



Открытое акционерное общество
«Ведущий проектно-изыскательский
и научно-исследовательский институт промышленной технологии»
ОАО «ВНИПИпромтехнологии»

Арх. № А-12215

ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ

«Строительство первоочередных объектов
окончательной изоляции радиоактивных отходов
(Красноярский край)»

Стратегический проект № 7 Госкорпорации «Росатом»

Том 9н

Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)

Директор

*Главный инженер
С. Н. Губков
по доверенности
№ 110-5-11/9 от 11.01.2011г.*

Заместитель директора по специальным технологиям

Руководитель НИОКР

В.П. Бейгул



Н.Ф. Лобанов

П.В. Лопатин

В.П. Бейгул

ИСПОЛНИТЕЛИ

Заместитель директора
по специальным технологиям,
кандидат технических наук



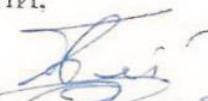
П.В. Лопатин

Начальник БКПиНИ



В.И. Сыцько

Заместитель начальника отдела
обеспечения безопасности
радиационно-опасных объектов БКПиНИ,
кандидат технических наук



В.П. Бейгул

Начальник КБПиИ



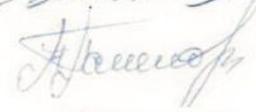
В.П. Карамушка

Инженер I категории БКПиНИ



О.В. Барутга

Инженер I категории БКПиНИ



М.В. Паленов

Зам.начальника НИЛ-20 БКПиНИ



А.А. Тер-Семенов

В разработке настоящего тома приняли участие специалист «Института безопасного развития атомной энергетики» (ИБРАЭ) к.т.н. С.А. Богатов; специалисты ОАО «Инженерный центр ядерных контейнеров» (г.Санкт-Петербург) – И.Х. Салахов, М.И. Константинов.

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ	3
ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	6
ВВЕДЕНИЕ	10
1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	10
1.1 Краткая характеристика участка намечаемой деятельности	11
1.2 Общие положения оценки воздействия создаваемого ПГЗРО на окружающую среду	12
1.3 Обоснование социально-экономической необходимости создания объекта окончательной изоляции РАО	13
1.4 Базовые характеристики долгоживущих РАО, принятые для разработки технических решений по созданию объекта	15
1.4.1 Тепловыделяющие остеклованные РАО	15
1.4.2 Кондиционированные долгоживущие РАО с незначительным тепловыделением	15
1.5 Радиэкологическая обстановка в районе размещения ФГУП «Горно-химический комбинат»	15
1.5.1 Радиационная обстановка в воздушной среде региона	15
1.5.2 Радиэкологическое состояние прилегающей территории	17
1.5.3 Радиэкологическое состояние рек и водных объектов региона	18
1.5.4 Радиационная обстановка в районе реки Енисей	19
1.5.5 Радиоактивные загрязнения рыбы р. Енисей и пищевых продуктов, производимых в районе размещения ГХК	20
1.5.6 Дозовые нагрузки на население, рассчитанные по результатам контроля окружающей среды	21
1.5.7 Состояние почв и грунтов	23
1.5.8 Состояние грунтовых и подземных вод	23
1.5.9 Охрана недр	23
2 ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТА РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТА	26
2.1 Общее описание участка размещения объекта	26
2.2 Данные о населении, проживающем в районе размещения проектируемого объекта	27
2.3 Климатические условия	27
2.3.1 Температура воздуха	29
2.3.2 Абсолютная и относительная влажность воздуха	30
2.3.3 Температура почвы и глубина промерзания	30
2.3.4 Осадки и снежный покров	30
2.3.5 Атмосферное давление	31
2.3.6 Направление и скорость ветра	31
2.3.7 Атмосферные явления	32
2.3.8 Инверсии температуры	34
2.4 Рельеф территории	35
2.4.1 Литолого-геологическая характеристика участка «Енисейский»	36
2.4.2 Геоморфология	42
2.4.3 Сейсмичность района	44
2.4.4 Характеристика массива вмещающих пород на участке «Енисейский» для строительства первоочередных объектов окончательной изоляции радиоактивных отходов	47
2.5 Почвы и грунты	48

2.6 Растительный и животный мир	50
2.7 Гидрографическая сеть.....	52
2.7.1 Характеристика участка реки Енисей.....	53
2.7.2 Уровни воды.....	53
2.7.3 Температура воды и ледовый режим	53
2.7.4 Скорости течения и расходы воды.....	54
2.7.5 Мутность и качество воды, гранулометрический состав взвешенных наносов и донных отложений.....	54
2.8 Факторы природного и техногенного характера	55
2.9 Общая характеристика изолирующих свойств массива горных пород на участке размещения подземных сооружений объекта (с учетом геологических исследований 2009-2011 гг.).....	57
3 ХАРАКТЕРИСТИКА И СОСТАВ НАЗЕМНОГО КОМПЛЕКСА ПГЗРО	60
3.1 Пункт перегрузки транспортных контейнеров	62
3.2 Площадка технологического ствола	62
3.3 Площадка вспомогательного ствола	63
3.4 Площадка вентиляционного ствола	67
3.5 Площадка водопроводных сооружений.....	69
4 ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ ПОДЗЕМНОГО КОМПЛЕКСА ПГЗРО ..	72
5 СВЕДЕНИЯ ОБ ИНЖЕНЕРНОМ ОБОРУДОВАНИИ И СЕТЯХ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НА ПЕРИОД СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	75
5.1 Электроснабжение	75
5.2 Связь и сигнализация.....	76
5.2.1 Пожарная сигнализация, пожаротушение и система оповещения о пожаре	77
5.2.2 Оповещение ГО и ЧС, радиотрансляция	78
5.3 Водоснабжение и водоотведение	78
6 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО ДОСТАВКЕ, СПУСКУ И ЗАХОРОНЕНИЮ РАО.....	84
6.1 Технология обращения с долгоживущими РАО.....	86
7 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗАКЛАДОЧНЫХ РАБОТ	90
8 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	91
8.1 Описание системы обеспечения пожарной безопасности объекта окончательной изоляции радиоактивных отходов.....	91
8.2 Анализ пожарной опасности технологических процессов в подземных выработках объекта....	92
8.3 Анализ пожарной опасности зданий и сооружений	92
8.4 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности зданий и сооружений на поверхности объектов окончательной изоляции РАО.....	96
8.5 Противопожарная защита подземных выработок и выработок, выходящих на поверхность	98
9 ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	101
9.1 Критерии радиационной безопасности и радиационная обстановка при нормальной эксплуатации ПГЗРО	101
9.1.1 Критерии приемлемости на ПГЗРО остеклованных РАО	103
9.1.2 Критерии приемлемости долгоживущих РАО.....	103

9.2 Пути образования и объемы вторичных ТРО и ЖРО	104
9.3 Служба радиационной безопасности	105
9.4 Объем радиационного контроля.....	107
9.5 Специальные мероприятия	108
9.5.1 Лицензирование	108
9.5.2 Санитарно-защитная зона	108
9.5.3 Зонирование объекта	109
9.5.4 Локализация последствий	109
9.5.5 Дезактивация	110
9.5.6 Радиационная защита персонала	110
9.5.7 Гидроуборка и вентиляция помещений.....	111
9.6 Установление категории потенциальной опасности радиационного объекта. Санитарно-защитная зона	111
9.6.1 Проектные аварии на ПГЗРО.....	111
9.6.2 Установление категории потенциальной опасности радиационного объекта.....	115
9.6.3 Характеристика существующей санитарно-защитной зоны и зоны наблюдения ФГУП «ГХК».....	115
9.6.4 Меры по обеспечению безопасной эксплуатации СЗЗ.....	116
9.6.5 Система радиационного контроля ПГЗРО	123
10 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	127
11 АВАРИЙНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ.....	128
11.1 Проектные радиационные аварии	128
11.2 Перечень запроектных радиационных аварий.....	130
11.2.1 Рассмотрение ЗА-1.....	130
11.2.2 Рассмотрение ЗА-2.....	131
11.3 Проектные аварии, не приводящие к радиационному загрязнению.....	131
11.3.1 Авария на компрессорной станции	131
11.3.2 Возгорание трансформаторной подстанции ($V = 6$ кВ).....	131
11.3.3 Авария на калориферной.....	132
11.3.4 Отказ системы вентиляции	132
11.3.5 Пожар на АЗС.....	132
11.3.6 Взрыв на складе ВВ	133
12 ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТА НА ОСНОВЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ.....	134
13. ОПИСАНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ВАРИАНТОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ «НУЛЕВОГО ВАРИАНТА» (ОТКАЗ ОТ СОЗДАНИЯ ОБЪЕКТА).....	136
13.1. Достоинства и недостатки рассмотренных альтернативных.....	136
вариантов создания объекта.....	136
13.2. Описание возможных видов воздействия на окружающую среду	140
в результате создания объекта. Оценка воздействия на окружающую среду	140
13.2.1. Оценка воздействия объекта на растительный мир	140
13.2.2. Оценка воздействия проектируемого объекта на животный мир	140
13.2.4. Оценка воздействия проектируемого объекта на почвенный покров участка строительства объекта	141
13.2.5. Оценка воздействия проектируемого объекта на атмосферный воздух.....	141
13.2.6. Оценка воздействия проектируемого объекта на грунтовые и подземные воды.....	141

13.2.7. Оценка воздействия проектируемого объекта на ландшафт участка строительства объекта	142
13.2.8. Оценка сейсмического воздействия	142
13.2.9. Оценка акустического воздействия	142
13.2.10. Оценка радиационного воздействия проектируемого объекта на окружающую среду	142
13.3. Оценка достоверности прогнозируемых воздействий на окружающую среду	143
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	144
<i>Приложение 1</i>	
МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА.....	147
<i>Приложение 2</i>	
ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ СКЛАДИРОВАНИИ (УТИЛИЗАЦИИ) ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА.....	162
<i>Приложение 3</i>	
МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ.....	176
<i>Приложение 4</i>	
КЛИМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ФОНОВОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРЫ	188
<i>Приложение 5</i>	
СПЕЦИФИКАЦИЯ УСТАНОВКИ ВЫПАРИВАНИЯ ДЛЯ КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ И ОЧИСТКИ ЖРО	190
<i>Приложение 6</i>	
СПЕЦИФИКАЦИЯ МОДУЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ЦЕМЕНТИРОВАНИЯ.....	193

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

- АВР** – автоматическое включение резерва
- АЗС** – автозаправочная станция;
- АСКРО** – автоматическая система контроля радиационной обстановки;
- АТП** – автотранспортное предприятие;
- АЭС** – атомная электростанция;
- Бидон** – герметичный цилиндрический контейнер объемом 0,2 м³, содержащий остеклованные РАО;
- Бочка** – цилиндрический контейнер для захоронения долгоживущих РАО.
- БПК** – биохимическое потребление кислорода;
- ВВ** – взрывчатые вещества;
- ВОЗ** – возможный очаг землетрясения;
- ВМ** – взрывчатые материалы;
- ВНИПИпромтехнологии** – Всероссийский научно-исследовательский проектный институт промышленной технологии;
- ВНИПИЭТ** – Всероссийский научно-исследовательский проектный институт энергетических технологий;
- ВспС** – вспомогательный шахтный ствол для ведения горных работ;
- ВС** – вентиляционный шахтный ствол для обеспечения вентиляции объекта;
- ВХВ** – вредные химические вещества;
- ГН** – гигиенические нормативы;
- ГО и ЧС** – гражданская оборона и чрезвычайные ситуации;
- ГОСТ** – Государственный стандарт;
- ГПИ** – Государственный проектный институт;
- ГХК** – Горно-химический комбинат;
- ГЦ** – Государственный центр;
- ГЭС** – гидроэлектростанция;
- ДВ** – допустимые выбросы;
- ДВС** – двигатель внутреннего сгорания;
- ДЗ** – дизельное топливо (зимнее);
- ДЛ** – дизельное топливо (летнее);
- ДОА** – допустимая объемная активность;
- ДЭС** – дизельная электростанция;
- ЕГАСКРО** – Единая государственная автоматизированная система контроля радиационной обстановки;
- ЕПБ** – единые правила безопасности;
- ЖРО** – жидкие радиоактивные отходы;
- ЗА** – запроектная авария;
- ЗАТО** – закрытое административно-территориальное образование;
- ЗКД** – зона контролируемого доступа;
- ЗН** – зона наблюдения;
- ЗРНИ** – закрытые радионуклидные источники;

ЗСД – зона свободного доступа;

ИДК – индивидуальный дозиметрический контроль;

ИИИ – источник ионизирующего излучения;

ИРГ – инертные радиационные газы;

ИХЗ – изотопно-химический завод;

КГПИИ – Красноярский государственный проектно-изыскательский институт;

КИТСФЗ – комплекс инженерно-технических средств физической защиты;

КНИИГиМС – Красноярский научно-изыскательский институт геологии и минерального сырья;

КНС – комплектные насосные станции;

КПП – контрольно-пропускной пункт;

КТСФЗ – комплекс технических средств физической защиты;

ЛВЖ – легковоспламеняющаяся жидкость;

МАГАТЭ – Международное агентство по атомной энергии;

МВД – министерство внутренних дел;

МЗ – министерство здравоохранения;

МО – министерство обороны;

МПА – максимальная проектная авария;

МУ – методические указания;

МЭД – мощность эквивалентной дозы внешнего гамма-излучения;

НАО – низкоактивные отходы;

НИИ – научно-исследовательский институт;

НМК – невозвратный тонкостенный металлический контейнер для захоронения РАО;

НП – нормы и правила;

НРБ – нормы радиационной безопасности;

НСО – нестандартизированное оборудование;

НТД – научно-техническая документация;

ОАО – открытое акционерное общество;

ОБИН – обоснование инвестиций;

