкозернистого хлористого калия оборудованы аспирационными системами, оснащенными скрубберами эффективностью 98 %.

Участок фасовки

Машина фасовочная оснащена технологическим фильтром. Остаточная концентрация пыли хлористого калия после очистки составляет 30 мг/м^3 .

ТЭЦ собственных нужд

Для соблюдения установленных норм выбросов в отходящих газах при работе топливосжигающего оборудования ТЭЦ проектом планируется установка автоматизированной системы контроля выбрасываемых загрязняющих веществ.

Горно-капитальные выработки

На Нежинском руднике принята к применению схема проветривания со скипо-воздухоподающим и клето-вентиляционным шахтными стволами, имеющая минимально возможную техногенную нагрузку на окружающую среду, т.е. воздух из рудника выдается

по стволу, по которому не транспортируется полезное ископаемое, являющееся основным источником пылеобразования.

В руднике все пункты перегрузки руды с конвейера на конвейер оборудуются герметичными перегрузочными устройствами. Предусматривается гладкая стыковка конвейерных лент посредством вулканизации.

Все добычные комбайны предусмотрено оборудовать в комплекте поставки системами пылеулавливания, а автотранспорт - нейтрализаторами выхлопных газов.

Несмотря на большое количество загрязняющих веществ, выделяющихся в рудничную атмосферу при технологических операциях, в калийных рудниках происходит естественная самоочистка рудничной атмосферы от загрязняющих веществ. Это объясняется особыми сорбционными свойствами калийных солей, которые обеспечивают осаждение вредных компонентов на стенках горных выработок и пылевых частицах, т.е. соляной массив в данном случае выполняет роль природного «фильтра».

Удаление из рудника в атмосферу отработанного воздуха происходит через диффузор главного вентилятора у клетового ствола. Согласно инструментальным замерам, на аналогичных рудниках ОАО «Беларуськалий», в отработанном воздухе концентрация загрязняющих веществ ниже предела обнаружения.

18.2 Мероприятия по снижению физического воздействия

Основными источниками шума в период эксплуатации объекта на территории Нежинского горно-обогатительного комплекса будут являться: технологическое оборудование основного и вспомогательного производства, внешний железнодорожный транспорт, внутризаводской железнодорожный транспорт, внешний автомобильный транспорт и внутриплощадочные автомобильные дороги.

Уменьшение шума возможно посредством снижения шума в источнике и на пути его распространения. Наиболее эффективные мероприятия по снижению шума представлены ниже:

- а) в источнике шумообразования:
 - применение малошумных машин;
 - установка глушителей шума выпуска ДВС;
 - применение малошумных технологий.
- б) на пути распространения шума:
 - установка звукоизолирующих капотов на стационарные источники;
 - применение полос зеленых насаждений (высотой более 1 м);
 - установка переносных акустических экранов;
 - сооружение земляных валов.

С целью отвода шума от жилой застройки при движении железнодорожного транспорта должны быть предусмотрены следующие мероприятия:

- максимально возможная бесстыковая конструкция железнодорожного пути;
- применение амортизирующих прокладок между шпалами и металлической подкладкой, на которую непосредственно опирается рельс;
- применение специальных «успокоительных» устройств и прокладок, амортизирующих удары тормозных тяг о близко расположенные детали.

На текущий момент в г.п. Уречье от движения железнодорожного транспорта по существующему полотну зафиксированы превышения уровней шума и вибрации (перевозки ИООО «Славкалий» на данный момент не осуществляет).

Для минимизации воздействия проектируемой железной дороги, не ухудшения вибрационного и шумового режима жилой застройки перевозку продукции необходимо осуществлять в дневное время суток.

Так же необходимо избегать скрещения поездов, осуществляющих перевозку продукции, с другими поездами (пассажирскими, грузовыми) по станции г.п. Уречье.

Одним из самых эффективных мероприятий по снижению уровня шума от транспорта является устройство шумозащитных экранов. В рассматриваемом случае максимальное снижение уровня шума за счет экрана возможно не более 20 дБА, при этом уровни шума на территории жилой застройки при прохождении грузовых поездов в ночное время суток по-прежнему будут превышать допустимые уровни шума не более чем на 11 дБА.

Самым эффективным способом снижения вибрации является виброизоляция железнодорожного пути – устройство виброизолированного основания под рельсы, т.е. гашение вибрации в самом источнике. Применительно к ситуации в г.п. Уречье данное мероприятие неосуществимо ввиду того, что пути уже построены.

Следующим эффективным мероприятием для снижения вибрации является устройство экранов-стенок и траншей в грунте на пути распространения вибрации, т.е. между железнодорожными путями и защищаемым объектом (человек, здания). Более высокими виброизолирующими свойствами обладают пустотные экраны-стенки, состоящие из двух плит с воздушным промежутком между ними и соединением плит между собой дискретными связями в виде горизонтальным цилиндров (перемычек). Общая площадь контактов связей с плитами не должна превышать 5% площади экрана. Заполнение воздушного промежутка водой приводит к полной передаче колебаний через экран-стенку. Экран должен быть полностью защищен от попадания воды и мусора между стенками.

При ограничениях по расстоянию между железнодорожными путями и жилыми домами рекомендуется проектировать шумозащитный экран (акустический) совместно с экраном-стенкой. Фундамент под акустический экран будет служить одной из стенок экрана-стенки.

18.3 Мероприятия по предотвращению или снижению потенциальных неблагоприятных воздействий на поверхностные и подземные воды

Для предупреждения от истощения и загрязнения подземных и поверхностных вод на проектируемом объекте предусматривается:

- 1) Установление зон санитарной охраны водозабора подземных вод.
- 2) Установка на вводах в здания водомерных узлов со счетчиками учета использования воды с выводом показателей в компьютерную сеть предприятия.
- 3) Использование свежей воды только для подпитки оборотных систем водоснабжения и технологических нужд, где этого требует технология.
- 4) Применение бессточной схемы водопользования, исключающей сброс сточных вод в водные объекты. С этой целью предусматривается строительство очистных сооружений полной биологической очистки хозяйственно-бытовых сточных вод; очистных сооружений производственно-дождевых вод; установки очистки сточных вод, поступающих из зданий и сооружений площадки ВГСО ; очистных сооружений оборотных систем мойки вагонов и автомобилей.
- 5) Использование очищенных и обеззараженных хозяйственно-бытовых и очищенных производственно-дождевых сточных вод для технологических нужд, а также

для восполнения технологических потерь в оборотной системе водоснабжения галургической фабрики.

6) Применение систем оборотного использования воды для обеспечения всех технологических нужд предприятия.

7) При строительстве солеотвала и шламохранилища предусматривается:

- в ложе и дамбах солеотвала и шламохранилища противофильтрационный экран из геомембраны ПЭНД для исключения попадания образующихся рассолов в грунтовые воды;

- ограждающая дамба Д-1 на солеотвале и ограждающие дамбы Д- 1...Д-4 на шламохранилище для предотвращения от растекания рассолов за пределы их площадей,

- система рассолоудаления, в которую входят рассолосборные канавы РК-1, РК-2 и рассолосборный бассейн для удаления отжимных рассолов с ложа солеотвала с дальнейшим перекачиванием насосной станцией отжимных рассолов в шламохранилище;

8) Для защиты грунтовых вод от загрязнений нефтепродуктами предусмотреть устройство цементобетонного покрытия с ограждающим поребриком под железнодорожной эстакадой, емкостями дизельного топлива, под узлами трубопроводной арматуры и т.п. со сбросом образующихся поверхностных сточных вод в проектируемую промышленно-дождевую канализацию;

9) При аварийных разливах дизельного топлива организуется их сбор и вывоз транспортом. Не допускается смыв нефтепродуктов в дождевую канализацию.

С целью уменьшения риска аварий на шламохранилище предусмотрено выполнение следующих мероприятий:

1) соблюдение годового плана-графика складирования (намыва) глинисто-солевых шламов в шламохранилище и инструкции по эксплуатации шламохранилища.

2) контроль над состоянием ограждающих дамб:

- визуальный ежесменный осмотр;
- контроль над объемами поступающих шламов и возвращаемых на СОФ оборотных рассолов;

- контроль уровня воды в пьезометрах - два раза в месяц;
- контроль уровня заполнения шламохранилища - два раза в месяц;
- геодезический контроль над состоянием планового и высотного положения дамб в соответствии с требованиями действующих нормативных документов;

- комиссионный осмотр ограждающих дамб шламохранилищ - два раза в год;

3) визуальный ежесменный осмотр шламорассолопроводов;

4) плановые проверки знаний по охране труда и ликвидации аварийных ситуаций;

5) своевременное выполнение предписаний Госпромнадзора, других инспектирующих организаций.