ОБУВ – ориентировочный безопасный уровень воздействия;

ОВОС – оценка воздействия на окружающую среду;

ОДЦ – опытно-демонстрационный центр;

ОИФЗ – объединенный институт физики земли;

ОКБ КИПиА – особое конструкторское бюро контрольно-измерительных приборов и автоматики;

ОНАО – очень низкоактивные отходы;

ОНД – общероссийский нормативный документ;

ООО – общество с ограниченной ответственностью;

ОСПОРБ – основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности;

ОТ и ТБ – охрана труда и техника безопасности;

ОЯТ – отработавшее ядерное топливо;

ПА – проектная авария;

ПАВ – поверхностно-активные вещества;
ПДВ – предел допустимого выброса;
Пенал – герметичный цилиндрический контейнер, содержащий три бидона с остеклованными РАО;
ПГЗРО – пункт глубинного захоронения радиоактивных отходов;
ПДС – предельно-допустимый сброс;
ПДУ – предельно допустимые уровни;
ПК – перегрузочный контейнер;
ПО – производственное объединение;
ПТЦ – производственно-технический центр;
ПУ – пульт управления;
ПУЭ – правила устройства электроустановок;
РАН – Российская академия наук;
РАО – радиоактивные отходы;
РБ – радиационная безопасность;
РВ – радиоактивные вещества;
РГС – резервуар горючих средств;
РД – руководящий документ;
РЗ – реакторный завод;
РИП – резервные источники питания;
РК СУЗ – регулирующие каналы системы управления защиты реактора;
РМЗ – ремонтно-механический завод;
РН – рудничное нормальное;
РФ – Российская Федерация;
РХЗ – радиохимический завод;
РЦ – радиоэкологический центр;
РЭШ – разведочно-эксплуатационная шахта;
САБ – специальная аварийная бригада;
СанПиН – санитарные правила и нормы;
СЗЗ – санитарно-защитная территория;
СЗР – скважина обеспечения закладочных работ;
СИЗ – средство индивидуальной защиты;
СК – система кабелепровода;
СНиП – строительные нормы и правила;
СП – строительные правила;
СПОРО – санитарные правила обращения с радиоактивными отходами;
СТС – станция теплоснабжения;
СФЗ – система физической защиты;
СХК – Сибирский химический комбинат;
СЭП – система электропитания;
СЭС – санитарно-эпидемиологическая станция;
ТБО – твердые бытовые отходы;

ТИ – транспортный индекс;
ТРО – твердые радиоактивные отходы;
ТС – технологический шахтный ствол для операций по обращению с РАО;
ТСО – техническое средство охраны;
ТСЦ – транспортно-складской цех;
ТУК-140/1 – транспортно-упаковочный комплект;
ТУК – транспортно-упаковочный комплект с остеклованными РАО;
ТЭЦ – тепло-электроцентраль;
УВ – уровень вмешательства;
УЖТ – управление железнодорожным транспортом;
УПП – участковые подземные подстанции;
УЧО – условно чистые отходы;
ФГУЗ – Федеральное Государственное управление здравоохранения;
ФГУП – Федеральное Государственное унитарное предприятие;
ФЗ – Федеральный закон;
ФМБА – Федеральное медико-биологическое агентство;
ФХДМ – Федеральное хранилище делящихся материалов;
ЦГМС – центр гидрометеостанций;
ЦПУ – центральный пункт управления;
ЦПП – центральная подземная подстанция;
ЦРП – центральная распределительная подстанция;
ЦСиП – цех сетей и подстанций;
ЧТК – чугунный транспортный контейнер для перевозки НМК или бочек с РАО;
ЭМП – электромагнитное поле.

ВВЕДЕНИЕ

Разработка «Оценки воздействия на окружающую среду» (ОВОС) на строительство первоочередных объектов окончательной изоляции радиоактивных отходов (Красноярский край, Нижне-Канский массив) выполнена специализированным институтом ОАО «ВНИИПромтехнологии» в рамках реализации мероприятий Федеральной целевой программы «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2008 год и на период до 2015 года» – п. 38 «Строительство первоочередных объектов окончательной изоляции радиоактивных отходов, включая проектно-изыскательские работы (Красноярский край, Нижне-Канский массив)».

В настоящее время в мировой практике для изоляции отвержденных радиоактивных отходов (РАО) от биосферы рассматриваются способы их размещения в подземных сооружениях глубокого заложения.

Строительству глубоких геологических хранилищ размещения РАО, как правило, предшествует строительство подземных исследовательских лабораторий (ПИЛ) с целью подтверждения пригодности геолого-гидрогеологических условий выбранной площадки требованиям подземной изоляции РАО.

Строительство подземной лаборатории, как первой очереди создания объекта окончательной изоляции РАО, на перспективном участке «Енисейский» Нижне-Канского массива с проведением комплекса геологоразведочных работ и исследований горного массива, позволит с большой степенью надежности обосновать площадку изоляции РАО. В результате выбора перспективных площадок подобные ПИЛ действуют в США, Бельгии, Финляндии, Германии и ряде других стран.

ОВОС разработан в соответствии с типовым содержанием положения об оценке воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду в РФ Приказа №372 от 16.05.2000 Госкомэкологии.

Целью создания объекта окончательной изоляции является экологически безопасное и экономически приемлемое окончательное удаление в глубокие геологические формации кондиционированных долгоживущих фракций РАО и РАО от будущей переработки ОЯТ на создаваемом заводе на Горно-химическом комбинате, а также значительных объемов, накопленных на предприятиях ГК «Росатом» долгоживущих РАО, которые в настоящее время размещены во временных приповерхностных хранилищах.

1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Краткая характеристика участка намечаемой деятельности

- Проектируемый объект окончательной изоляции РАО будет являться федеральным объектом, но будет располагаться на промплощадке ФГУП «Горно-химический комбинат»;

- Проектируемый объект будет располагаться между основным производством ФГУП «Горно-химический комбинат», ИХЗ ФГУП «Горно-химический комбинат» и г. Железногорском (от 4 до 6 км до каждого).

На территории проектируемого объекта отсутствуют:

- государственные заповедники, заказники и национальные парки;
- водозаборы питьевого водоснабжения;
- взрывчатые, отравляющие и потенциально опасные объекты МО РФ, МВД РФ и других ведомств и производств;

- полезные ископаемые, представляющие потенциальный интерес к извлечению;
- курортные зоны, лечебные источники и другие природные ценности;
- другие населенные пункты и обитаемые объекты (в т.ч. и действующие объекты);
- пункты с биологически опасными веществами (свалки, кладбища, скотомогильники и др.);

- сооружения и имущество других организаций и ведомств.

Инженерное обеспечение проектируемого объекта предполагается осуществлять следующим образом:

- жидкие радиоактивные отходы проходят переработку (очистку от ПАВ, концентрацию и отверждение) на объекте. Отвержденные РАО захораниваются на объекте общим порядком;

- точка сброса спецзагрязнений, очищенных в соответствии с существующими требованиями нормативно-технической документации и не содержащих бытовых, промышленных, ливневых стоков и вод шахтного водоотлива, осуществляется в место, согласованное с соответствующими организациями;

- горлесхоз г. Железногорска письмом №19-01-07/168 от 14.09.2010 г. не возражает против порубок леса для расчистки площадей участка «Енисейский», требуемых для строительства объекта, включая площади, необходимые для временного складирования почвенных грунтов. Расстояние от места использования грунтов и горных пород до шахтных

стволов около 5 км;

- электроснабжение в требуемых объемах может быть осуществлено от вновь проектируемых сетей 110 кВ ЦРП-ОДЦ;
- снабжение теплом в требуемых объемах может быть осуществлено путем строительства миникотельной на органическом топливе;
- на расстоянии 2 км от участка «Енисейский» производственных площадок ФГУП «Горно-химический комбинат» не существует.

1.2 Общие положения оценки воздействия создаваемого ПГЗРО на окружающую среду

Оценка воздействия на окружающую среду предназначена для выявления характера, интенсивности, степени опасности влияния создаваемого ПГЗРО на состояние окружающей среды и здоровье населения.

В соответствии с требованиями положения об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в РФ приказа №372 от 16 мая 2000 года Госкомэкологии России.

При проведении оценки воздействия на окружающую среду создаваемого ПГЗРО использованы следующие основные положения.

Безопасность обращения с РАО обеспечивается путем выполнения всех норм и правил промышленной и радиационной безопасности при выборе места размещения, конструктивных и транспортно-технологических особенностей ПГЗРО.

Безопасность захоронения РАО обеспечивается:

- надежностью и долговечностью упаковочных средств (контейнеров), поступающих на захоронение;
- применением инженерных барьеров на основе естественных глинистых и цементных материалов, препятствующих поступлению подземных вод к захораниваемым упаковкам с РАО;
- геологическим барьером (массивом слабопроницаемых скальных пород), обеспечивающим локализацию, в случае загрязнения подземных вод на глубинах более 400 м;
- при штатных условиях функционирования объекта безопасность захоронения РАО исчерпывающе обеспечивается системой инженерных защитных барьеров, препятствующих попаданию радионуклидного и химического загрязнения в окружающую среду;

- в условиях проектных аварий безопасность захоронения РАО обеспечивается за счет геологического защитного барьера, препятствующего попаданию радионуклидного и химического загрязнения в поверхностные и подземные водотоки за пределами санитарно-защитной зоны (СЗЗ) ПГЗРО. Таким образом, зона радионуклидного и химического загрязнения, а также возможного повышения радиационного фона при проектных авариях ограничена территорией ПГЗРО.

Анализ возможных воздействий ПГЗРО при запроектных авариях производится с целью сравнительного анализа альтернативных вариантов создания ПГЗРО, и не может служить для целей численной оценки меры экологического воздействия ПГЗРО на окружающую среду.

Объект окончательной изоляции высокоактивных и долгоживущих радиоактивных отходов – пункт захоронения радиоактивных отходов - предназначен для окончательной изоляции высокоактивных и долгоживущих радиоактивных отходов в глубоких геологических формациях (Нижне-Канском массиве скальных горных пород).

ПГЗРО предназначен для окончательной изоляции следующих видов кондиционированных отходов:

- остеклованных РАО с высоким тепловыделением;
- долгоживущих РАО с незначительным уровнем тепловыделения.

Максимально ожидаемая общая активность долгоживущих РАО, планируемых к захоронению в скальном массиве на глубине ~450 м, может составить до $6 \cdot 10^{18}$ Бк.

ПГЗРО предназначен для окончательной изоляции РАО в составе:

- остеклованные долгоживущие РАО с высокими значениями тепловыделения - 6000 т (4500 пеналов по 3 бидона);
- кондиционированные долгоживущие РАО с незначительным тепловыделением – не менее 35 000 м³ (нетто).

1.3 Обоснование социально-экономической необходимости создания объекта окончательной изоляции РАО

В результате работы планируемого для сооружения на Горно-химическом комбинате завода по переработке отработавшего топлива АЭС будут образовываться фракции долгоживущих РАО и тепловыделяющих стекол, которые необходимо окончательно изолировать в глубоких геологических формациях.

Кроме того, необходимо обеспечить безопасное удаление из сферы жизнедеятельности больших объемов РАО, которые в настоящее время размещены во временных приповерхностных хранилищах на промплощадках комбинатов ГХК, СХК, ПО «Маяк».

Для избавления нынешнего и будущих поколений от бремени обращения с этими РАО целесообразно окончательно удалить отходы в глубокие геологические формации.

В нормативном документе НП-055-04 (п.п. 2.2.3 и 2.2.4) содержатся следующие принципы, которые должны соблюдаться при захоронении РАО:

- Прогнозируемые уровни облучения будущих поколений, обусловленные захоронением РАО, не должны превышать допустимые уровни облучения населения, установленные действующими нормативными документами. Любой индивидуум будущих поколений должен быть защищен от вредного воздействия захороненных РАО в не меньшей степени, чем любой индивидуум нынешнего поколения (принцип защиты будущих поколений).

- Захоронение РАО должно осуществляться таким образом, чтобы не возлагать на будущие поколения необоснованное бремя, связанное с необходимостью обеспечения безопасности при обращении с РАО (принцип невозложения чрезмерного бремени на будущие поколения).

Безопасная окончательная изоляция долгоживущих отвержденных РАО в глубоких геологических формациях в слабопроницаемом массиве скальных пород позволит:

- освободить будущие поколения от бремени обращения с долгоживущими РАО;
- обеспечить необходимые условия для окончательной изоляции отвержденных фракций РАО от будущей переработки ОЯТ на ГХК на основе инновационной технологии, разрабатываемой в настоящее время на Опытно-демонстрационном центре в ГХК;

- значительно улучшить экологическую обстановку на промплощадках ГХК, СХК, ПО «Маяк», а также других предприятий РФ, на которых радиоактивные отходы хранятся во временных приповерхностных хранилищах;

- исключить многовековые эксплуатационные затраты на хранение накопленных долгоживущих РАО на площадках предприятий, на ремонт и модернизацию хранилищ для обеспечения нормативных требований по безопасности.

1.4 Базовые характеристики долгоживущих РАО, принятые для разработки технических решений по созданию объекта

На основании предварительного анализа характеристик радиоактивных отходов определены следующие два вида кондиционированных долгоживущих РАО, которые предполагают различные условия их окончательной подземной изоляции:

- долгоживущие РАО с высокими значениями тепловыделения и активности;
- долгоживущие РАО с незначительным тепловыделением.

Для разработки и обоснования эффективности технических решений по созданию объекта окончательной подземной изоляции различных видов долгоживущих РАО приняты следующие базовые характеристики захораниваемых отходов.

1.4.1 Тепловыделяющие остеклованные РАО

Это остеклованные долгоживущие РАО с высокими значениями тепловыделения (аналогичные накопленным на «ПО «Маяк»):

- удельная активность стекла – до $1.0 \cdot 10^{13}$ Бк/кг;
- удельное тепловыделение – до 1 кВт/м³;
- РАО размещены в металлических пеналах по 3 бидона, объем РАО в пенале 0.6 м³, масса 1500 кг, габариты пенала: диаметр 0.65 м, высота 3.4 м;
- основные радионуклиды - продукты деления ¹³⁷Cs, ⁹⁰Sr, кроме них присутствуют трансурановые элементы, содержание которых в стеклах не превышает 0.5% масс.
- пенал с остеклованными РАО является закрытым источником ионизирующего излучения.

1.4.2 Кондиционированные долгоживущие РАО с незначительным тепловыделением

- агрегатное состояние – цементированные, металлические или остеклованные отходы;
- удельная активность – до $2.0 \cdot 10^9$ Бк/кг, тепловыделение незначительно.

1.5 Радиологическая обстановка в районе размещения ФГУП «Горнохимический комбинат»

1.5.1 Радиационная обстановка в воздушной среде региона

На реакторном и радиохимическом производствах ФГУП «ГХК» в ходе технологических процессов образуются газо-аэрозольные выбросы, содержащие радионуклиды. Все

источники выбросов в атмосферу оснащены системами газо-аэрозольной очистки (коэффициент очистки 99,98% и более), которые обеспечивают соблюдение установленных нормативов Минприроды России по суммарному выбросу.

Выбросы радионуклидов в атмосферу через организованные источники с 1995 года по отдельным радионуклидам не превышали установленных норм и находились в пределах 0,01...21,0% от допустимых выбросов (ДВ) и 0,0001...0,2% от предельно допустимых выбросов (ПДВ), а в сумме по всем радионуклидам составляли 17,9% от ДВ и 1,18% от ПДВ группового действия.

Концентрация всех радионуклидов в атмосферном воздухе в 1999-2006 г.г. на промплощадке, границе санитарно-защитной зоны и в ближайших населенных пунктах существенно ниже допустимых уровней, регламентированных НРБ-99/2009. По результатам гамма-спектрометрических и радиохимических анализов, выполненных аккредитованной лабораторией (Гос. реестр № 42051-02) радиозэкологического центра ФГУП «ГХК» (РЦ ГХК), в аэрозолях приземного слоя атмосферы после остановки прямоточных реакторов практически обнаруживались ^{60}Co , ^{90}Sr , ^{106}Ru , ^{137}Cs и $^{239}\text{Pu}+^{240}\text{Pu}$, среднегодовые значения объемных активностей которых были значительно ниже допустимых (ДОВА_{нас}), установленных НРБ-99/2009, и приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 Значения объемных активностей радионуклидов в приземном слое атмосферного воздуха

Наименование радионуклида	Относительная объемная активность р/н в атмосферном воздухе, ед. ДОВА _{нас}		
	На промплощадке	На границе СЗЗ	В ближайших населенных пунктах
^{60}Co	$5,7 \cdot 10^{-7}$	$< 2 \cdot 10^{-7}$	$2 \cdot 10^{-7}$
^{90}Sr	$< 1,8 \cdot 10^{-6}$	$< 1,8 \cdot 10^{-6}$	$< 1,8 \cdot 10^{-6}$
^{106}Ru	$2,1 \cdot 10^{-6}$	$< 4,5 \cdot 10^{-7}$	$< 4,5 \cdot 10^{-7}$
^{137}Cs	$2,2 \cdot 10^{-7}$	$1,9 \cdot 10^{-7}$	$0,9 \cdot 10^{-7}$
$^{239}\text{Pu}+^{240}\text{Pu}$	$2,8 \cdot 10^{-7}$	$1,8 \cdot 10^{-4}$	$2,1 \cdot 10^{-4}$

Снижение объемной активности ^{137}Cs в атмосферном воздухе после остановки прямоточных реакторов составило от 2 до 18 раз в зависимости от расстояния до источника выброса. Ранее регистрируемые радионуклиды (^{60}Co , ^{95}Zr , ^{103}Ru , ^{104}Ru , ^{141}Ce , ^{144}Ce) в настоящее время в атмосферном воздухе не обнаруживаются. Влияние выбросов инертных

радиоактивных газов (ИРГ) на формирование дозы внешнего облучения инструментально не обнаруживается. Поглощенная доза гамма-излучения, практически находилась на одном уровне во всех контролируемых пунктах и составляла 0,034...0,086 сГр за время экспозиции 240 дней, что близко к глобальному уровню фона данного региона и соответствует значениям мощности экспозиционной дозы гамма-излучения 10...15 мкР/ч (0,09...0,13 мкЗв/ч).

1.5.2 Радиозэкологическое состояние прилегающей территории

За время работы основных производств, влияние выбросов ФГУП «ГХК» в атмосферу на увеличение загрязнения прилегающей территории, в санитарно-защитной зоне и в зоне наблюдения практически не наблюдалось. В почве и растительности на территории, прилегающей к санитарно-защитной зоне ГХК, обнаруживаются ^{90}Sr и ^{137}Cs в количествах близких к уровням, обусловленным глобальными выпадениями. При таких уровнях выделить вклад предприятия в формирование радиоактивного загрязнения территории практически невозможно. Выбросы комбината не оказывают существенного влияния на загрязнение почвы за пределами СЗЗ.

Из анализа данных по распространению основных дозообразующих техногенных радионуклидов (^{90}Sr , ^{137}Cs , $^{239}\text{Pu}+^{240}\text{Pu}$) в почве следует, что на сегодняшний день ситуация настолько стабильна, что средние значения удельной активности и плотности загрязнения участков территории, ограниченных кольцами 10...20 и 20...30 км, находятся в пределах погрешности измерения существующими методами. Данные по загрязнению почвы и плотности выпадений радионуклидов приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 Радионуклидное загрязнение территории

Радионуклид	Удельная активность, Бк/кг		Плотность загрязнения, кБк/м ²	
	R=10...20 км	R=20...30 км	R=10...20 км	R=20...30 км
^{90}Sr	6,4±0,9	7,2±1,0	0,56±0,08	0,60±0,09
^{137}Cs	24,1±2,8	24,9±3,0	1,99±0,34	2,11±0,34
$^{239}\text{Pu}+^{240}\text{Pu}$	0,58±0,13	0,66±0,12	0,05±0,01	0,06±0,01

Если учесть, что по данным Росгидромета для фоновой точки (опытное поле возле г. Красноярск) удельная активность ^{137}Cs в почве составляет 24,2 Бк/кг, то можно безусловно утверждать, что на сегодняшний день техногенное загрязнение в районе размещения ФГУП «ГХК» сформировано глобальными выпадениями. Дополнительное загрязнение от

ФГУП «ГХК» имеет настолько ничтожно малую величину, которая не может быть представительно определена в зоне наблюдения колец 10...20 км и 20...30 км вокруг источников выбросов.

Влияние выбросов ИРГ (инертных радиоактивных газов) на значение мощности дозы, которые измеряются на стационарных постах непрерывного контроля действующими методами контроля, не обнаруживается. Среднегодовые значения мощности дозы в населенных пунктах в районе размещения ГХК находятся в пределах от 0,087 до 0,110 мкЗв/ч, что не превышает значения естественного фона, который составляет 0,110 мкЗв/ч.

1.5.3 Радиозэкологическое состояние рек и водных объектов региона

С 1993 года поступление радионуклидов в р. Енисей со сточными водами ГХК связано со сбросом вод охлаждения регулирующих каналов системы управления защиты (РКСУЗ) энергетического реактора и очищенными трапными водами реакторного и радиохимического заводов. Разрешение на сброс радионуклидов в р. Енисей выдано Минприроды России и согласовано с ФУМБиЭП при Минздравмедпроме России (№ 3 от 29.12.94) и в дальнейшем продлено решением совместного (Ростехнадзора и Росатома) рабочего совещания по проблемам охраны окружающей среды на предприятиях ядерно-топливного цикла Росатома от 14 декабря 2005 г. до утверждения нового механизма выдачи разрешений.

После вывода из эксплуатации двух прямоточных реакторов сброс суммарной активности всех радионуклидов в р. Енисей снизился в 15 раз. Сброс сточных вод до остановки реакторов и вплоть до августа 1993 года производился через выпуск № 2 (правый берег 80 км по лоцманской карте от г. Красноярск).

С августа 1993 года сброс воды, загрязненной радионуклидами, производился у правого берега на 85,5 км по лоцманской карте от г. Красноярск. Сброс этой воды для снижения активности за счет короткоживущих радионуклидов (^{24}Na , ^{31}Si , ^{56}Mn и др.) предварительно осуществляется в бассейн выдержки. Размеры и форма бассейна таковы, что поступающая в него вода за двое суток проходит через него и затем через рассеивающий выпуск сбрасывается в р. Енисей (выпуск № 2а).

За счет изменения схемы сброса через выпуск № 2а в целом уровень объемной активности радионуклидов в р. Енисей удалось снизить более чем в 300 раз. Сброс всех радионуклидов в р. Енисей со сточными водами в 1999-2006 г.г. составил 81...96 ТБк, что

соответствует менее 39% от суммы разрешенного сброса и менее 0,2% от предельно-допустимых сбросов (ПДС). Основной вклад 70...80% в величину сброса вносит натрий-24 ($T_{1/2}=15$ час).

В районе сброса радиоактивной воды мощность эквивалентной дозы (МЭД) гамма-излучения от водной поверхности р. Енисей не превышала 20 мкР/ч. Ниже по течению реки за счет разбавления радиоактивной воды МЭД гамма-излучения снижается и в районе населенного пункта водопользования – д. Большой Балчуг (правый берег р. Енисей, 95 км по лонии) составляет 8-10 мкР/ч, что соответствует уровню естественного фона. После вывода из эксплуатации двух прямоточных реакторов среднегодовая объемная концентрация суммы всех радионуклидов в речной воде по правому берегу р. Енисей в 1 км выше д. Большой Балчуг (контрольный створ) уменьшилась более чем в 100 раз и составляет в настоящее время 2,7 Бк/кг, или 14% от УВ, согласно НРБ-99/2009. Активность воды в основном обусловлена короткоживущими радионуклидами активационного происхождения (^{24}Na , ^{32}P и ^{51}Cr). МЭД гамма-излучения от водной поверхности обусловлена, в основном, ^{24}Na с периодом полураспада 14,5 час, объемная активность которого от места сброса до контрольного створа по радиоактивной струе достигает более 80% от суммы всех радионуклидов.

Содержание ^{90}Sr и ^{137}Cs в воде ручьев, протекающих в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения, в большинстве случаев находится на уровне глобального фона. Небольшие превышения по сравнению с фоновым содержанием в отдельных ручьях, протекающих по СЗЗ, связаны, в основном, с миграцией радионуклидов с загрязненных участков, примыкающих к промплощадке. Содержание ^{90}Sr и ^{137}Cs в воде всех ручьев ниже УВ по НРБ-99/2009. Максимальное значение удельной активности ^{137}Cs в устье ручья № 3 составило 0,0048 УВ, а ^{90}Sr в воде ручья № 1 – 0,010 УВ.

1.5.4 Радиационная обстановка в районе реки Енисей

В период времени, когда эксплуатировались прямоточные реакторы, долгоживущие радионуклиды, поступающие в воду реки Енисей с водами охлаждения реакторов, накапливались в донных отложениях, которые во время паводков выносились на прибрежные части крупных островов и вдоль береговой кромки реки в затапливаемых зонах и создавали очаги с повышенным гамма-фоном.

С 1987 года ежегодно с использованием речного транспорта проводится экспедиционное обследование поймы реки Енисей: на расстояниях до 30 км ниже расположения ФГУП «ГХК» по течению реки Енисей – каждый год, до 300 км – раз в 2 года, до 1500 км – раз в 3 года. Для оценки масштабов площадного загрязнения с 1999 года производится пешеходная гамма-съемка поймы реки Енисей.

В настоящее время площадь инвентаризированных (там, где проведена сплошная пешеходная гамма-съемка) загрязненных участков в пойме реки Енисей с мощностью дозы от 0,3 до 3 мкЗв/ч составляет около 35 га. В основном зарегистрированные высокие уровни активности сосредоточены на локальных участках: островных системах и тиховодных заводях, где проток воды возникает только при аномальных паводках. Загрязненные территории поймы р. Енисей с уровнями мощности дозы до 0,3 мкЗв/ч в настоящее время можно обнаружить практически на всех участках, где имеются гидродинамические тени (приверхи и ухвостья островов, протоки, низменные береговые полосы) до 1000 км вниз по течению р. Енисей от места сброса сточных вод ФГУП «ГХК». Инвентаризация таких земель весьма сложная и трудоемкая процедура, в первую очередь из-за их сложного рельефа и труднопроходимого древесно-кустарникового покрова. Ширина береговых загрязненных полос, как правило, не превышает 50 метров. По результатам экспедиционных исследований, выполненных в 1995-2006 годах, уровни мощности гамма-излучения береговой зоны реки Енисей вблизи районов проживания и хозяйственной деятельности населения до 1000 км ниже сброса ГХК не превышают 2-3 фоновых значения (0,1...0,3 мкЗв/ч).

Фактором потенциального риска являются донные осадки р. Енисей, в которых сосредоточена существенная часть радионуклидов, сброшенных в реку за весь период деятельности ФГУП «ГХК».

1.5.5 Радиоактивные загрязнения рыбы р. Енисей и пищевых продуктов, производимых в районе размещения ГХК

Донные отложения продолжают оставаться потенциальным источником загрязнения заливных участков в период сильных паводков, а также источником перехода радионуклидов в рыбу. В рыбе, обитающей в зоне влияния сбросов ГХК, после закрытия реакторов обнаруживаются некоторые техногенные радионуклиды, в основном, ^{32}P , ^{137}Cs . Содержание этих радионуклидов в рыбе ничтожно мало, чтобы отнести их к классу дозообразующих.