К техническим мероприятиям, направленным на уменьшение риска аварий и тяжести их последствий, относятся следующие:

- усиление откосов дамб шламохранилища и снижение уровня заполнения шламохранилища в случае необходимости;
- шламование откоса дамб на участке, где появились признаки фильтрации;
- своевременная замена участков шламопроводов, отработавших свой технический ресурс;

- поддержка в постоянной готовности всех средств по ликвидации аварий, в том числе средств оповещения населения о возможной аварии.

Также для перехвата уже профильтровавшихся рассолов может быть рассмотрено создание вблизи объектов-загрязнителей по направлению потока подземных вод дренажной системы буровых скважин.

Обязательным является создание непосредственно на участках размещения и на прилегающей территории режимной сети для ведения стационарных гидрохимических исследований за расходом фильтрующихся вод (рассолов) и концентрацией в них загрязненного вещества.

18.4. Мероприятия по рациональному использованию и охране недр

Разработка месторождений полезных ископаемых подземным шахтным способом неизбежно оказывает, в той или иной степени, воздействие на природную среду, составной частью которой, являются недра, требующие соблюдения особых условий их охраны и рационального использования невозобновляемых (невосполнимых) запасов минерального сырья.

Применительно к условиям проектируемой подземной шахтной разработки запасов Старобинского месторождения калийных солей, включая Нежинский участок, недра - это толща земной коры от намечаемых к разработке калийных пластов (включая их) вверх до почвенного слоя земной поверхности, а минеральное сырье - это запасы калийных солей, заключенные в калийных пластах, утвержденные протоколом Государственной экспертизы РКЗ № 116 (2378) от 24.12.2010 и приказом Минприроды № 488-ОД от 31.12.2010 г.

Намечаемые к разработке калийные пласты - это особая (наиболее ценная) часть недр, требующая применения соответствующих, технически и экономически обоснованных, способов выемки запасов полезного ископаемого, обеспечивающих защиту недр (подземного пространства будущего рудника) от постоянно присутствующей при разработке соляных месторождений угрозы затопления и оказывающих при максимально возможной полноте выемки из недр запасов минерального сырья минимально возможное воздействие горных работ на подрабатываемые здания, сооружения и другие объекты, расположенные на земной поверхности.

Вопросы охраны недр и рационального использования минерального сырья на территории Республики Беларусь регламентируются требованиями «Кодекса Республики Беларусь о недрах», принятого в июле 2008 г., а также «Едиными правилами охраны недр при разработке месторождений твердых полезных ископаемых», утвержденными постановлением Комитета по надзору за безопасным ведением работ в промышленности и атомной энергетике при Министерстве по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 15.02.2001 № 1 [47].

Согласно этим нормативным документам к основным требованиям по охране недр и рациональному использованию минеральных ресурсов применительно к условиям проектируемой разработки Нежинского участка Старобинского месторождения калийных солей относятся:

- соблюдение установленного законодательством порядка предоставления участка недр для добычи полезного ископаемого и недопущение самовольного пользования недрами;
- соблюдение требований законодательства, утвержденных в установленном порядке стандартов (норм, правил) по геологическому изучению, использованию и охране недр;

- проведение опережающего геологического изучения недр и обеспечение на этой основе достоверной оценки запасов полезных ископаемых;
- проведение государственной экспертизы и государственный учет запасов полезных ископаемых;
- обеспечение наиболее полного извлечения из недр запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и попутных компонентов;
- достоверный учет извлекаемых и оставляемых в недрах запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и содержащихся в них компонентов;
- охрана месторождений полезных ископаемых от затопления, обводнения, пожаров и других факторов, снижающих качество полезных ископаемых и промышленную ценность месторождений или осложняющих их разработку;
- предотвращение загрязнения недр при проведении работ, связанных с использованием недр, особенно при захоронении отходов производства;
- предупреждение самовольной застройки площадей залегания полезных ископаемых и соблюдение установленного порядка использования этих площадей для иных целей;
- предотвращение накопления промышленных и бытовых отходов в местах залегания подземных вод, используемых для питьевого или промышленного водоснабжения;
- площадка промышленных производств, непосредственно связанная с добычей полезных ископаемых (промплощадка) и основные вскрывающие выработки (шахтные стволы, штольни и др.) должны располагаться таким образом, чтобы количество запасов полезных ископаемых оставляемых для их охраны (от вредного влияния горных работ) в предохранительных целиках, было, по возможности, минимальным.

Указанные выше требования соблюдаются и должны соблюдаться в дальнейшем при освоении Нежинского участка Старобинского месторождения калийных солей (по мере его освоения)

Рассматриваемый Нежинский участок Старобинского месторождения калийных солей целиком располагается в границах Любанского района.

При разработке Нежинского участка Старобинского месторождения калийных солей недропользователь обязан обеспечить выполнение требований по дальнейшему его изучению, использованию и охране недр, в соответствии с требованиями статьи 16 Кодекса Республики Беларусь «О недрах».

Опережающее геологическое изучение недр Нежинского участка Старобинского месторождения калийных солей с достоверной оценкой запасов полезных ископаемых, с проведением государственной экспертизы и государственного их учета подтверждается протоколом Государственной экспертизы геологической информации по объекту «Детальная разведка Нежинского участка Старобинского месторождения калийных солей» (Нежинский объект № 1) № 116 (2378) от 24.12.201., утвержденным приказом Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь № 488-ОД от 31.12.2010 г.

Запасы калийных солей подсчитаны в соответствии со следующими параметрами постоянных кондиций, разработанными ОАО «Белгорхимпром»:

Для балансовых запасов:

- минимальное промышленное содержание полезного компонента в подсчетном блоке - 18 %;
- максимальное допустимое содержание вредных примесей (нерастворимого остатка Н.О.) по подсчетному блоку: для I горизонта - 10 %, для II горизонта - 10 %, для III горизонта: по слою 4-12 %; по слоям 2-3 - 10%;

- максимально допустимое содержание вредных примесей (хлорида магния $MgCl_2$) по подсчетному блоку для всех промышленных горизонтов - 1,0%;
- минимальная мощность рудных прослоев, включенных в подсчет запасов - 0,95 м. При меньшей мощности рудных прослоев руководствоваться соответствующим минимальным метропроцентом;
- максимальная глубина подсчета запасов (предельная глубина отработки месторождения): для II горизонта - 1000 м; для III горизонта: для слоя 4, находящегося в особо сложных горно-геологических условиях - 900 м; для слоев 2-3 - 1000 м;

Для забалансовых запасов:

- с содержанием Н.О. по подсчетному блоку: для I горизонта - от 10 до 20 %; для III горизонта: по слою 4 - от 12 до 20 %; по слоям 2-3 - от 10 до 20 %.
- по максимальной глубине подсчета запасов: для II горизонта - от 1000 до 1200 м; для III горизонта: для слоя 4 - от 900 до 1200 м; для слоев 2-3 - от 1000 до 1200 м.

Обеспечение наиболее полного извлечения из недр запасов полезного ископаемого является важнейшим требованием в области охраны недр и рационального использования запасов минерального сырья.

Предусматривается подземный шахтный способ разработки Нежинского участка Старобинского месторождения калийных солей с применением столбовой системы разработки, параметры которой должны и будут обеспечивать максимально возможную и технически обоснованную полноту выемки полезного ископаемого из недр при обязательном обеспечении безопасности производства горных работ по условиям технологии и водозащиты подземного пространства рудника.

Одно из важнейших условий обеспечения рационального использования и охраны недр достоверный учет извлекаемых и оставляемых в недрах запасов полезного ископаемого. Определение и учет извлекаемых и оставляемых в недрах запасов полезного ископаемого осуществляется маркшейдерской и геологической службами горного предприятия.

Для обеспечения достоверного определения и учета извлекаемых (добываемых) запасов полезного ископаемого организация-недропользователь разрабатывает «Инструкцию по определению объемов (количества) добытых из недр калийных солей», а для определения и учета оставленных (потерянных) в недрах запасов - «Инструкцию по определению и учету количественных и качественных потерь калийных солей при добыче».