После вывода из эксплуатации прямооточных реакторов основной дозообразующий радионуклид ^{32}P с 1993 года практически не обнаруживается в свежееотловленной рыбе на расстояниях более 30 км от места сброса. За счет снижения фактических сбросов радионуклидов со сточной водой и снижения содержания радионуклидов в донных отложениях в результате их естественного распада уменьшилось содержание в рыбе по сравнению с 1991 г., в том числе ^{137}Cs – в 3 раза и ^{65}Zn – в 20 раз. Наибольшие значения удельных активностей ^{90}Sr и ^{137}Cs наблюдаются в пищевых продуктах, отобранных в д. Б. Балчуг, расположенной на правом берегу р. Енисей в 10 км ниже выпусков сточных вод комбината. Максимальные значения удельных активностей ^{90}Sr и ^{137}Cs в пищевых продуктах более чем в 25 раз ниже допустимых уровней, установленных для детского питания.

1.5.6 Дозовые нагрузки на население, рассчитанные по результатам контроля окружающей среды

Ранее, до прекращения эксплуатации двух прямооточных промышленных уран-графитовых реакторов ФГУП «ГХК» (реактор АД остановлен 30.06.92 г., реактор АДЭ-1 – 29.09.92 г.), воды охлаждения которых сбрасывались в р. Енисей, дозовые нагрузки на местное население, проживающее в прибрежных населенных пунктах, определялись внутренним облучением за счет поступления ^{32}P со свежей рыбой и внешним облучением за счет радионуклидов, содержащихся в воде и «пятнах» загрязнений по берегам реки.

После остановки прямооточных реакторов основными представителями группы риска по-прежнему остаются рыбаки и отдыхающие, которые могут подвергаться внешнему облучению на пойменных участках р. Енисей, загрязненных радионуклидами. Поскольку наиболее загрязненные участки поймы р. Енисей непригодны для хозяйственной деятельности человека (либо заболочены, либо залесены), а на остальной загрязненной территории МЭД гамма-излучения составляет не более 30 мкР/ч, расчетная величина эффективной дозы при пребывании человека на данной территории в течение 720 часов (в летнее время ежедневно по 6 часов в течение 120 дней) за счет внешнего облучения не превысит 100 мкЗв/год. Естественно, вышеприведенная оценка консервативна, фактические значения значительно меньше: по данным РЦ ГХК, при обследовании населения с. Атаманово доза за счет внешнего облучения составляла не более 200 мкЗв/год при работе двух прямооточных реакторов.

Учитывая вышеизложенные факты, на сегодняшний день дозовые нагрузки на население, проживающее в ближайших населенных пунктах к промплощадке ФГУП «ГХК», за

счет потребления с/х продукции местного производства обусловлены, в основном, глобальными выпадениями. По результатам контроля за 2000-2006 г.г. среднегодовая эффективная доза для населения, проживающего в районе ФГУП «ГХК», составила менее 21 мкЗв/год, что составляет менее 2% от допустимого дозового предела, в том числе ожидаемая эффективная доза внутреннего облучения при вдыхании воздуха и потребления пищевых продуктов (мяса, молока, картофеля и корнеплодов) – менее 8 мкЗв/год.

Эффективная доза внешнего облучения от загрязненной поверхности земли – менее 13 мкЗв/год.

Для критических групп расчет ожидаемой эффективной дозы проводился для населения, проживающего в первом населенном пункте по правому берегу р. Енисей в 10 км ниже выпуска сточных вод комбината (д. Б. Балчуг), таблицы 1.3, 1.4, 1.5.

Таблица 1.3 Рыбаки, производящие отлов рыбы на участке реки от 94 км до 102 км и потребляющие 50 кг в год свежесвыловленной рыбы

Радионуклид	Среднегодовая удельная активность в тканях рыбы, Бк/кг	Масса потребляемой рыбы, кг	Дозовый коэффициент, Зв/Бк	Ожидаемая эффективная доза, мкЗв/год
^{32}P	320	50	$2,6 \cdot 10^{-9}$	41,6
^{137}Cs	1,4	50	$1,3 \cdot 10^{-8}$	0,91

Итого: 45,5 мкЗв/год

Таблица 1.4 Дети в возрасте от 12 до 17 лет, потребляющие свежесвыловленную рыбу в количестве 20 кг в год

Радионуклид	Среднегодовая удельная активность в тканях рыбы, Бк/кг	Масса потребляемой рыбы, кг	Дозовый коэффициент, Зв/Бк	Ожидаемая эффективная доза, мкЗв/год
^{32}P	320	20	$3,3 \cdot 10^{-9}$	21,1
^{137}Cs	1,4	20	$1,3 \cdot 10^{-8}$	0,36

Итого: 21,5 мкЗв/год

Таблица 1.5 Дети в возрасте от 1-2 года, потребляющие свежесвыловленную рыбу на участке до 9 км ниже выпуска сточных вод

Радионуклид	Среднегодовая удельная активность в тканях рыбы, Бк/кг	Масса потребляемой рыбы, кг	Дозовый коэффициент, Зв/Бк	Ожидаемая эффективная доза, мкЗв/год
^{32}P	320	2	$1,8 \cdot 10^{-9}$	11,5
^{137}Cs	1,4	0,2	$9,9 \cdot 10^{-8}$	0,03

Итого: 13,7 мкЗв/год

1.5.7 Состояние почв и грунтов

Почвы рассматриваемой территории (в радиусе 30 км) состоят из почв сельскохозяйственных угодий и почв лесных, в том числе горно-таежных, земель. Почвы сельскохозяйственных угодий составляют около 40 % от всей площади территории и имеют различный качественный состав (почвы, имеющие наиболее высокое потенциальное плодородие, хорошие пахотные почвы, почвы среднего качества и ниже среднего качества и остальные типы почв, расположенные в порядке убывания плодородия: лугово-черноземные, луговые, пойменные, болотные).

Выбросы ФГУП «ГХК» не оказывают существенного влияния на загрязнение почвы за пределами СЗЗ.

1.5.8 Состояние грунтовых и подземных вод

Хозяйственно-питьевое водоснабжение в 20 км зоне наблюдений (ЗН) вокруг ФГУП «ГХК» практически полностью базируется на использовании подземных вод юрских и четвертичных водоносных горизонтов. Различная степень загрязненности подземных вод установлена на всей обжитой части территории. Практически не защищенными или слабо защищенными являются аллювиальные воды речных долин, гидравлически тесно связанные с уже загрязненными поверхностными водами. К защищенным от попадания поверхностных загрязнителей относятся юрские комплексы напорных вод.

Загрязнения грунтовых вод в местах расположения открытых бассейнов и хранилищ твердых радиоактивных отходов характеризуются следующим образом. В наблюдательных скважинах общая бета-активность воды находилась на уровне от меньше 1 до $4,7 \pm 0,4$ Бк/л, что превышает фоновое содержание в воде р. Енисей (меньше 0,1 Бк/л) от 10 до 51 раза. Содержание нитрат-иона находилось в пределах от менее 0,3 до $2,4 \pm 0,9$ мг/л, что значительно ниже ПДК для водоемов рыбохозяйственного значения. В наблюдательных скважинах в районе хранилища твердых отходов общая бета-активность воды во всех скважинах, кроме № 12, не превышала 1 Бк/л. В скважине № 12 общая активность воды составила 22 ± 2 Бк/л. Содержание нитрат-иона находилось в пределах значений 0,3 мг/л, что ниже ПДК для водоемов рыбохозяйственного значения.

1.5.9 Охрана недр

Недрами является часть земной коры, расположенная ниже почвенного слоя, а при его отсутствии — ниже земной поверхности и дна водоемов и водотоков, простирающаяся

до глубин, доступных для геологического изучения и освоения. Недра в пределах территории РФ, включая подземное пространство, являются государственной собственностью.

Подземный промышленный комплекс имеет статус федерального значения и предназначен эксплуатации подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых. ФГУП "ГХК" имеет согласованные в установленном порядке разрешительные документы на использование недр с целью размещения в подземном промышленном комплексе объектов использования атомной энергии. Согласно этим документам и в соответствии с Законом "О недрах" № 2395-1 от 21.02.92 раздел 3 ст.23 (в ред. Федеральных законов № 27-ФЗ от 03.03.95, № 32-ФЗ от 10.02.99, № 20-ФЗ от 02.01.2000 и т.д.) на ФГУП «ГХК» предусмотрены технические и организационные мероприятия по рациональному использованию и охране недр, основными из которых являются:

- соблюдение установленного законодательством порядка предоставления недр в пользование и недопущение самовольного пользования недрами;
- обеспечение полноты геологического изучения, рационального комплексного использования и охраны недр;
- проведение опережающего геологического изучения недр, обеспечивающего достоверную оценку свойств участка недр, предоставленного в пользование в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых;
- предотвращение загрязнения недр при проведении работ, связанных с использованием недрами.

Строительство и эксплуатация проектируемого объекта в подземном промышленном комплексе предусматривает безопасное ведение работ, связанное с использованием недр:

- применение оборудования и материалов, соответствующих требованиям правил безопасности и санитарным нормам (в том числе правилам и нормам радиационной безопасности);
- проведение комплекса геологических, маркшейдерских и иных наблюдений, достаточных для обеспечения нормального функционирования проектируемого объекта;
- систематический контроль, в том числе радиационный, за состоянием атмосферы горных выработок, разработку и проведение мероприятий, обеспечивающих охрану работников предприятия, ведущих работы, связанные с использованием недрами, и населения в зоне влияния проектируемого объекта в нормальных условиях эксплуатации и при возник-

новении аварийных ситуаций.

Все работы, связанные с повышенной опасностью, в том числе радиационной, при пользовании недрами, проводятся на основании разрешения (лицензии) на рассматриваемый вид производственной деятельности. Разрешения (лицензии) на право ведения работ в области использования атомной энергии выдаются органами государственного регулирования безопасности в соответствии с Законом "Об использовании атомной энергии" № 170-ФЗ от 21.11.95 г.

2 ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТА РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТА

2.1 Общее описание участка размещения объекта

Площадка детальных исследований для размещения объекта подземного захоронения РАО расположена в привершенной части Атамановского хребта в 6 км к ВСВ от г. Железногорск, и в 4 км к ЮЮВ от основных сооружений ГХК.

В административном плане район охватывает территорию Закрытого административно-территориального образования (ЗАТО) г. Железногорска.

Крупнейшими городами района являются г. Красноярск с населением 870000 человек, Железногорск – 92000 человек, Зеленогорск – 67000 человек.

Между Красноярском и Железногорском расположен небольшой город Сосновоборск с населением около 30000 жителей. В Сосновоборске расположена Сосновоборская ТЭЦ ОАО «Территориальная генерирующая компания № 13» и ведется строительство Железногорской ТЭЦ, предназначенной для тепло- и энергоснабжения города Железногорска. Топливом для обеих ТЭЦ является бурый уголь Бородинского месторождения.

В южной части, в верховьях реки Большой Итат, находится небольшой малонаселенный (50÷100 человек) поселок Кедровый. С основными транспортными путями поселок связан двумя автодорогами с гравийным покрытием. Кроме этого, имеются небольшие населенные пункты, которые располагаются вдоль р. Енисей. Остальная территория освоена слабо.

Краевой центр – г. Красноярск находится в 75 км к юго-западу от центральной части рассматриваемого района и расположен на берегах р. Енисей, при впадении в него р. Кача. Важнейшими отраслями промышленности, развитыми здесь, являются – машиностроительная и химическая, имеются крупные предприятия по производству оборудования для лесного машиностроения, предприятия по производству синтетического каучука, химволокна, алюминия, «Сибтяжмаш», «Сибэлектросталь».

Помимо промышленного комплекса г. Красноярска, в пределах района располагается ряд крупных промышленных комплексов в составе закрытых административно-территориальных образований (ЗАТО).

Расстояние от ФГУП «ГХК» до границы Томской области – около 250 км, до границы Иркутской области – около 200 км. Расстояние от площадки ФГУП «ГХК» до ближайшей государственной границы с Монголией – 580 км. Ближайшие населенные пункты расположены: г. Железногорск в 8÷11 км, село Атаманово в 8,5 км на левом берегу реки Ени-

сей напротив ФГУП «ГХК», поселок Шивера в 7,5 км на юго-запад и село Большой Балчуг в 15,5 км на северо-восток.

Военных объектов в зоне расположения площадки, кроме частей охраны ФГУП «ГХК», нет. Ближайший гражданский аэропорт находится в поселке Емельяново (~ 65 км юго-западнее) около г. Красноярск. Военных аэродромов вблизи площадки не имеется. Территория ФГУП «ГХК» является закрытой зоной для всех видов воздушного транспорта.

Ближайшая пристань на судоходной реке Енисей располагается на левом берегу, в поселке Атаманово. Ближайшая к площадке плотина и водохранилище Красноярской ГЭС расположены в 120 км выше ФГУП «ГХК» по течению реки Енисей. Высота плотины 124 м, объем воды в водохранилище – 73 км³, площадь водной поверхности – 200 км², протяженность водохранилища – 388 км. Ближайший Государственный природный заповедник «Красноярские столбы» расположен за южной границей г. Красноярск на расстоянии около 80 км от горного массива ГХК.

2.2 Данные о населении, проживающем в районе размещения проектируемого объекта

В пределах двадцатикилометровой зоны ГХК (по данным Красноярского комитета государственной статистики) находится 35 населенных пунктов, из них 3 городских поселения и 32 сельских населенных пункта, общей численностью постоянного населения по состоянию на 2008 год - 110 400 человека. Большая часть проживающих в сельской местности людей занята в сельскохозяйственном производстве растениеводческого и животноводческого направления. Городское население составляет 102000 человек (г. Железногорск, поселок городского типа Подгорный, г. Сосновоборск), сельское – 8400 человек.

2.3 Климатические условия

Климат района расположения ФГУП «ГХК» и г. Железногорск, как и климат любого другого района, формируется в результате взаимодействия основных климатообразующих процессов: притока солнечной радиации и циркуляции атмосферы с подстилающей поверхностью. Роль и значение каждого из этих факторов в процессах формирования климата определяется внутриконтинентальным положением территории ФГУП «ГХК» на стыке горных систем Южной Сибири, Среднесибирского плоскогорья и Западно-Сибирской равнины. Процессы циркуляции атмосферы характеризуются здесь глубокой перестройкой в зависимости от сезона года. В зимний период территория ФГУП «ГХК» находится под воздействием азиатского антициклона, в котором формируется континен-

тальный умеренный воздух с низкими температурами и незначительным влагосодержанием. Циркуляционные процессы способствуют ослаблению ветровой деятельности, застою холодного воздуха в вогнутых формах рельефа.

Облачность нижнего яруса не получает развития, что создает благоприятные условия для выхолаживания приземного и отчасти пограничного слоя атмосферы. Последнее обстоятельство приводит к формированию инверсий температуры воздуха, достигающих значительной интенсивности. Зимой на общем фоне высокого давления отмечаются выходы циклонических образований с северо-запада, запада и юго-запада, сопровождающиеся усилением скорости ветра, резкими перепадами температуры воздуха и выпадением осадков, наиболее значительных в горных районах.

В переходные сезоны происходит перестройка барического поля, усиливается западно-восточный широтный перенос, резко возрастает интенсивность и повторяемость циклонов северо-западных, западных и юго-восточных траекторий. На фоне общего повышения температуры воздуха весной и ее понижения осенью наблюдаются частые вторжения более теплых или более холодных воздушных масс, которые приводят к резким колебаниям температуры и влажности воздуха, усилениям скорости ветра, выпадениям осадков.

Летом циклоническая деятельность выражена менее интенсивно, чем в переходные сезоны, на значительной территории преобладает малоградиентное поле атмосферного давления, связанное с прогреванием суши. В это время здесь формируется континентальный умеренный воздух, отличающийся от зимнего, неустойчивостью, способствующей развитию восходящих движений, с которыми связано образование кучевой и кучево-дождевой облачности и выпадение внутримассовых осадков. Прохождение циклонов, особенно юго-западных траекторий, сопровождается интенсивными осадками, которые формируют летний максимум. Рассматриваемая территория обладает выраженной асимметричностью строения рельефа относительно долины р. Енисей. Левобережье находится в пределах лесостепной предгорной равнины, которая является переходной зоной от Западной Сибири к предгорьям Восточного Саяна. Она характеризуется балочным рельефом и на востоке представлена террасами Енисея. Это наиболее освоенный участок, и поэтому большая часть земель занята сельскохозяйственными полями. Правобережье большей частью занято покрытыми лесами отрогами Восточного Саяна. Колебания высот рельефа поверхности составляют 220÷270 метров. Радиационные условия и циркуляция атмосферы

определяют региональные особенности климатообразования района и создают общий фон формирования полей метеорологических величин.

Под влиянием местных физико-географических условий (водной массы р. Енисей, удаленности от него, рельефа местности, степени его изрезанности, преобладающих уклонов и экспозиции склонов, характера растительности) происходит перераспределение приходящей солнечной радиации и деформация полей ветра и осадков, с которыми связаны все микро- и мезомасштабные климатические различия, свойственные отдельным участкам территории. Сеть метеорологических станций на рассматриваемой территории приурочена главным образом к долинам рек, а обширные участки междуречий практически не освещены метеорологической информацией. Исследования по микроклиматической изменчивости основных климатических величин здесь отсутствуют. Вследствие этого оценка мезомасштабного климатического фона соответствует в большей степени климату речных долин.

Климат на описываемой территории резко континентальный.

Осень наступает в первой половине сентября. Зима приходит в самом конце октября – начале ноября и имеет продолжительность около 5,5 месяцев. Температура воздуха в этот период опускается ниже минус 30÷35°C, в отдельные годы ниже минус 40 °C. Отопительный сезон – с конца второй декады сентября по середину мая. Весна наступает в середине апреля, продолжительность ее невелика (менее 1,5 месяцев). Для весны характерны как возвраты холодов, так и интенсивный прогрев. В отдельные дни максимальные температуры могут подниматься до 30°C. Лето приходит в начале третьей декады мая. Продолжительность безморозного периода на описываемой территории в среднем – от 90 до 105 дней.

К неблагоприятным условиям относятся бездождные периоды, за которые в течение 10 дней и более не выпадают осадки. Так, на описываемой территории в среднем бывают бездождные периоды длительностью 10÷20 дней, которые обычно сопровождаются высокой температурой воздуха и низкой относительной влажностью, что ведет к иссушению почвы и растений и способствует возникновению лесных пожаров.

2.3.1 Температура воздуха

Средние годовые температуры воздуха колеблются в пределах описываемой территории в интервалах от –1,5°C до 1,2°C. Отрицательные среднегодовые температуры характерны для северо-западной части, на остальной территории – положительные температуры

от 0°С до 1,2°С. Самый холодный месяц - январь, средняя температура января на большей части территории от минус 17°С до минус 20°С.

Наиболее низкие температуры воздуха в январе отмечены на западе и северо-западе территории (ниже минус 20°С) в районе метеостанций поселков Б. Мурта, Сухобузимское и Дзержинское. На остальной территории вследствие влияния инверсий наблюдаются более высокие месячные температуры – от минус 14,9°С до минус 18,0°С.

Самый теплый месяц - июль. Средняя температура его около 18°С, максимальные температуры достигают 34÷37°С. Повсеместно на этой территории практически ежегодно наблюдаются периоды жаркой погоды (температура воздуха выше 30°С) продолжительностью 5÷10 дней.

Переход температуры воздуха через 0°С весной происходит в основном во второй декаде апреля, осенью – во второй декаде октября; продолжительность периода с положительными температурами на всей территории составляет около 185 дней, в районе г. Красноярска – 199 дней.

2.3.2 Абсолютная и относительная влажность воздуха

Среднегодовая величина абсолютной влажности воздуха составляет 6,1 кПа.

Максимальная абсолютная влажность воздуха наблюдается в летний период и меняется в пределах 12 – 18 кПа, а минимальная наблюдается в зимний период и меняется в пределах 0,5 – 1,5 кПа. Среднегодовая величина относительной влажности равна 69%. Наибольшие величины относительной влажности наблюдаются зимой и меняются в пределах 79 – 84%. В летний период относительная влажность воздуха меняется в пределах 44 – 60%.

2.3.3 Температура почвы и глубина промерзания

Среднегодовая температура почвы на поверхности земли равна +2,0°С. Абсолютный максимум температуры поверхности почвы достигал плюс 61°С, абсолютный минимум – минус 55°С. Средняя из наибольших глубин промерзания почвы составляет 175 см, наибольшая в малоснежные зимы составляет 253 см, наименьшая – 128 см.

2.3.4 Осадки и снежный покров

Средняя многолетняя сумма атмосферных осадков равна 479 мм/год. В различные годы по водности годовые величины осадков могут меняться в пределах 270 – 760 мм/год. Суточный максимум осадков по району составляет 94 мм/сут. Средняя интенсивность осадков по месяцам изменяется в пределах 0,002 – 0,028 мм/мин. Максимальная

интенсивность по району составляет: средняя – 0,98 мм/мин.; обеспеченностью 1 % – 5,85 мм/мин., обеспеченностью 10% – 3,20 мм/мин.

Средняя высота снежного покрова на открытом участке равна 21 см, на защищенном – 40 см. Максимальная высота снежного покрова на открытом участке составляет 36 см, на защищенном равна 69 см.

Район по весу снежного покрова относится к IV району, нормативное значение веса снегового покрова на горизонтальную поверхность составляет 1,5 кПа или 150 кгс/м². Расчетная снеговая нагрузка на горизонтальную поверхность повторяемостью 1 раз в 10000 лет составляет 190 – 210 кгс/м².

2.3.5 Атмосферное давление

Среднегодовая величина атмосферного давления равна 995,8 кПа и в течение года меняется в пределах 996 – 1051 кПа. Наибольшая величина давления наблюдается зимой, наименьшая – летом.

2.3.6 Направление и скорость ветра

В годовом разрезе по району преобладают ветры З и ЮЗ направлений, которые составляют 75 – 80 %. Повторяемость остальных направлений ветра составляет 20 – 25 %. Наименьшую повторяемость имеют ветры С и ЮВ направлений и составляют 1 – 5 %. Количество штилей в году равно 29 %. В таблице 2.1 приводится повторяемость направлений ветра и штилей по сезонам и за год.

Таблица 2.1 Повторяемость направлений ветра и штилей по сезонам и за год

Наименование	Повторяемость направлений								Штиль
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	%
Зима	1	5	5	1	3	39	39	7	41
Весна	3	7	7	1	4	30	39	9	30
Лето	4	10	13	3	4	21	31	14	29
Осень	2	5	8	1	3	36	36	9	28
Год	2	7	8	2	3	32	36	10	29

Среднегодовая скорость ветра равна 3,5 м/с., среднемесячные скорости ветра по месяцам года меняются в пределах 2,2 – 4,6 м/с. Ниже, в таблице 2.2, приводятся среднемесячные и годовая скорости ветра.

Таблица 2.2 Среднемесячные и годовая скорости ветра

Характеристика	Месяцы												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Скорость ветра, м/с	3,5	3,2	3,9	4,6	4,5	3,2	2,3	2,2	2,8	4,1	4,2	3,6	3,5

Вероятные значения расчетных скоростей ветра в различное число лет составляют:

- - повторяемостью 1 раз в 1 год – 25 м/с;
- - повторяемостью 1 раз в 5 лет – 31 м/с;
- - повторяемостью 1 раз в 10 лет – 33 м/с;
- - повторяемостью 1 раз в 15 лет – 34 м/с;
- - повторяемостью 1 раз в 20 лет – 35 м/с.

Расчетная скорость ветра повторяемостью 1 раз в 10000 лет с учетом порывов ветра равна 44 м/с.

Район размещения предприятий ФГУП «ГХК» по давлению ветра относится ко II району, нормативное значение ветрового давления составляет 0,30 кПа или 30 кгс/м².

Среднегодовая роза ветров для района размещения проектируемого объекта приведена на рисунке 2.1.

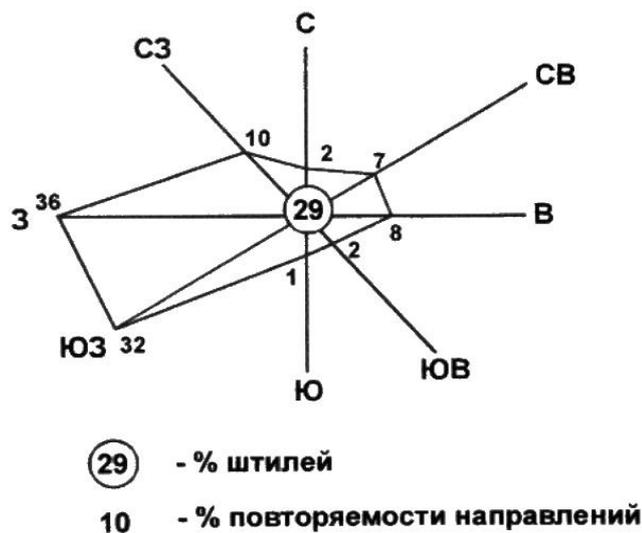


Рисунок 2.1 Среднегодовая роза ветров района размещения проектируемого объекта

2.3.7 Атмосферные явления

2.3.6.1 Туманы

В среднем за год в районе наблюдается 22 дня с туманом. Наибольшее число дней с туманами составляет 52 дня. Продолжительность туманов изменяется в пределах 0,6 – 17,6 часов.

2.3.7.2 Грозы

Наблюдаются только в теплое время года. В среднем за год наблюдается 21 гроза. Продолжительность гроз составляет от 0,5 часа до 2 часов. Во время прохожде-

ния гроз ветер может усиливаться до 20 м/с, перепад давления воздуха составляет 2 – 5 кПа.

2.3.7.3 Град

Наблюдается в летнее время. За год в среднем бывает 1 – 3 дня с градом. Величина зерен град не превышает 5 мм, иногда в отдельные годы величина градин достигает 20 – 40 мм. Продолжительность града составляет 5 – 7 минут.

2.3.7.4 Гололед

Наблюдается по району 2 – 3 дня. Средняя продолжительность 5 часов. Нормативная нагрузка на провода на высоте 10 м составляет:

- 1 раз в 2 года – 7г/м пог.;
- 1 раз в 10 лет – 17 г/м пог.;
- 1 раз в 20 лет – 25 г/м пог.

2.3.7.5 Изморозь

В среднем за год наблюдается 17 дней с изморозью. Средняя продолжительность изморози равна 95 часам. Масса изморози по району на высоте 10 м составляет повторяемостью:

- 1 раз в 2 года – 2 г/м пог.;
- 1 раз в 5 лет – 3 г/м пог.;
- 1 раз в 10 лет – 5 г/м пог.;
- 1 раз в 20 лет – 7 г/м пог.

2.3.7.6 Метели

В среднем за год наблюдается 29 дней с метелями. Наблюдаются в холодное время года. Средняя продолжительность одной метели 4,8 часа. Максимальная продолжительность достигает 72 часов непрерывно.

2.3.7.7 Пыльные бури

Наблюдаются по району в летнее время при скорости ветра более 10 м/с. В среднем за год наблюдается 4 – 5 дней с пыльными бурями. Средняя продолжительность бури 1,6 часа, максимальная – 10,5 часов. Скорость ветра при пыльных бурях достигает 10 – 15 м/с.