Недропользователем должны быть разработаны и в установленном порядке утверждены специальных защитных мероприятия, безопасные по условиям водозащиты параметры очистной выемки, оптимальные параметры предохранительных околоскважинных целиков, параметры предохранительного целика под шахтные стволы, параметры предохранительных целиков у разрывных тектонических нарушений, параметры междушахтных целиков на всех горизонтах, а также ряд других требований и мероприятий (включая организационные), направленных на повышение условий безопасной отработки запасов Нежинского участка Старобинского месторождения калийных солей.

В дальнейшем, по мере освоения Восточной части Нежинского участка Старобинского месторождения (после ввода в эксплуатацию рудника) и изучения процессов сдвижения по результатам натурных наблюдений и исследований, этот документ должен уточняться и корректироваться с учетом полученных при этом результатов.

При разработке Нежинского участка Старобинского месторождения калийных солей недропользователь обязан обеспечить охрану зданий, сооружений и других объектов окружающей среды от вредного влияния горных разработок. Для этого, в первую очередь, необходимо своевременно осуществлять прогноз развития деформаций земной поверхности, оценивать воздействие этих деформаций на состояние подрабатываемых объектов, определять и реализовать необходимые защитные мероприятия. Для выполнения этих требований необходимо разработать «Правила по охране зданий, сооружений и природных объектов от вредного влияния горных работ при разработке Нежинского участка Старобинского месторождения калийных солей».

В дальнейшем, по мере освоения Нежинского участка Старобинского месторождения, изучения процессов сдвижения земной поверхности по результатам натурных наблюдений (маркшейдерский мониторинг за сдвижением земной поверхности), этот документ должен уточняться и корректироваться, как это делается при разработке других месторождений полезных ископаемых, с учетом получаемых результатов инструментальных наблюдений.

В соответствии с требованиями статьи 66 Кодекса «О недрах» запрещена самовольная застройка площадей залегания полезных ископаемых.

Застройка площади Нежинского участка Старобинского месторождения калийных солей может быть разрешена при условии учета ожидаемых деформаций земной поверхности от влияния проектируемой выемки и применения соответствующих конструктивных мер охраны, обеспечивающих безопасную эксплуатацию возводимых объектов без оставления под ними предохранительных целиков и без снижения коэффициента извлечения полезного ископаемого из недр. Порядок получения разрешения на застройку площадей залегания полезных ископаемых (в целях предотвращения самовольной застройки) устанавливается законодательством Республики Беларусь.

Для осуществления надлежащего контроля и мониторинга за соблюдением установленного порядка застройки площади залегания полезных ископаемых в пределах границ предоставленного горного отвода и в соответствии с требованиями «Инструкции по производству маркшейдерских работ. Часть 1. Разработка подземным способом соляных месторождений» (Минск, 1997) недропользователь должен иметь топографический план земной поверхности масштаба 1:5000 в границах площади предоставленного горного отвода с учетом дополнительной площади влияния горных работ.

Более подробно и более обстоятельно все решения обозначенных выше вопросов по охране недр и рациональному использованию минерального сырья должны быть технически обоснованы и разработаны на стадии разработки проекта строительства горно-обогатительного комплекса в составе специального раздела проекта «Охрана недр».

Охрана недр при разработке твердых полезных ископаемых регламентирована требованиями ТКП 17.04-44-2012 (02120) «Правила охраны недр при разработке месторождений твердых полезных ископаемых».

В соответствии с ТКП 17.04-44-2012 (02120) предприятия, нарушающие почвенный покров на представленных им в пользование сельскохозяйственных землях и лесных угодьях обязаны выполнить работы по проекту рекультивации для приведения этих земельных угодий в состояние, пригодное для их хозяйственного использования (использования по назначению).

18.5 Мероприятия по защите от подтопления и заболачивания земель, подрабатываемых горными работами

На участках интенсивного развития подтопления должна быть разработана система инженерной водозащиты от подтопления территории: способы дренажа, условия его прокладки, проведение вертикальной планировки территории для отвода поверхностных вод, обоснование при необходимости создания сети наблюдательных скважин для проведения гидрогеологического мониторинга.

Для предотвращения от затопления и заболачивания земель по мере необходимости будут предусматриваться мероприятия, такие как:

- устройство открытой осушительной сети;
- переустройство открытой сети на закрытую сеть;
- устройство польдерных насосных станций;
- строительство насосных станций лучевого дренажа, дренажных коллекторов.

18.6 Мероприятия по рациональному использованию и охране почв

Для снижения негативного воздействия на почвенный покров в период строительства необходимо выполнение следующих мероприятий:

- перед началом строительных работ плодородный слой почвы снимается и складывается в буртах для его временного хранения и дальнейшего использования при рекультивации, озеленении и благоустройстве территории;
- ограничение изъятия природных ресурсов (песка, щебня) потребностью строительства;
- складирование, хранение сырья, материалов, твердых бытовых отходов осуществлять только на специально оборудованных площадках;
- запрещение движения автотранспорта вне оборудованных проездов на территории промышленной площадки и за ее территорией;
- проведение заправки и технического обслуживания автотранспорта только на специально выделенных площадках;
- запрещается загрязнение плодородного слоя почвы различного вида отходами.

Земли, предоставленные во временное пользование для строительства, необходимо привести в состояние пригодное для использования по назначению и вернуть землепользователям.

При строительстве объекта предусматривается срезка плодородного грунта. Также предусматривается извлечение торфа со складированием на специально отведенной для этих целей площадке.

После окончания строительства снятый плодородный грунт используется на благоустройство, озеленение площадки строительства, для рекультивации нарушенных земель при строительстве, а также для укрепления откосов насыпей и обочин автодорог и железнодорожного пути.

Избыток плодородного грунта необходимо передать для хранения с последующей возможностью использования.

Создание сети локального мониторинга, объектом которого будут являться земли, районе размещения солеотвала.

18.7 Мероприятия по охране растительного мира

К организационным и организационно-техническим мероприятиям относятся:

- соблюдать требования охраны окружающей среды при производстве строительных работ;

– при проведении работ запрещается повреждение растительности за границей, отведенной для строительных работ площади за исключением вырубки сухостойных, буреломных и представляющих опасность для трасс коммуникаций в виде возможного ветровала, бурелома, облома крупных сухих сучьев;

– категорически запрещается повреждение всех элементов лесных насаждений (деревьев, кустарников, напочвенного покрова) за границей, отведенной для строительных работ площади;

– категорически запрещается устраивать места стоянок техники в местах произрастания/обитания охраняемых видов растений/животных;

– не допускать захламливания выделов порубочными остатками, строительным и другим мусором на опушке леса во избежание лесных пожаров;

– строительная техника не должна иметь протечек масла и топлива и должна быть снабжена комплектом абсорбента для устранения утечек масла;

– категорически запрещается присыпать грунтом корневые шейки деревьев более 10 см у произрастающих на опушке (на границе со стройплощадками) деревьев. В случае присыпки требуется в ближайшее время (не позднее 1 месяца) освободить корневые шейки деревьев во избежание их усыхания;

– при повреждении в ходе строительных работ произрастающих на опушке (по краю леса) деревьев за границей отвода во избежание их усыхания провести обработку мест повреждения садовым варом;

– установить на всех съездах шлагбаумы с последующим ограничением доступа в лесные массивы, особенно в пожароопасный период;

– предусмотреть проведение авторского надзора за соблюдением требований охраны окружающей среды при производстве строительных работ;

Долгосрочные меры по минимизации последствий функционирования объекта:

– в соответствии с требованиями статьи 18 Закона Республики Беларусь «О растительном мире» требуется организация регулярного мониторинга экосистем. Предлагаемая периодичность не реже 1 раза в 2 года для контроля за состоянием экосистем;

– при снятии объектов с эксплуатации требуется проведение специальных дополнительных исследований для определения направления рекультивации трансформированных земель в результате выработки шахтного поля, а также определения их природоохранной ценности.

К агротехническим мероприятиям относятся:

– формирование в санитарно-защитной зоне вокруг промплощадки ветроударных защитных и декоративных опушек, введение в состав опушек древесных и кустарниковых пород, устойчивых к неблагоприятным воздействиям. Назначение опушек: а) увеличение устойчивости к ветрам повышенной силы; б) препятствие для проникновения людей под полог насаждений; в) препятствие для распространения загрязняющих газообразных веществ и твердых частиц вглубь леса;

– создание защитных посадок по опушкам лесных фитоценозов вокруг промплощадки, препятствующих распространению солей из пылевых частиц в прилегающие биоценозы. В таких посадках и по периферии можно использовать робинию ложноакациевую *Robinia pseudoacacia*, боярышник почти мягкий *Crataegus submollis*, клен полевой *Acer campestre*, лох серебристый *Eleagnus angustifolius*, облепиху *Hippophae rhamnoides*, шелковицу *Morus alba*, клены татарский *Acer tataricus* и Гиннала *Acer ginnala*, карагану древовидную *Caragana arborescens*, тополь бальзамический *Populus balsamea*, шиповник морщинистый *Rosa rugosa*. Использование вышеперечисленных деревьев и кустарников будет способствовать и улавливанию пылевых выбросов на листьях этих

пород.