2.3.7.8 Особоопасные явления

К ним относятся: ураганы, смерчи.

Расчетные ураганные скорости ветра приведены в разделе «Направление и скорость ветра». Смерчей в районе не наблюдалось, район относится к смерченеопасным. Основные

климатические характеристики района размещения проектируемого объекта сведены в таблицу 2.3.

Таблица 2.3 Сводная таблица основных климатических характеристик района размещения проектируемого объекта

Характеристика	Средние условия	Экстремальные условия	Исключительные условия
Инсоляция Солнечное сияние	1833 час/год	1570-2127 час/год	Расчетная 4508-4496 час/год
Температура воздуха, °С	-18,3 до +19,4	-55 до +40	-59 до +45,9
Абсолютная влажность, кПа	1,4-15,0	0,5-17,8	-
Относительная влажность, %	57-76	44-83	10-95
Температура почвы, °С	-18 до +24	-24 до +41	-55 до +61
Промерзание почвы, см	175	128-253	121-270
Осадки, мм/год	479	267-691	205-760
Снежный покров, см	21-40	36-69	15-82
Атмосферное давление, гПа	984,7-1004,1	961,0-1051,3	955-1062
Скорость ветра, м/с	2,2-4,6	25-35	до 44
Гололед, г/м пог.	7	17-20	20-25
Грозы, дней/год	21	до 43	до 53
Пыльные бури, дней/год	4	до 19	до 24

2.3.8 Инверсии температуры

Инверсии температуры – характерная черта климата района. Количественные характеристики инверсий, не детализированные для территории исследования, можно получить по данным аэрологической станции Емельяново. Проведенные исследования показывают, что максимальная повторяемость инверсий (приподнятых и приземных) в годовом ходе отмечается зимой, суточном – утром, а минимум приходится на полдень. Чем суровее зима, тем выше повторяемость инверсий. Наименьшая повторяемость наблюдается в переходные сезоны. Повторяемость приподнятых инверсий в суточном ходе растет от ночи ко дню, а в годовом - от лета к зиме. В среднем за год повторяемость приподнятых инверсий составляет 23 %, приземных 40÷45 %. Мощность приземных инверсий в течение года изменяется от 0,25 км летом до 1,2 км зимой, а приподнятых – соответственно от 0,5 до 1,0 км. Интенсивность приземных инверсий колеблется летом от 0°С до 3,2°С, а зимой достигает 12°С. Зимой в приподнятых инверсиях с нижней границей менее 0,5 км средняя за месяц интенсивность достигает 10÷11°С. Преобладают инверсии непрерывной продолжительностью 1÷2 суток (60 %) и 3÷5 суток (20÷35 %). Максимальная непрерывная продолжительность приземных инверсий достигает 11÷12 суток, приподнятых - 9. В зимний период нередко случаи, когда в суточном ходе приземные инверсии днем переходят в при-

поднятые. Инверсии формируются при небольших скоростях ветра 1÷3 м/с и штилях у поверхности земли.

2.4 Рельеф территории

Рельеф территории определяется приуроченностью к зоне сочленения трех крупных орографических районов: юго-восточной окраины Западно-Сибирской низменности, Енисейского кряжа, относящегося к Восточно-Сибирскому плоскогорью, и хребта Восточный Саян. Естественной границей между Западно-Сибирской низменностью и Енисейским кряжем является река Енисей, пересекающая Восточно-Саянские горы и текущая в пределах рассматриваемого района с юго-запада на северо-восток.

Левобережье р. Енисей характеризуется равнинным лесостепным ландшафтом со слабо расчлененной поверхностью. Юго-Восточная окраина Западно-Сибирской низменности образует здесь практически наклонную предгорную равнину, воздымающуюся с северо-востока на юго-запад от 180 до 390 м. Относительные превышения рельефа при этом колеблются от 100 до 150 м. Правобережье р. Енисей представляет собой район низкогорного залесенного рельефа. Енисейский кряж здесь имеет абсолютные отметки от 360 до 580 м при относительных превышениях рельефа от 250 до 440 м. Примыкающий с юга хребет Восточный Саян характеризуется среднегорным рельефом, абсолютные отметки которого колеблются от 500 до 725 м, а относительные превышения рельефа достигают 360 – 700 м.

Строение долины Енисея довольно сложное. Узкие (до 400 м), прямолинейные antecedentные участки в районах выходов кристаллических пород перемежаются с более широкими (до 10 – 12 км) участками с меандрирующим руслом, часто имеющим острова. Первый широкий участок располагается при выходе р. Енисей из Восточно-Саянских гор в районе г. Красноярск и протягивается до Атамановского отрога Енисейского кряжа. Второй широкий участок долины находится ниже по течению от Атамановского отрога, в районе устья р. Кан. Ширина русла р. Енисей колеблется от нескольких сотен метров до 3 – 4 км (вместе с островами). Участки бифуркации русла, дробления его на острова, чередуются с участками, практически не имеющими островов. Рассматриваемый район расположен в пределах Атамановского хребта.

Абсолютные отметки поверхности рельефа варьируют от 122 до 420 метров. Для участка характерны короткие водораздельные хребты, склоны водоразделов крутые, рас-

члененные постоянными и временными водотоками (р. Шумиха, ручьи Студеный, Ледяной, Пологий).

Продольные профили почти всех водотоков "висячие", характеризуются крутыми и очень крутыми уклонами. Долины имеют U и V - образные профили с крутыми и очень крутыми склонами. Местный базис эрозии - р. Енисей, абсолютные отметки тальвегов, в зависимости от расстояния до реки, меняются от 122 до 350 м. На участке, где река прорезает Атамановский отрог, ширина русла – менее 500 м, здесь значительно возрастает скорость течения. Инженерно-геологические процессы и явления представлены на участке работ в основном склоновыми и гравитационными процессами. По склонам притоков ручья Студеного отмечены оплывины (сплывы), которые активизируются после весеннего оттаивания грунтов и продолжительных летне-осенних дождей. Оплывины захватывают участки до 20 метров в ширину и спускаются по склону на 5 – 10 м. Широко распространены явления обрушения и сползания по склону мелких и средних масс пород на участках эрозионной деятельности водотоков и на крутых склонах. По ручьям активно идет донная эрозия. Из процессов сложного (природно-техногенного) генезиса можно отметить широкое развитие гравитационных процессов вдоль правого берега Енисея, на участке, где была с применением взрывных работ, сооружена «Полка». Здесь имеют место осыпи, обвалы, скатывание по склону. Для повышения устойчивости склона здесь предусмотрены различные инженерные сооружения (подпорные стенки, борки и т. п.).

2.4.1 Литолого-геологическая характеристика участка «Енисейский»

Участок «Енисейский» принадлежит к юго-западной Ангаро-Канской части Енисейского кряжа, являющегося выступом на дневную поверхность фундамента Сибирской платформы. С запада выступ по Муратовскому надвигу граничит с осадочными образованиями Западно-Сибирской плиты, с юга ограничен структурами палеозоя-мезозоя Рыбинской впадины, с востока осадками Канско-Тасеевской впадины в составе чехла Сибирской платформы.

Согласно государственной геологической карте лист О-46-XXXIV, (рис. 2.2), в геологическом строении участка «Енисейский» принимают участие кристаллические породы енисейского метакомплекса позднеархейского возраста – исаевская метасвита (AR_{2is}), канского метакомплекса раннеархейского возраста – атамановская метасерия (AR_{1at}), гранитами Нижне-Канского комплекса (AR_{2nk}), а также осадочными нижнеюрскими породами

макаровской и иланской свитами (J_{1mk} , J_{1il}) и современными и верхнечетвертичными отложениями.

Исаевская метасерия (AR_{2is}) В западной и центральной части участка представлены толщей переслаивания плагиогнейсов и биотит-полевошпатовых гнейсов с варьирующим содержанием прослоев кварц-полевошпатовых гнейсов и согласными телами амфиболитов. Это – продукт регионального метаморфизма. С ними ассоциируют незначительно развитые двуслюдяные полевошпатовые и другие гнейсы.

В юго-западной части участка «Енисейский» по данным гравirazведки была установлена положительная аномалия. Выполненные расчеты и построения показали, что здесь в разрезе исаевского метаморфического комплекса могут находиться интрузивные породы с плотностью ($2,9 \div 3,1$ г/см³), вероятно, основного состава (типа габбро), мощностью до 1 км и более. Выделенная по результатам гравиметрических исследований высокоплотная область получила название «Байкальский массив».

Мощность исаевского метакомплекса превышает 2000 м.

Атамановская метасерия (AR_{1at}) В юго-западной части участка представлена гранат-биотитовыми плагиогнейсами и двуполевошпатовыми гнейсами, а также глиноземистыми гнейсами. Плагиогнейсы серии сложены кварцем, плагиоклазом, биотитом, гранатом, роговой обманкой; в составе двуполевошпатовых гнейсов выделяются кварц, плагиоклаз, ортоклаз, биотит, гранат, ромбический пироксен. Глиноземистые гнейсы имеют в своем составе кварц, плагиоклаз, ортоклаз, кордиерит, гранат, биотит. Минеральные парагенезисы пород атамановской серии указывают на их формирование в условиях гранулитовой фации. Температура метаморфизма гранулитов канского комплекса оценивается в $800 \div 1000^\circ\text{C}$.

Нижне-Канский интрузивный комплекс (AR_{2nk}) Западной частью на территории участка «Енисейский» прорывает образования енисейского и канского метакомплексов, и также образует несколько интрузивных тел, которые предположительно являются апофизами основного массива. Представлены они лейкократовыми и биотитовыми гранитами.

По данным гравиметрических и магнитометрических работ, площадь развития гранитоидов выделяется контрастной отрицательной аномалией. Другая интрузия была установлена по геофизическим данным в северной части участка «Енисейский», где плохая обнаженность территории позволила обнаружить в долине ручья Угловой лишь единичные обломки этих пород. Третье интрузивное тело выделяется в основном по данным магнито-

метрии и гравиметрии в районе ручья Жданов, где его площадь, с учетом погребенной под юрскими отложениями частью, может составлять 2 км² и более.

Жильные граниты, аплиты и пегматиты составляют отдельную группу пород жильной и дополнительной фаз Нижне-Канского массива. Аплиты и аплитовидные граниты представляют собой светлые мелко и среднезернистые породы массивной текстуры. Структура их аллотриоморфнозернистая аплитовая, характеризующаяся относительно большим идиоморфизмом силикатных минералов по отношению к немногочисленным ферроминеральным. Минеральный состав (мас. %): кварц (до 50), ортоклаз (около 30), плагиоклаз (20÷25), биотит (0÷1), мусковит (0÷0,5), магнетит (0÷ед. зерна).

Акцессорные минералы представлены в единичных зернах: апатит, циркон, единичные мелкие кристаллики сфена и граната. Магнетит встречается в виде мельчайших (0,02÷0,08 мм), иногда с хорошо сохранившимися гранями кристалликов.

Нижняя юра (J₂) В восточной части участка развиты отложения нижней юры, представленные осадочными отложениями макаровской и иланской свитами.

Макаровская свита (J_{1mk}) трансгрессивно налегает на докембрийское основание (Тельская депрессия). В основании её залегают конгломераты. Выше сложена она в основном рыжевато-розоватого цвета песчаниками и алевролитами с прослоями аргиллитов и маломощными прослоями бурых углей.

На макаровской свите залегают зеленовато-серые алевролиты и аргиллиты иланской свиты (J_{1il}) с прослоями углистых аргиллитов и редкими прослоями углей. Мощность иланской свиты первые десятки метров. Глубина залегания их кровли колеблется от 0,5 до 20,0 м, мощность отложений достигает 150 м.