- обеспечение функционирования мелиоративной сети для поддержания существующего гидрологического режима и предотвращения его резкого изменения в связи с явлениями просадки поверхностных пластов.

Требования по предотвращению биологического загрязнения территории.

При появлении на прилегающих территориях инвазивных видов растений (борщевика, золотарника и др.) организовать борьбу с ними, включающую:

- выкашивание в период до цветения растений (конец июня-июль) и вторично в период массового цветения до момента образования плодов;
- обработку гербицидами на участках, где инвазивный вид получил наиболее массовое распространение и где сложно проводить сенокошение;
- подсев злаковых культур, с которыми вид относительно слабо конкурирует (ежи обыкновенной, овсяницы обыкновенной), которые являются серьезными конкурентами инвазивных видов и при наличии плотной злаковой дернины способны вытеснять данный вид.

18.8 Мероприятия по охране животного мира

Энтомофауна. Для минимизации негативного воздействия на энтомофауну необходимо прежде всего строго соблюдать все рекомендации по минимизации последствий воздействия на лесные экосистемы. Это позволит снизить негативное воздействие строительства в части нарушения лесной подстилки и уничтожения местообитаний насекомых, связанных с мертвыми деревьями, снизить вероятность проникновения вредителей леса и развития деструктивных и сукцессионных процессов в сообществах насекомых.

Для сохранения редких и охраняемых видов насекомых следует:

- по возможности максимально сохранять старые дуплистые деревья, даже если они являются отдельно стоящими на застроенной территории среди зданий и сооружений (если такие деревья не являются аварийными или не мешают технологическому процессу производства). Оценка состояния таких деревьев должна обязательно проводиться специалистами профильных институтов НАН Беларуси;

- в процессе эксплуатации исключить вмешательство в окружающие объекты лесной экосистемы в виде самовольной вырубki подроста и подлеска, нарушения лесной подстилки, вырубки отдельных деревьев, которое может привести к нарушению целостности экосистемы, ее сбалансированного природного состояния.

Герпетофауна. В связи с тем, что пространственная структура популяций земноводных связана, прежде всего, с гидрологическими факторами, ключевой задачей природоохранных мероприятий, направленных на охрану и восстановление их популяций, является сохранение водоемов, являющихся станциями размножения, а также роста и развития личинок. Уничтожение станций размножения является одной из основных причин исчезновения земноводных в антропогенных ландшафтах. Необходимость охраны водоемов определяется и тем, что в период размножения в них концентрируется подавляющая часть взрослого населения и зимуют некоторые виды. Массовые скопления животных на ограниченных территориях делают их особенно уязвимыми.

В качестве мероприятий по минимизации ущерба для герпетофауны

- рекомендуется создание новых мест размножения и развития земноводных в зоне падения уровня водоносного горизонта от 1,5 до 2 м (зона №3). Это достигается путем строительства небольших постоянных водоемов, пригодных для размножения и развития земноводных в понижениях рельефа. Типичный водоем представляет собой

прямоугольник с сторонами 5*10 метров и глубиной до 1 метра, с плавным понижением глубины к середине

- предусмотреть проведение авторского надзора за соблюдением требований охраны окружающей среды при производстве строительных работ

- требуется организация регулярного локального мониторинга экосистем с периодичностью не реже 1 раза в 2 года для контроля за состоянием экосистем.

Орнитофауна. Для минимизации негативного воздействия на орнитофауну обследованной территории необходимо, по возможности, производить все строительные работы в осенне-зимний период. Сезон размножения всех зарегистрированных здесь видов птиц приходится на период с середины апреля по середину июля. При работе тяжелой техники, земельных работах и т.д. в данный временной период будут непосредственно уничтожаться гнезда птиц, особенно у видов, гнездящихся на земле и в нижнем ярусе. В то же время в период постгнездовых кочевок и сезонных миграций птицы являются очень мобильной группой животных и при возникновении беспокойства легко могут покинуть зону строительства. При проведении технических мероприятий в негнездовой сезон ущерб населению птиц будет минимальным.

Териофауна. Для минимизации негативного воздействия на териофауну обследованной территории необходимо, по возможности, производить все строительные работы и связанную с ними валку древесно-кустарниковых насаждений в осенне-зимний период, после окончания сезона размножения. Максимально сохранить имеющиеся участки древесно-кустарниковой растительности, особенно старых деревьев, что будет благоприятно для рукокрылых и других видов животных.

На близлежащих территориях можно создать дополнительные защитные условия для мелкоразмерных и среднеразмерных видов млекопитающих: разместить скопления веток и кучи из стволов деревьев, корневых систем выкорчеванных деревьев, и т.п. Это будет способствовать обитанию мелких грызунов, что в свою очередь повысит экологическую емкость для мелких и средне-размерных кунных.

18.9 Мероприятия по предотвращению или снижению потенциальных неблагоприятных воздействий отходов производства и потребления

При существующих технологиях обогащения калийной руды и способах хранения отходов её обогащения складировать шламовые отходы предполагается в шламохранилищах, а галитовые отходы в солеотвалах. Количество избыточных рассолов, которые могут служить источником загрязнения геологической среды, напрямую зависит от площади, занимаемой растворимыми отходами, поэтому утилизация отходов и их рациональное размещение с минимизацией используемых земель позволит значительно снизить техногенную нагрузку на окружающую природную среду в районе нового калийного предприятия.

Глинисто-солевые шламы предполагается складировать в шламохранилищах, представляющих собой полувыемку-полунасыпь с максимальным использованием вынимаемого грунта для устройства ограждающих дамб.

Откосы земляных насыпных ограждающих дамб защищают специальными креплениями, рассчитанными на воздействие волн, льда, течений воды или рассолов, изменение уровня рассолов в шламохранилище, атмосферных осадков, ветра и прочих климатических и других разрушающих откос факторов.

С целью предотвращения фильтрации рассолов и диффузионного проникновения солей в подстилающие грунты и грунтовые воды, и недопущения тем самым засоления геологической среды в районах размещения хвостовых хозяйств обогатительных фабрик, в

основании шламохранилищ и на откосах ограждающих дамб, в основании ложа солеотвала устраивается противofильтрационный экран.

Шламы отличаются высокой удельной поверхностью, высокой степенью дефектности кристаллической структуры, что обуславливает их высокую сорбционную способность. Кроме того, глинистые минералы (частицы) являются носителями большинства микроэлементов. Поэтому вынимаемые глинисто-солевые шламовые грунты отработанных шламохранилищ, могут представлять значительный практический интерес для использования их в сельском хозяйстве при химической и механической мелиорации малопродуктивных песчаных и супесчаных почв, выработанных торфяников в виду наличия в них, как правило, биологически активных микроэлементов и глины, а сорбционные свойства глинисто-солевых шламов дают возможность их использовать при реабилитации загрязненных радионуклидами почв, а также могут быть использованы в качестве защитных экранов при устройстве полигонов захоронения твердых бытовых отходов и радиоактивных отходов.

Все направления использования глинисто-солевых шламов требуют дополнительной проработки и опытно-промышленной проверки.

Галитовые отходы галургической фабрики без дополнительной переработки могут быть использованы в дорожном и коммунальном хозяйствах в качестве противогололедного материала; в энергоцехах и котельных для смягчения воды, регенерации фильтров на химических водоподготовительных установках, а также в качестве кормовой поваренной соли в виде рассыпной и для производства кормовых солебрикетов.

Очищенные галитовые отходы галургического производства могут быть использованы для нужд химической, нефтехимической, целлюлозно-бумажной промышленности, машиностроения, топливно-энергетического комплекса и др. В горной промышленности галитовые отходы могут быть использованы для приготовления промывочных жидкостей, используемых при бурении скважин (при разведке месторождений минеральных солей во избежание растворения керна скважины бурят с промывкой водными растворами соответствующих солей; в условиях многолетней мерзлоты по рыхлым, сцементированным льдом породам бурят с промывкой охлажденными растворами поваренной соли).

На случай аварийных прорывов шламо- и рассолопроводов по трассе трубопроводов необходимо предусматривается устройство направляющих канав с защитными валиками, устройство аккумулирующих емкостей с противofильтрационной защитой для сбора протечек и опорожнения трубопроводов с дальнейшей перекачкой в шламохранилище.

19 Выводы по результатам ОВОС.

Для размещения объектов горно-обогатительного комплекса имеется решение от 22.11.2011 Любанского районного исполнительного комитета о предоставлении ИООО «Славкалий» земельных участков сроком на 50 лет.

Площадка для размещения Нежинского горно-обогатительного комбината, находится в 6 км юго-западнее г. Любань, в 2 км западнее дер. Шипиловичи, в Любанском районе Минской области. В 3 км восточнее площадки проходит автомобильная дорога Республиканского значения Р57 «Кучино-Любань-Ветчин», до ближайшей железнодорожной станции Уречье - 25 км.

Нежинский участок Старобинского месторождения калийных солей примыкает к восточной части шахтного поля рудника 4 РУ ОАО «Беларуськалий». Площадь участка составляет около 500 км².

Проектом предусматривается вскрытие данного участка месторождения двумя вертикальными шахтными стволами диаметром 8,0 м – скиповым и клетевым. Шахтные стволы расположены в восточной части промплощадки Нежинского ГОКа. Расстояние между стволами 180м.

Способ обогащения руды – галургический. Галургический способ позволяет перерабатывать руды при значительных колебаниях химического, гранулометрического и минералогического составов сырья, с высоким содержанием мелких классов и нерастворимого остатка. Галургический способ производства экологически чистый. Готовый продукт и отходы галургического производства не содержат токсичных органических примесей, что дает возможность использовать галитовые отходы в качестве технической соли или перерабатывать их на пищевые сорта соли высшего качества.

Мощность производства по минеральным удобрениям в натуре с массовой долей калия хлористого не менее 95% - от 1,1 до 2 млн. тонн в год.

Проектом Нежинского ГОКа предусматривается строительство зданий и сооружений основного производства, вспомогательного производства и сооружений инженерного обеспечения предприятия.

Для складирования глинисто-солевых отходов проектируется солеотвал. Срок его заполнения – 7 лет, после чего потребуются новые площади для складирования галитовых отходов. Для складирования глинисто-солевых шламов, образующихся в процессе обогащения калийных руд, дождевых осадков и отжимных рассолов с площади солеотвала проектируется шламохранилище.

Для водоснабжения фабрики дополнительно к скважинному водозабору запроектирован пруд технической воды, на дополнительно выделяемом участке.

Площадка Нежинского ГОКа разделена на 3 очереди строительства, 4 –ой очередью строительства проектируется инфраструктура в г.Любань.

В отчете об ОВОС приведена оценка и прогноз влияния планируемой хозяйственной деятельности на основные компоненты окружающей среды.

Атмосферный воздух

Воздействие на воздух при реализации проектных решений не приведет к превышению допустимых концентраций загрязняющих веществ на/за границей санитарно-защитной зоны предприятия (базовая СЗЗ – 1000 м). Предусмотренные проектом мероприятия по охране атмосферного воздуха в значительной степени позволяют снизить выброс загрязняющих веществ и обеспечить соблюдение нормативов качества атмосферного воздуха на границе жилой застройки, на границе базовой санитарно-защитной зоны и за пределами базовой СЗЗ (1000м). Возможность организации санитарно-защитной зоны имеется, ближайшая

застройка (п. Белый Слуп) находится на расстоянии порядка 1,020 км от проектируемой площадки.

Проектными решениями предусматривается возведение железнодорожного пути от ст. Уречье до ГОКа. Анализ результатов расчета рассеивания показал, что расчетные приземные концентрации загрязняющих веществ на территории жилой застройки и концентрации на высоте 4 м по всем вариантам рассеивания вблизи проектируемых железнодорожных путей не превышают нормативы качества атмосферного воздуха ни по одному загрязняющему веществу и группе суммации.

Воздействие от проектируемых источников выбросов по 4-ой очереди прогнозируются в рамках допустимого. По результатам расчета рассеивания для всех загрязняющих веществ максимальные уровни загрязнения атмосферы по всем веществам во всех расчетных точках (жилая застройка, границы СЗЗ для котельной, пожедепо, санразрывы от парковок) не превысят 1,0 ПДК.

Физические факторы

Основными источниками шума на территории Нежинского горно-обогатительного комбината будут являться: технологическое и вентиляционное оборудование, проезды ж/д и автотранспорта. По результатам расчета уровней шумового воздействия на границе санитарно - защитной и жилой зоны значения эквивалентных уровней звукового давления не превышают предельно допустимых значений.

Уровни звуковой мощности при эксплуатации железнодорожного состава по проектируемому железнодорожному пути от ст. Уречье до ст. Славкалий на всем участке не превысят допустимых уровней шума на границе территории жилой застройки в дневное время суток в соответствии с санитарными нормами, правилами и гигиеническими нормативами «Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».

Однако, уровни звукового давления на границе территории жилой застройки (д.Криничное, г.Любань) при эксплуатации железнодорожного состава в ночное время суток превышают установленные нормативные значения, в связи с чем, эксплуатация железнодорожного транспорта в ночное время суток не допускается.

В связи с тем, что трасса проектируемого железнодорожного пути на участке ПК15+10,20 - ПК228 проходит в пределах существующей полосы отвода железной дороги параллельно существующему железнодорожному пути на одном земляном полотне с главным путём участка Осиповичи-Слуцк лабораторией акустики и вибрации испытательного центра «ТИСИ» ЗАО «Технический институт сертификации и испытаний» были проведены исследования уровней шума и вибрации на территории жилой застройки г.п. Уречье (для жилых домов на расстоянии до 100 метров, минимальное расстояние 23 м) от движения железнодорожного транспорта по существующему пути на соответствие допустимых уровней шума и вибрации.

В результате проведенных измерений установлено, что на текущий момент эквивалентные по энергии уровни звукового давления на территории жилой застройки превышают допустимые уровни. Максимальные значения превышения измеренных уровней шума на территории жилой застройки на расстоянии менее 100 м от существующего железнодорожного пути составляют 15 дБА от движения пассажирских дизель-поездов в дневное время суток, от движения грузовых поездов 17 дБА в дневное время суток и 31 дБА в ночное время суток.

В результате анализа значений измеренных максимальных уровней виброускорения $L_{a \text{ max}}$, дБ, при движении пассажирских дизель-поездов, грузовых поездов по

существующему железнодорожному пути установлено, что измеренные уровни вибрации превышают допустимые уровни $L_{a \text{ доп}}$, дБ как в дневное, так и ночное время суток.

Движение грузовых поездов по вновь возведенному железнодорожному пути с продукцией ИООО «Славкалий» не внесет существенного вклада в шумовой режим территории жилой застройки г.п. Уречье - шум от движения поездов не превысит уже существующий шум. Так же как и дополнительное увеличение количества грузовых поездов не ухудшит вибрационный режим жилой застройки г.п. Уречье - он по-прежнему будет негативным по ощущениям для жителей.

Для минимизации воздействия необходимо осуществлять перевозку продукции в дневное время суток. В соответствии с письмом ИООО «Славкалий» от 08.10.2020 № 2-9/7308 перевозка железнодорожным транспортом готовой продукции в ночное время суток не предусматривается.

Воздействие от проектируемых источников шумового воздействия по 4-ой очереди (котельная, парковки, пождепо, очистные сооружения) прогнозируются в рамках допустимого. По результатам расчета уровней шумового воздействия на границе санитарных разрывов, на фасадах жилых домов и на границе жилой зоны значения эквивалентных и максимальных уровней звукового давления не превышают предельно допустимых значений.

Поверхностные и подземные воды

Эксплуатация горнодобывающего предприятия приводит к существенным изменениям природных условий, в частности к нарушению естественного режима подземных вод, которое вызвано, прежде всего, деформацией земной поверхности в пределах шахтного поля.