Современные и верхнечетвертичные отложения (Q) Непосредственно на площади работ и её ближайшем окружении повсеместно развиты современные рыхлые элювиально-делювиальные отложения, представленные суглинками, супесями и песками с включением дресвы и щебня подстилающих раннедокембрийских пород. Практически вся площадь задернована. Мощность отложений колеблется от 5÷6 м на склонах до первых десятков метров на плоских водоразделах и в долинах логов. В руслах ручьев аллювиальные отложения представлены илистыми песками с включением слабо окатанного галечно-гравийного материала. В 4÷5 км к западу от площади работ развиты плейстоцен-голоценовые галечники, пески супеси 6-ти террас долины р. Енисей, мощность аллювиальных отложений которых колеблется от 12 до 20 метров.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

масштаба 1:200 000

Енисейская серия

0-46-XXXIV (фрагмент)

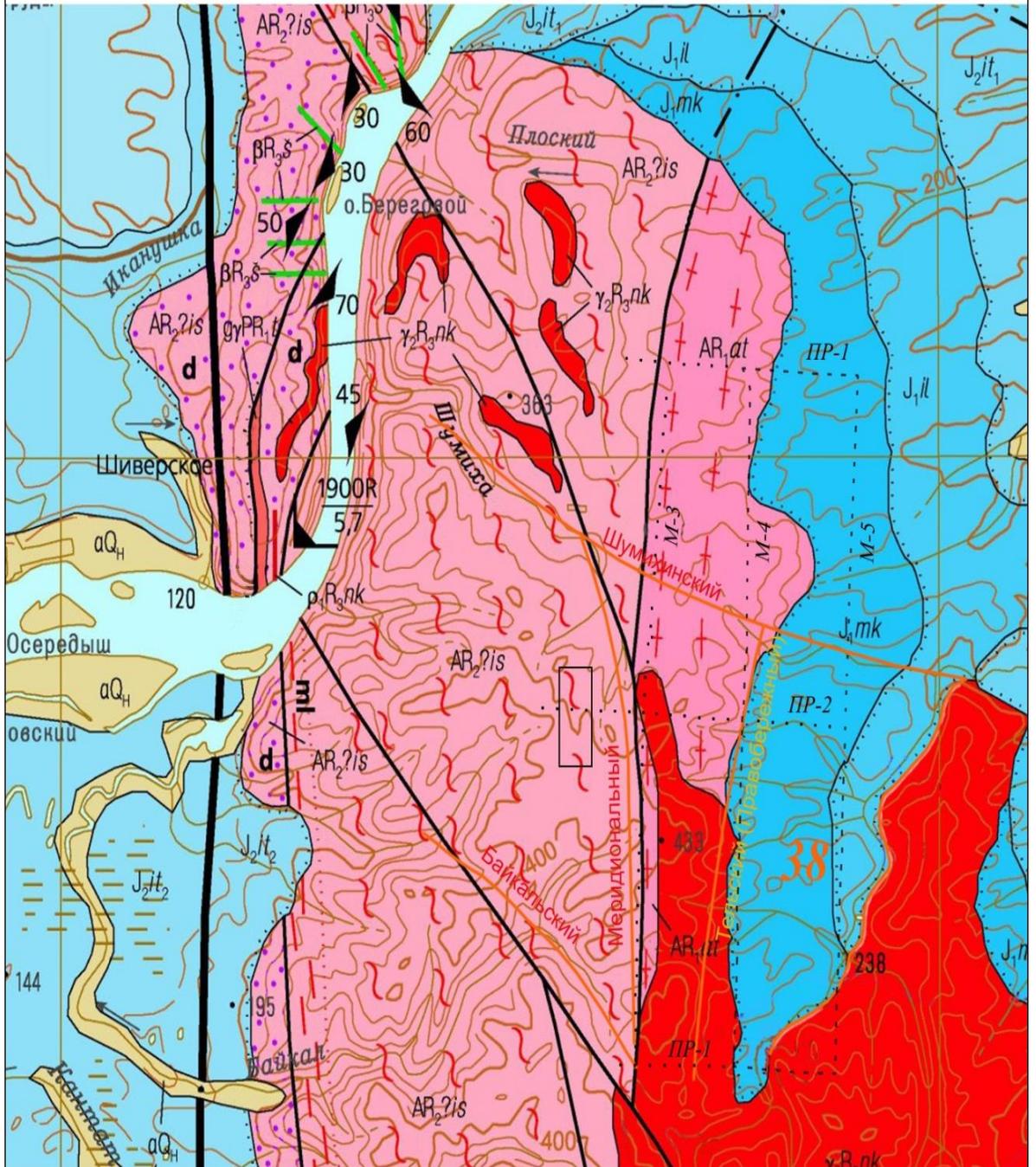
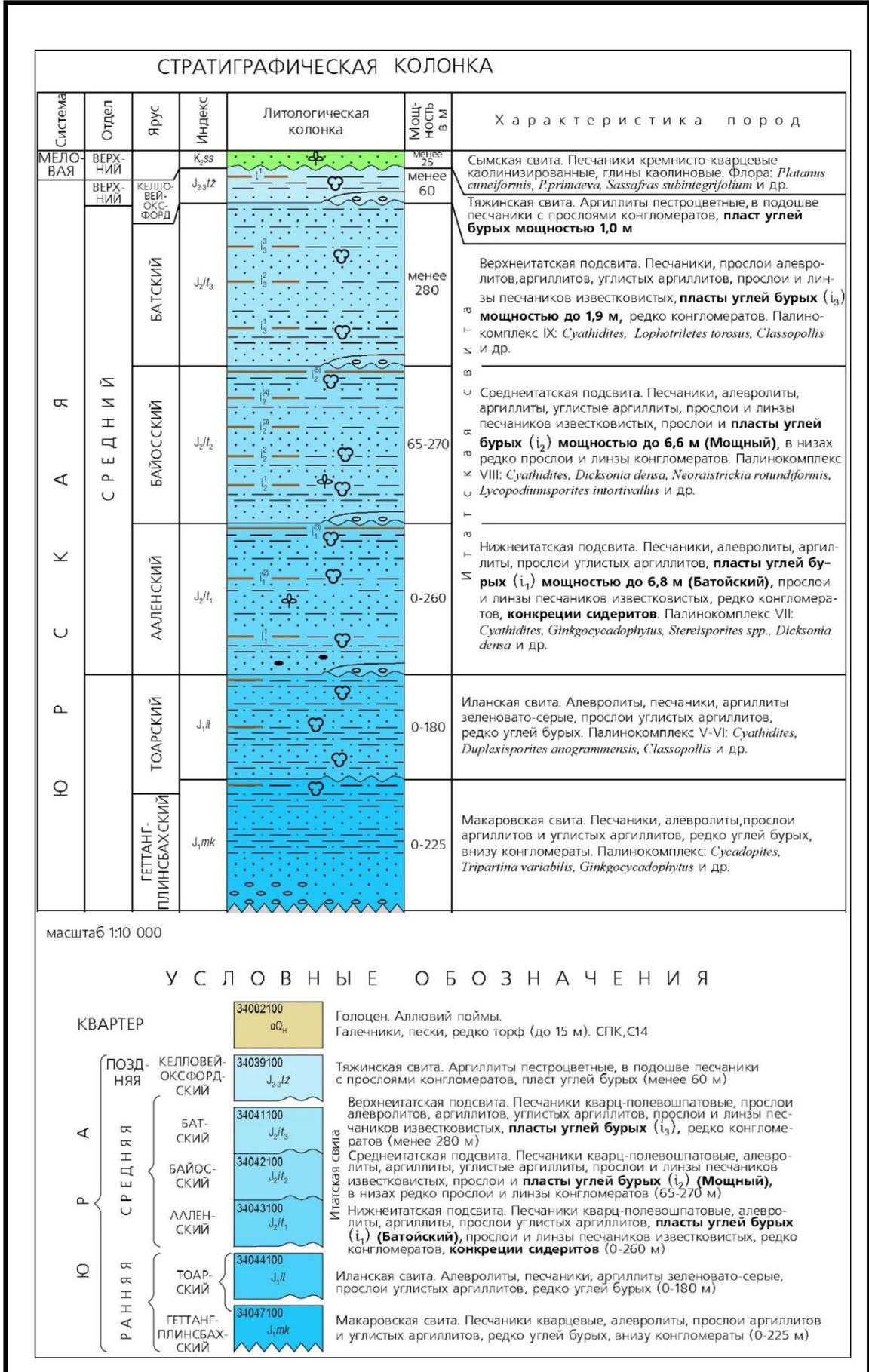
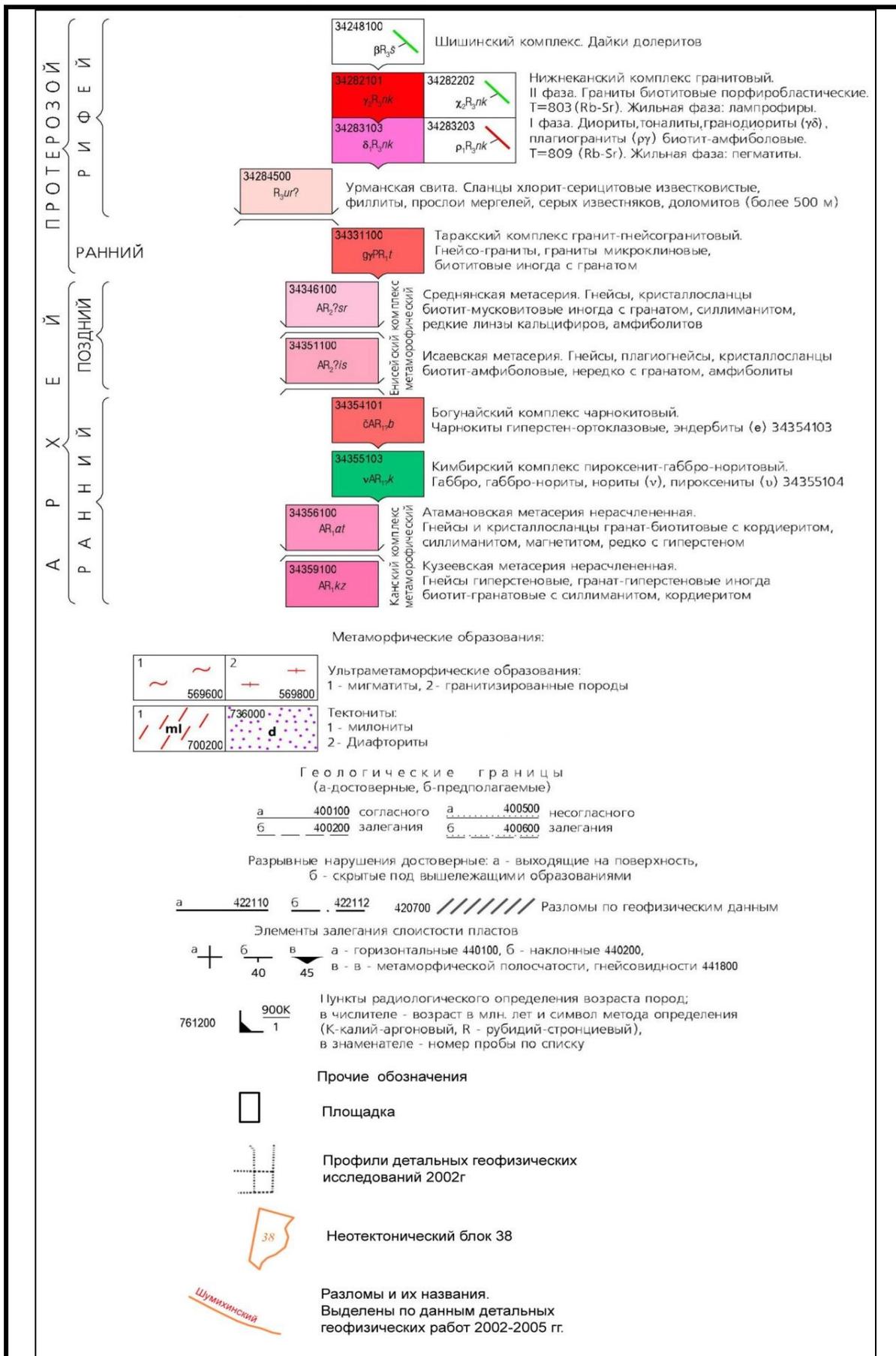


Рисунок 2.2 Государственная геологическая карта масштаба 1:200 000 (2001 г.), Енисейская серия, участок «Енисейский»

Условные обозначения к рис. 2.2



Условные обозначения к рис. 2.2 (продолжение)



2.4.2 Геоморфология

В геоморфологическом плане изучаемая территория расположена в зоне сочленения двух морфоструктурных областей: Западно-Сибирской низменности и Средне-Сибирского плоскогорья.

Западно-Сибирская низменность представлена ее краевой частью Чулымо-Енисейской равниной, Средне-Сибирское плоскогорье – небольшим фрагментом южной части Енисейского кряжа.

Рельеф Чулымо-Енисейской равнины характеризуется слабым наклоном к северу (высота ее уменьшается с 370 до 300 м), в ее пределах развиты широкие долины рек с пологими бортами. Эта структура является унаследованной с начала юры.

Горы Енисейского кряжа имеют сравнительно резкие очертания при их относительно небольшой высоте, не превышающей 600 м. Контрастность рельефа объясняется тем, что они отделены от равнинных пространств Западно-Сибирской низменности крутыми уступами высотой до 200÷300 м. Горные сооружения Енисейского кряжа образованы складчатыми структурами мегаантиклинорного типа. В центральных частях горных хребтов и на водоразделах выходят кристаллические породы архея, нижнего и среднего протерозоя, а на склонах гор – верхнепротерозойские и более молодые отложения.

Ориентировка основных геоморфологических элементов отражает особенности геоструктурного плана и имеет северо-западное направление.

Современная долина р. Енисей приурочена к неоднократно активизировавшейся Приенисейской зоне тектонических нарушений. Дифференцированными движениями она разделена на отрезки, существенно отличающиеся друг от друга. При пересечении положительных структур (Атаманово) р. Енисей протекает в узкой (0,4÷0,7 км) каньонообразной долине, стесненной высокими (80÷140 м) склонами, сложенными кристаллическими породами докембрия. Русло реки имеет здесь значительный продольный уклон (до 27 см/км) и изобилует шиверами.

В пределах же отрицательных структур (Красноярская и Усть-Канская котловины) ширина долины резко возрастает, достигая местами 20 км. Продольный уклон реки заметно уменьшается (до 11 см/км).

В пределах площади листа четко выделяются две генетические категории рельефа: выработанный и аккумулятивный.

Выработанный рельеф. Развита в горных сооружениях Енисейского кряжа и Восточного Саяна. Здесь выделяются поверхности выравнивания, созданные комплексной денудацией, которые расчленены эрозионными склонами речных долин.

Умеренные неотектонические поднятия и соответственно незначительное расчленение горного рельефа привели к тому, что большая часть водоразделов унаследовала черты древней мел-палеогеновой денудационной поверхности. В целом выположенный рельеф реликтов расчлененной поверхности выравнивания осложнен останцовыми вершинами округлой формы и вытянутыми грядами со склонами различной крутизны и уплощенными вершинами. Данная поверхность располагается на абсолютных высотах свыше 400 м и на относительной высоте 200÷400 м от уреза воды в реках.

Эрозионные склоны речных долин расчленяют склоны гор с образованием широко разветвленной системы. Нередко врез речной сети приводит к формированию каньонообразных долин с крутыми бортами, где процессы денудации происходят более активно, чем аккумуляции. Приурочены эти каньоны к границам неотектонических блоков. Долины современных рек заложены в неогене, но в четвертичное время они были существенно переработаны различными денудационными процессами.