Под воздействием горных разработок происходит оседание земной поверхности и формирование техногенного рельефа провально-котловинного типа с развивающимися процессами заболачивания и затопления (подтопления) территории с высоким уровнем грунтовых вод. Максимальное значение величины оседания получено в той части шахтного поля, где земная поверхность испытывает суммарное влияние подработки тремя горизонтами. Восточная часть Нежинского участка находится в наихудших условиях, так как на большей части его территории глубина залегания грунтовых вод составляет всего 1 - 2 м

Опыт разработки Старобинского месторождения калийных солей сопровождается значительными деформациями покрывающей толщи и повсеместным оседанием земной поверхности. Это приводит к образованию ряда техногенных процессов, оказывающих отрицательное воздействие на экологические свойства, продуктивность и условия эксплуатации земельных ресурсов. В результате подтопления территории (или отдельных ее участков) будет происходить изменение водного режима почвенного профиля. Почвы, исторически развитые на подрабатываемой территории, со временем эволюционируют в другие почвенные разновидности, более увлажненные, что в свою очередь приведет к изменению биоценоза.

Учитывая, что преобладающая глубина залегания уровня грунтовых вод восточной части Нежинского участка составляет 1 - 2 метра, можно сделать вывод, что вся территория к югу от промплощадки попадает в зону затопления и заболачивания, за исключением одного участка. К юго-востоку от промплощадки участок, который будет испытывать суммарное влияние подработки, и, где УГВ от 0,0 до 1,0м, будет подвержен затоплению. Участок шахтного поля к северу от промплощадки будет подвержен

заболачиванию и подтоплению. Лишь небольшую территорию на северо-западе шахтного поля можно соотнести к зоне незначительного воздействия, где в результате подработки уровень грунтовых вод будет выше 2,0 метров.

В то же время, эксплуатация пруда технической воды приведет к образованию депрессионной воронки и снижению уровня подземных вод. В отчете рассмотрено зона воздействия при двух режимах отбора – 300 м³/час и 100 м³/час, при этом проектными решениями предусмотрен водоотбор с расходом до 100 м³/час.

При водоотборе из пруда воды объемом 300 м³/час образуется депрессионная воронка, глубиной в центральной части около 10 м. Наибольшее распространение депрессионная воронка имеет в южном направлении – до 2800 м. Снижение уровня подземных вод на 1,0 м наблюдается на расстоянии 1700 м к северу от пруда, на 1800 м – к востоку и на 2100 – к западу. Зона влияния по контуру снижения 1,0 м распространяется на площади около 13,8 км².

По полученным результатам область развития депрессионной воронки с изолинией понижения на 1 м не затрагивает территории близлежащих населенных пунктов и деревень, но проходит в непосредственной близости.

При величине отбора 100 м³/час снижение уровней подземных вод значительно меньше и составляет около 3 м. Радиус зоны влияния не превышает 900 м с изолинией понижения на 1 м. По полученным результатам область развития депрессионной воронки не затрагивает территории близлежащих населенных пунктов и деревень.

Учитывая результаты моделирования вариантов, при котором водоотбор составит 300 м³/час, не рекомендован для проектирования.

На изменения уровня грунтовых вод будут влиять два процесса, имеющих разный вектор воздействия, а именно отработка шахтного поля со временем приведет к просадке земной поверхности и поднятию уровня грунтовых вод и в то же время водоотбор из пруда технической воды приведет к образованию депрессионной воронки и снижению уровня подземных вод в ее границах.

Эксплуатация горно-обогатительного комбината может привести к загрязнению горизонта подземных вод хлоридами, вследствие их фильтрации с площади шламохранилища и солеотвала. По результатам моделирования протяженность прогнозного пятна загрязнения может составить с запада на восток 4,5 км, а с юга на север -1,7 км.

В связи с тем, что ближайшим от солеотвала водотоком в восточном направлении является Шипиловичский канал (расположен на расстоянии порядка 1 км), то возможно повышение содержания хлоридов в водах канала, в случае их фильтрации в грунтовые воды.

Для предотвращения загрязнения подземных и поверхностных вод предусмотрен ряд мероприятий (строительство солеотвалов и шламохранилищ, оборудованных противифльтрационным экраном из геомембраны ПЭНД, рассолосборными канавами и др.), которые позволят в значительной степени снизить воздействие на водные объекты.

Проектом предусматривается бессточная схема водопользования, которая исключает сброс сточных вод в поверхностные водоемы, тем самым экономит свежую воду. После ввода второй очереди строительства вся очищенная вода направляется на вторичное использование в технологическом процессе. Сброс сточных вод в мелиоративный канал с последующим поступлением его в р.Оресса будет происходить только в случае остановки основного технологического потребителя (фабрики).

Для реализации планируемой деятельности с целью предотвращения либо минимизации возможного негативного воздействия необходимо выполнить ряд

природоохранных и организационно-технических мероприятий.

На участках интенсивного развития подтопления должна быть разработана система инженерной водозащиты от подтопления территории: способы дренажа, условия его прокладки, проведение вертикальной планировки территории для отвода поверхностных вод.

Создания сети наблюдательных скважин для проведения локального мониторинга подземных вод, для принятия своевременных решений, предотвращающих дальнейшее распространение загрязняющих веществ.

Обязательным является осуществление производственного контроля в области охраны окружающей среды, локального мониторинга.

В рамках объектов 4-ой очереди проектируется дополнительный блок очистных сооружений биологической очистки для обеспечения качественной очистки, образующихся хозяйственно-бытовых сточных вод, от объектов 4-ой очереди строительства (г.Любань).

Для проектируемых очистных сооружений обязательным является осуществление производственного контроля их работы.

Земли, включая почвы

Прогнозируется воздействие как прямое, связанное со срезкой плодородного слоя почвы, выемкой земель, так и опосредованное, которое будет выражаться в изменении водно-воздушного режима почвы, из-за изменении уровня режима грунтовых вод (УГВ), в результате просадок земной поверхности связанного с отработкой шахтного поля; возможного вторичного засоления почв за счет оседания хлоридов, поступающих с выбросами в атмосферный воздух.

После окончания строительства объектов плодородный грунт используется при благоустройстве, озеленении площадки строительства ГОКа, для рекультивации нарушенных земель при строительстве, а также для укрепления откосов насыпей и обочин автодороги и железнодорожного пути, озеленения около водозаборных сооружений, благоустройства после прокладки газопровода, ВЛ 110кВ, восстановления мелиоративных систем.

Избыток плодородного грунта в последующем используется при благоустройстве и озеленении территории на завершающей стадии строительства ГОКа, а также для улучшения малопродуктивных земель Любанского района.

Проектом предусматривается восстановление мелиоративных систем, нарушаемых по трассам возводимых коммуникаций в процессе строительства Нежинского ГОКа, предусмотренное отдельным проектом разработанным РУП «Белгипроводхоз».

Восстановлению подлежат мелиорированные земли, нарушаемые в процессе строительства. Проектные мероприятия по восстановлению осушительной системы объекта направлены на восстановление ранее запроектированного режима осушения и своевременный отвод поверхностных вод.

Недра. Рельеф

Планируемая хозяйственная деятельность окажет прямое воздействие на недра, так как связана с их использованием - добычей полезных ископаемых.

Выемка запасов полезного ископаемого приводит к нарушению состояния равновесия пород и их сдвигению, проявляющемуся в образовании на земной поверхности мульды сдвига и возникновению вертикальных (наклон, кривизна) и горизонтальных (растяжение, сжатие) деформаций.

Под воздействием горных разработок будет происходить оседание земной поверхности и формирование техногенного рельефа провально-котловинного типа с развивающимися процессами заболачивания и затопления (подтопления) сельхозугодий и населенных пунктов на территории с высоким уровнем грунтовых вод.

Максимальное значение величины оседания будет характерно для той части шахтного поля, где земная поверхность испытывает суммарное влияние подработки тремя горизонтами.

На основании результатов расчетов, приводимых в горно-геологическом обосновании, разработанном ОАО «Белгорхимпром», предусматриваются защитные конструктивные мероприятия, обеспечивающие защиту объектов строительства на площадке от негативного влияния горных работ.

Намечаемая столбовая система разработки Нежинского участка Старобинского месторождения калийных солей исключает возможность загрязнения недр при проведении работ, связанных с использованием недрами. Захоронение отходов производства в подземное пространство рудника не предусматривается и на данной стадии освоения месторождения не планируется.

Растительный и животный мир

Исследования, проведенные в границах строительства пруда технической воды, показали, что наиболее значимые природные объекты сосредоточены в: спелых коренных хвойно-широколиственных и широколиственных лесах, являющихся местами обитания и произрастания комплекса типичных неморальных видов растений и животных, а также основой для восстановления зональных типов леса на нарушенных человеком территориях; в смешанных высоковозрастных мелколиственных насаждениях с участием широколиственных пород в составе древостоев и подросте и местами произрастания редких широколиственных сообществ.

Определенную ценность представляют участки леса, которые по некоторым критериям соответствуют категории «ЕЕС Habitats Directive» (Приложение I Бернской конвенции) 9170 (The Interpretation Manual of European Union Habitats - EUR27. European commission dg environment. Nature and biodiversity – July, 2007). К данной категории отнесены участки, на которых произрастают коренные плакорные дубравы кисличного типа с комплексом редких видов неморальной флоры, ясенники, березняки старше 70 лет. Сообщества растений и животных в дубравах старше 90 лет на территории перспективного строительства подверглись довольно сильной трансформации в результате санитарных рубок. Ясенники в пределах объекта перспективного строительства находятся в угнетенном и расстроенном состоянии, что, соответственно, не позволяет выделить их в категорию «ценных биотопов». Насаждения имеют высокий возраст, однако древостой расстроен, находится в «ослабленном» и «сильно ослабленном» состоянии либо подверглись трансформации в результате деятельности работников лесного хозяйства (организованы дороги для вывоза древесины), а также благодаря доступности в результате рекреационной нагрузки местного населения, поэтому не могут быть отнесены к категории «редких».

В результате натурного обследования выявлена и описана популяция 1 вида сосудистых растений, включенных в Красную книгу Республики Беларусь, подлежащих строгой охране, овсяницы высокой. В настоящее время популяция вида находится за границами стройплощадки ГОКа. При соблюдении всех мероприятий по минимизации последствий воздействия строительства на объекты животного и растительного мира популяции охраняемого вида не будет нанесен ущерб.

Существенно влияет на биологическое разнообразие изменение непосредственно природной среды, связанное со строительством объектов. Одним из факторов, оказывающих наибольшее отрицательное влияние, является непосредственное отчуждение земель под строительство, которое сопровождается уничтожением естественной растительности данных территорий. Изменяются экологические режимы в полосе отвода и на примыкающих площадях.

В процессе строительства и эксплуатации пруда технической воды будет наблюдаться определенный прессинг на существующие и сложившиеся природно-территориальные комплексы.

На территории непосредственного строительства будет сведена вся древесно-кустарниковая растительность. Это часть крупного лесного массива, который примыкает к солеотвалам и шламохранилищу. Последствием эксплуатации пруда технической воды будет снижение уровней подземных вод с образованием депрессионной воронки (зона влияния), в сочетании с техногенными нагрузками это способствует снижению устойчивости популяций живых организмов и их сообществ, утрате стабильности экосистем.

Для оценки посчитаны площади воздействия, как при максимальном, так и оптимальном водозаборе, при этом проектными решениями объем водопотребления не превысит 100 м³/час.

Падение уровня водоносного горизонта ниже 2 м станет лимитирующим фактором почти для всех лесных формаций. Нарушение существующего режима грунтового питания, дефицит почвенной влаги затрудняет рост приспевающих и спелых древостоев, у которых интенсивность роста с возрастом снижается, и деревья не могут приспособиться к создавшимся экстремальным условиям и перестроить корневую систему.

Изменение режима подземных вод негативно отразится на состоянии ельников. Снижение существующего УГВ на 2 м и более может привести к усыханию широколиственных насаждений (дубрав, ясенников, грабняков и кленовников) и смене их на производные мелколиственные насаждения.

Падение уровня водоносного горизонта от 0,5 до 2 м также окажет влияние на все лесные формации. Изменение режима поверхностных и подземных вод возможно негативно отразится на состоянии ельников. Снижение УГВ на богатых почвах приводит к суховершинности и частичному усыханию дуба, которому в данных почвенных условиях необходим близкий уровень грунтовой воды.

В пределах зоны падения грунтовых вод менее 0,5 м существенных изменений в структуре и составе насаждений не ожидается.

Вероятность усыхания произрастающих на этой территории насаждений будет увеличиваться при наличии засушливых циклов в вегетационный период.

Со временем отработка шахтного поля приведет к просадке земной поверхности и поднятию уровня грунтовых вод, что в некоторой степени компенсирует влияние депрессионной воронки.

На территории, выделенной для строительства пруда технической воды, был выявлен один вид насекомых, занесенный в Красную книгу Республики Беларусь, бронзовый, или малый, красотел (*Calosoma inquisitor* (L.)). Однако, лесной массив, в котором находится площадка строительства, занимает большие площади и обеспечивает достаточное количество местообитаний для красотела на той территории, которая не будет вырублена. В связи с этим ущерб, нанесенный строительством объекта популяции охраняемого вида насекомых, будет частично компенсирован тем, что популяция вида сможет успешно выживать в прилегающем лесном массиве. То же справедливо и для сообществ насекомых,

населяющих лесные экосистемы на территории строительства. Их существование может быть обеспечено в прилегающем лесном массиве, где имеется достаточное разнообразие местообитаний для лесных насекомых. Обязательным условием успешного выживания видов в прилегающем массиве должно быть минимальное антропогенное воздействие на него в период строительства и эксплуатации объекта.

В процессе строительства пруда технической воды произойдет уничтожение существующих комплексов животных или потеря кормовых угодий для них в связи с полной трансформацией исходной экосистемы. Основными факторами,

Список использованных источников

1. Проектные материалы по объекту «Строительство горно-обогатительного комплекса мощностью от 1.1 до 2.0 млн. тонн хлорида калия в год на сырьевой базе Нежинского (восточная часть) участка Старобинского месторождения калийных солей».
2. Отчет о НИР «Научное обоснование условий сброса сточных вод после очистных сооружений хозяйственно-бытовых и поверхностных сточных вод проектируемого объекта (Строительство горно-обогатительного комплекса мощностью от 1,1 до 2,0 млн. тонн хлорида калия в год на сырьевой базе Нежинского (восточная часть) участка Старобинского месторождения калийных солей. Очистные сооружения хозяйственно-бытовой и дождевой канализации) в водный объект с учетом проведенных гидрологических, гидрохимических измерений в створе выпуска сточных вод в водный объект» РУП «ЦНИИКИВР», Минск, 2019
3. Проект ЗСО по объекту «Строительство горно-обогатительного комплекса мощностью от 1.1 до 2.0 млн. тонн хлорида калия в год на сырьевой базе Нежинского (восточная часть) участка Старобинского месторождения калийных солей». Инфраструктура г.Любань. Пусковой комплекс 2. строительство водозаборных сооружений г.Любань». ОАО «Буровая компания «Дельта», Гомель, 2018
4. Проектные материалы по объекту «Строительство горно-обогатительного комплекса мощностью от 1.1 до 2.0 млн. тонн хлорида калия в год на сырьевой базе Нежинского (восточная часть) участка Старобинского месторождения калийных солей» Инфраструктура г.Любань.
5. Отчет об ОВОС «Строительство горно-обогатительного комплекса мощностью от 1.1 до 2.0 млн. тонн хлорида калия в год на сырьевой базе Нежинского (восточная часть) участка Старобинского месторождения калийных солей». ОАО «Белгорхимпром», 2013
6. Отчет по оказанию технической помощи по оценке соответствия (несоответствия) технологического процесса (цикла, производственной операции), технологических нормативов наилучшим доступным техническим методам, ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭКОЛОГИЯИНВЕСТ», Минск, 2019
7. <http://www.pogoda.by/climat-directory/?page=546>
8. Справочник по климату Беларуси / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды РБ/Под общ. ред. М.А. Гольберг. – Мн.: «Белниц Экология», 2003 – 124с.
9. Справочник по климату // Республиканский гидрометцентр [Электронный ресурс]. - 2012. - Режим доступа: <http://www.pogoda.by/climat-directory/index.phpyear=2010>. -
10. https://www.bellesozaschita.by/userfiles/image/2011/karti/Minsk_b.jpg
11. <https://rad.org.by/monitoring/radiation.html>
12. <http://rad.org.by/articles/vozduh/ezhegodnik-sostoyaniya-atmosfernogo-vozduha-2019-god/g-soligorsk.html>
13. Природа Беларуси: энциклопедия. В 3 т. Т.1. Земля и недра / редкол.: Т.В.Белова [и др.]. – Минск: Беларус. Энцыкл. імя П.Броўкі.- 2009.- 464 с.: ил
14. О результатах детальных геологоразведочных работ на Нежинском участке Старобинского месторождения калийных солей, проведенных в 2008-2010 годах, с подсчетом запасов по состоянию на 01.11.2010 года (Нежинский объект №1). Геологический отчет / РУП «Белгеология», филиал БГРЭ (г. Слуцк)/ Слуцк 2010.
15. О результатах проведения предварительной разведки Нежинского участка (5 шахтного поля) Старобинского месторождения калийных солей Любанского района Минской области БССР с подсчетом запасов по категориям С1 и С2 по состоянию на 1 сентября 1976 г. (Нежинский и Припятский объекты). Геологический отчет / Зеленцов И.И., Варламов А.А. и др./ БГРЭ (г. Слуцк) - Слуцк 1976.
16. Осуществить сбор данных и выполнить анализ геологических и гидрогеологических условий разработки Нежинского участка, установить шахтные горизонты для вовлечения их в отработку и определить границы распространения горизонтов. Разработать ТЭО инвестиций в строительство калийного предприятия нового технико-экономического уровня по добыче и

переработке сильвинитовых руд на Нежинском участке Старобинского месторождения: отчет о НИР (промежуточный) в 2-х книгах. Книга 2 (графические приложения)/ ОАО «Белгорхимпром»; этап 3.13.03.01 - Мн. 2001.

17. Подземные воды СССР. Обзор подземных вод Минской области. Буровые скважины на воду. Том II. Книга 4. Логойский, Любанский район/ Москва 1976 г.-251 с.

18. Нацыянальны атлас Беларусі атлас / пад рэд. М.У. Мясніковіча; Камітэт па зямельных рэсурсах, геадэзіі і картаграфіі пры Савеце Міністраў Рэспубліка Беларусь. -Мінск: Мінская друк. фабрыка, 2002. - 292 с.

19. О результатах детальных сейсморазведочных работ МОВ-СОГТ масштаба 1: 25 000 на Нежинском участке Старобинского месторождения калийных солей в 2006-2010 годах. Отчет в 3 книгах и 3 папках / Вишневский В.Н., Яценко А.Г. / РУП «Белгеология», филиал Центральная геофизическая экспедиция/ Минск 2010.

20. Геология Беларуси / А.С. Махнач [и др.]; под ред. А.С. Махнач [и др.] - Минск : Ин-т геологич. наук НАН Беларуси, 2001. - 815 с.

21. Аронова, Т.И. Особенности проявления сейсмотектонических процессов на территории Беларуси / Т.И. Аронова // Лггасфера. - 2006. - № 2 (25).-С. 103-110.

22. Применение ГИС-технологий при оценке сейсмической обстановки западной части Восточно-Европейской платформы / А.Г. Аронов, Р.Р. Сероглазов, Т.И. Аронова, Д.М. Курлович // Новішні досягнення геодезій, геошформатики та землеупорядкування - бвропейський досвід : Міжнародна науково-практична конференція, Чершгов, 25-27 травня 2005 - Чернигов, 2005. - С. 179-182.

23. Разломы земной коры Беларуси / Р.Е. Айзберг [и др.]; под ред. Р.Е. Айзберга. - Минск: Красико-Принт, 2007. - 372 с.

24. Neogeodynamics phenomena investigation and computerized mapping in Belarus / A. Karabanov, R. Garetsky, R. Aizberg, T. Aronova, D. Kurlovich // The current role of geological mapping in geosciences. NATO science series. Series IV : Earth and environmental sciences. - 2005. - Vol. 56. - P. 157-168.

25. Электронные карты земельных участков на территории Солигорского и Любанского районов Минской обл. - Мн.: УП «ИЦЗем», 2004.

26. Отчет о предварительной и детальной разведке пресных подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения Солигорского горно-промышленного района с оценкой эксплуатационных запасов по состоянию на 1.01.2004г. Книга 1, Минск 2004.

27. Справочник гидрогеолога. Под общ. ред. Альтовского М.Е. - М., Госгеолтехиздат, 1962.

28. Обобщить мировой опыт защиты соляных рудников от затопления, провести анализ геологических, инженерно-геологических и геофизических исследований, существующих нормативных документов по защите рудников от затопления и разработать «Правила по защите рудников от затопления в условиях старобинского месторождения». Выполнить характеристику геологического строения и гидрогеологических условий Старобинского месторождения с учетом результатов геологоразведочных работ, проведенных в 1998-2003 гг.: отчет о НИР (промежуточный)/ ОАО «Белгорхимпром»; этап 3. - Мн., 2004. - 60 с.

29. Справочное руководство гидрогеолога. Т 1. Под ред. Максимова В.М. - Л.: Недра, 1967.

30. Аношко, В.С. География почв с основами почвоведения / В.С. Аношко, Н.К. Чертко; под ред. В.С. Аношко. Мн.: БГУ, 2011. - 271 с.

31. Номенклатурный список почв Беларуси / утв. Комитетом по земельным ресурсам, геодезии и картографии при Совете Министров Республики Беларусь 21 мая 2002 г. № 82.- Мн., 2003. - 23 с.

32. Почвы Республики Беларусь / Под ред. А.И. Горбылевой. - Мн, 2003.- 183 с.

33. http://gki.gov.by/ru/activity_branches-land-reestr/

34. http://minpriroda.gov.by/ru/osob_ohran-ru

35. Отчет «Горно-геологическое обоснование строительства Нежинского ГОКа» ОАО «Белгорхимпром», 2013
36. Указания по охране сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных работ в условиях Старобинского месторождения калийных солей, утв. Проматомнадзором при МЧС РБ 03.04.01. - Солигорск - Минск: ОАО «Белгорхимпром», 2001. - 316 с.
37. «Строительство горно-обогатительного комплекса мощностью от 1.1 до 2.0 млн. тонн хлорида калия в год на сырьевой базе Нежинского (восточная часть) участка Старобинского месторождения калийных солей». Первая очередь. Восстановление мелиоративных систем» Архитектурный проект. Том 12.3. Книга 5. ООС. РУП «Белгипроводхоз», Минск, 2019
38. «Строительство горно-обогатительного комплекса мощностью от 1.1 до 2.0 млн. тонн хлорида калия в год на сырьевой базе Нежинского (восточная часть) участка Старобинского месторождения калийных солей». Первая очередь.» Инженерное оборудование, сети и системы. Газоснабжение.» Архитектурный проект. ООС. Том 6.22.2. Книга 1». Проектное научно-исследовательское республиканское унитарное предприятие «НИИ Белгипротопгаз», Минск, 2019
39. <http://www.nsmos.by/uploads/archive/Sborniki/11%20LOCAL%20Monitoring%202018.pdf>
40. Проектные материалы по объекту «Строительство горно-обогатительного комплекса мощностью от 1.1 до 2.0 млн. тонн хлорида калия в год на сырьевой базе Нежинского (восточная часть) участка Старобинского месторождения калийных солей».
41. Логинов, В.Ф. Изменение климата Беларуси: причины, последствия, возможности регулирования. – 2-е изд. / В.Ф. Логинов, С.А. Лысенко, В.И. Мельник. – Минск: УП «Энциклопедикс», 2020. – 264 с.
42. С.А. Лысенко, В.Ф. Логинов, И.В. Буяков. Влияние крупномасштабных мод общей изменчивости атмосферы и океана в Атлантико-Европейском регионе на климат Беларуси // Природопользование
43. http://minpriroda.gov.by/uploads/files/000677_351956_5.pdf
44. Отчет ГНПО "НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам" «Строительство горно-обогатительного комплекса мощностью от 1.1 до 2.0 млн. тонн хлорида калия в год на сырьевой базе Нежинского (восточная часть) участка Старобинского месторождения калийных солей» Автостоянка», 2020 год
45. Инструкция о порядке проведения локального мониторинга окружающей среды юридическими лицами, осуществляющими хозяйственную и иную деятельность, которая оказывает вредное воздействие на окружающую среду, в том числе экологически опасную деятельность, утвержденную Постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь 01.02.2007 № 9 (в редакции постановления Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь 11.01.2017 № 4).
46. Единые правила охраны недр при разработке месторождений твердых полезных ископаемых: утверждены постановлением Комитета по надзору за безопасным ведением работ в промышленности и атомной энергетике при Министерстве по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь № 1 от 15.02.2001 г. - Минск: Технопринт, 2001. - 58 с.
47. Заключение техническое «Измерение уровней шума и вибрации от движения поездов по объекту «Строительство горно-обогатительного комплекса мощностью от 1.1 до 2.0 млн. тонн хлорида калия в год на сырьевой базе Нежинского (восточная часть) участка Старобинского месторождения калийных солей», разработка рекомендаций по снижению уровней шума и вибрации». ЗАО «Технический институт сертификации и испытаний». Минск, 2020