В качестве характерных форм рельефа отмечаются внутригорные понижения, отделённые тектоническими уступами от водоразделов. Они связаны с системой грабенов на стыке геоструктур. Современная гидросеть в пределах этих депрессий имеет широкие ложбиноподобные долины (верховья рек Орла, Мал. и Бол. Тель, Мал. и Бол. Итат).

Структурно-денудационные формы рельефа, образовавшиеся в результате препарирования разрывных дислокаций, достаточно хорошо дешифрируются и подтверждаются на местности. Это прямолинейные и крутые склоны нередко с тектоническими уступами.

Аккумулятивный рельеф. Имеет наиболее широкое развитие на территории района. Образован он рыхлыми накоплениями различных генетических типов осадков. Можно выделить следующие формации и формы рельефа:

1. Склоны гор и возвышенностей крутизной 5÷40°, сформированные делювиальными, элювиально-делювиальными, и пролювиально-делювиальными процессами. Они несут чехол глыбово-щебнисто-дресвяно-супесчаного материала мощностью до 10 м.
2. Осыпные конусы и обвальные шлейфы приурочены к горному контрастному рельефу и сформированы коллювиальными и коллювиально-делювиальными процессами на

склонах крутизной более 30°. Осыпные конусы сложены глыбами, щебнем, дресвой, реже супесями мощностью до 4 м. Время их формирования отнесено к четвертичному периоду.

3. Оползни, созданные смещением блоков горных пород, довольно широко развиты на левобережье Енисея и его притоков между д. Кубеково и Частоостровское, в районе пос. Атаманово и на правобережье по левому борту долины р. Батоюшка.

4. Аллювиальная равнина поймы надпойменных террас Енисея и его притоков. Плоские слабонаклонные площадки равнины имеют ширину до 12 км, длину – до 50 км. В целом террасы характеризуются 2-3-членным строением разреза, где в «цоколе» залегают обычно плиоценовые галечники, в средней части – глинистые отложения вознесенской свиты, собственно террасовые накопления Енисея. Представлены они гравийно-галечно-песчаными осадками, реже с прослоями супесей и суглинков. Роль последних несколько увеличивается с ростом высоты террасы. На высоких террасах Енисея значительным распространением пользуются суффозионные воронки овальной формы с диаметром до 100 м и глубиной 2÷5 м.

5. Болотная грядово-мочажинная равнина широко развита на поверхности различных террас.

6. Техногенные насыпи и террасы, сформированные в процессе работ по добыче стройматериалов из карьеров и последующей их рекультивации, а также при различной строительной деятельности.

2.4.3 Сейсмичность района

Рассматриваемый район, по имеющимся данным, характеризуется относительно невысокой геодинамической активностью.

За 250-летний период на территории в радиусе 200 км зафиксированы только одно или два землетрясения с силой сотрясений 5 и более баллов. Причем параметры землетрясения, произошедшего 8 августа 1806 г. в 80÷100 км от Нижне-Канского массива (6±2 балла), вызывают сомнения. Второе землетрясение произошло 10 июня 1958 г. в 120÷130 км от Нижне-Канского массива и имело интенсивность в эпицентре 5÷6 баллов.

На карте ОСР-78-А район исследований отнесен к зоне с сейсмичностью 5 баллов и менее (СНиП II-7-81*, 1991), (рис. 2.3).

Карта общего сейсмического районирования ОСР-97-С (ОИФЗ РАН, 1999), (рис. 2.4), утвержденная в качестве нормативной для особо ответственных объектов (СНиП

II-7-81*, 2000), относит рассматриваемую территорию к 7-балльной зоне с расчетным периодом повторяемости таких сотрясений 1 раз в 5000 лет.

В результате выполненных исследований по уточнению модели зон ВОЗ для рассматриваемой территории, на основе использования технологии и базы данных ОСР-9, предоставленных ОИФЗ, в КНИИГиМС были получены следующие оценки сейсмической опасности (в баллах шкалы MSK-64, для средних грунтовых условий), приведенные в виде таблицы в рецензируемых Рекомендациях:

Города	ОСР-97-А T=500 лет	ОСР-97-В T=1000 лет	ОСР-97-С T=5000 лет	ОСР-97-Д T=10000 лет
По данным ОСР-97				
Красноярск	6	6	8	8
Железногорск	6	6	7	8
По уточнению модели зон ВОЗ				
Красноярск	6	6	8	8
Железногорск	6	6	7	7

Город Железногорск и, соответственно, территория объектов ФГУП «ГХК», на основе уточненной модели зон ВОЗ и выполненных по технологии ОСР-97 расчетов, могут быть отнесены по карте ОСР-97-Д к семибалльной зоне сейсмической опасности (7 баллов на грунтах II категории, по СНиП II 7-81*, с повторяемостью указанного сейсмического эффекта в среднем один раз в 10000 лет).

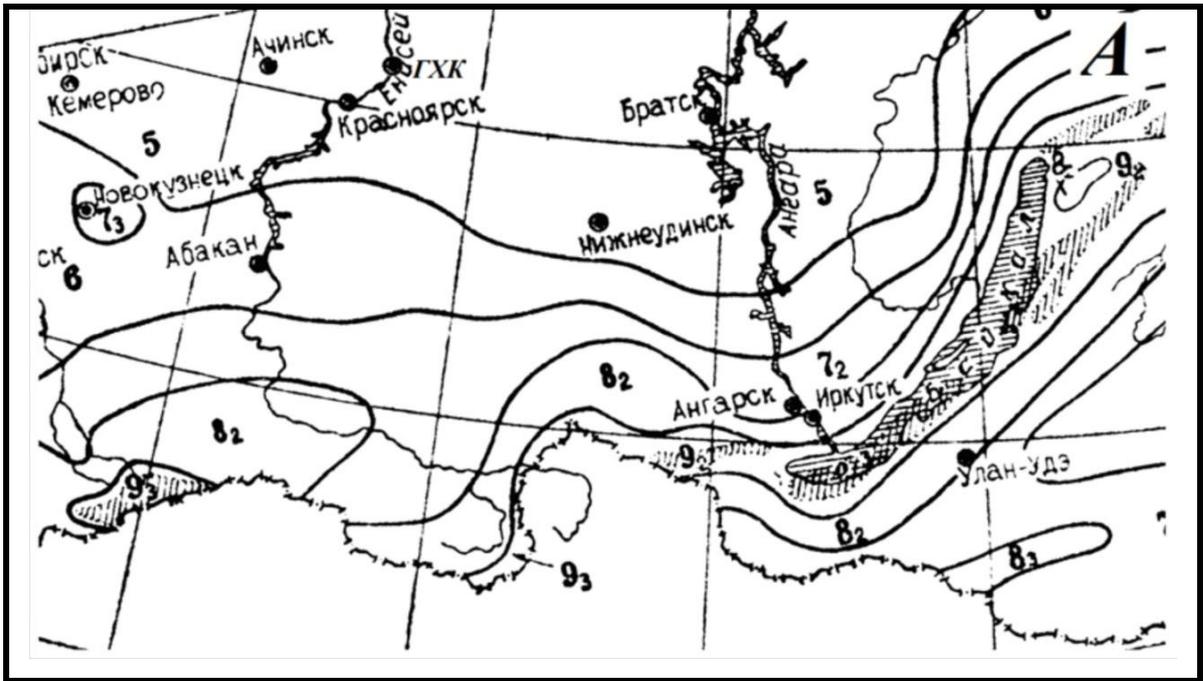


Рисунок 2.3 Фрагмент карты сейсмического районирования ОСР-78-А района Красноярского ГХК

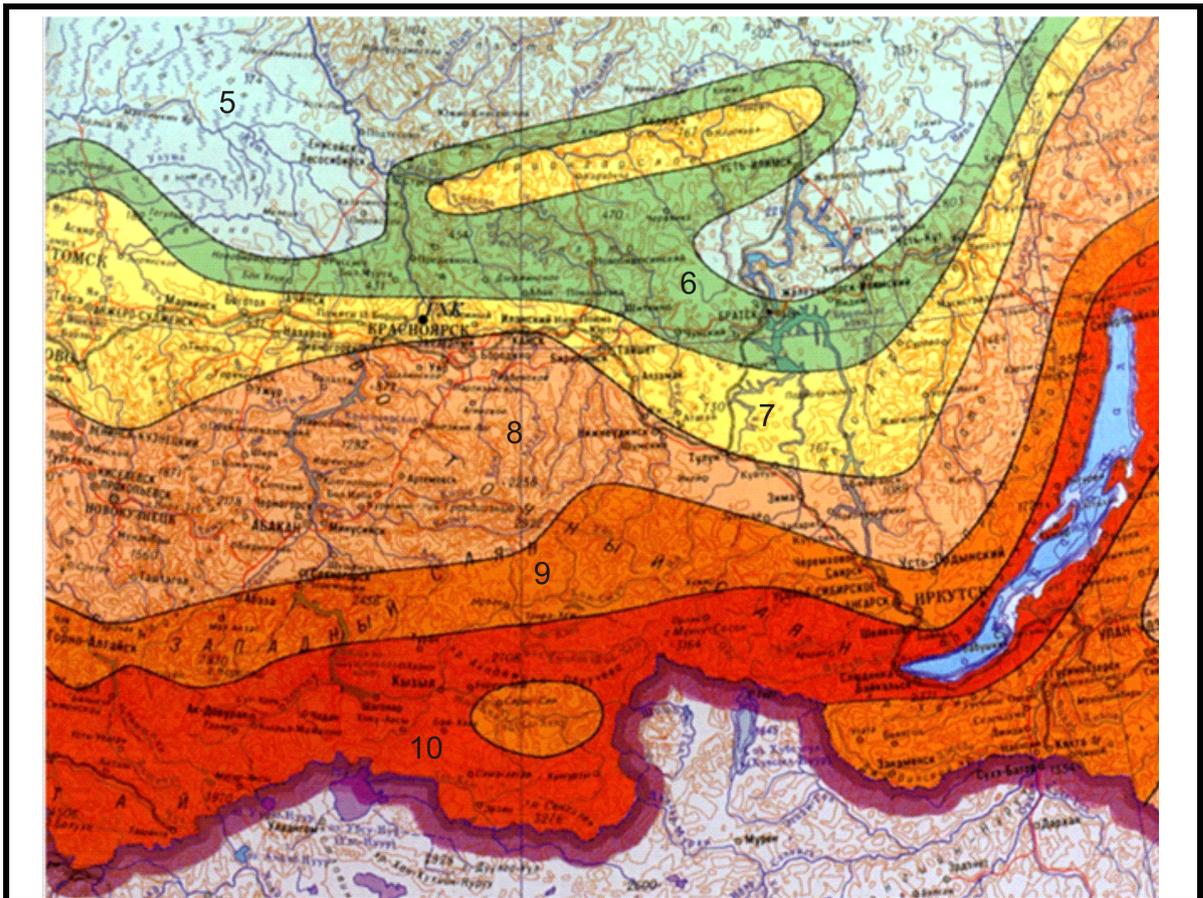


Рисунок 2.4 Фрагмент карты сейсмического районирования ОСР-97-С района Красноярского ГХК

2.4.4 Характеристика массива вмещающих пород на участке «Енисейский» для строительства первоочередных объектов окончательной изоляции радиоактивных отходов

Анализ результатов проведенных исследований показывает, что на данном этапе все характеристики скального массива не имеют значимых отклонений в худшую сторону от соответствующих значений по подземным сооружениям ГХК и литературным данным для тех же типов пород.

Наиболее проявленные тектонические структуры представлены зонами смятия, по которым на ранних этапах внедрялись дайки основного состава, а на завершающем этапе они были залечены метасоматитами, сопутствующими жилами гранитоидов и мелкими дайками гранитов. На этом этапе геологического развития территории была залечена и мелкая трещиноватость, возникшая во время более ранних тектонических подвижек.

Гидрогеологические исследования по скважинам показали малые водопритоки на глубинах ниже 250 м.

Водопроницаемость массива пород соответствует водоупорам - средний коэффициент фильтрации находится в пределах 0.00017-0.00030 м/сутки. Характер фильтрации определен как нисходящий.

Общий предварительный вывод: исследуемый массив скальных пород на рекомендованной перспективной площадке участка «Енисейский» пригоден для размещения подземного объекта окончательного захоронения РАО.

2.4.4.1 Выводы геологических организаций Красноярского края на основании исследований на участке «Енисейский» в 2002 – 2005 г.г.

Геолого-тектонические условия (КНИИГиМС, КГПИИ «ВНИПИЭТ»)

- В пределах участка «Енисейский» по результатам проведенных исследований выявлен устойчивый, относительно однородный блок в центральной части Байкало-Шумихинской площади (к северу от излучины р. Байкал) размером 2,0 x 2,5 км и вертикальной мощностью более 4 км, который отвечает требованиям для размещения подземной геолого-геофизической лаборатории

- Наиболее крупные в районе «Тельский» и «Шумихинский» разломы блок не затрагивают, а по более мелким каких-либо серьезных современных подвижек не установлено.

- На глубине большинство трещин в скальных породах «залечено» вторичными минералами. Геофизические поля над выделенным блоком не имеют каких-либо контрастных аномалий.

Гидрогеологические условия

(КГПИИ «ВНИПИЭТ»)

- В недрах участка «Енисейский» восходящих источников с хлоридным типом вод и других признаков разгрузки из глубоких горизонтов не обнаружено. На территории участка доминирует нисходящая фильтрация подземных вод.

- Результаты выполненной гелиевой съемки подтвердили вывод о том, что в пределах данного участка отсутствует восходящая фильтрация флюидов из глубоких горизонтов.

Тектонический режим, сейсмика

(Красноярский филиал ГЦ «Природа», Геологический институт РАН)

- Район северной части Нижне-Канского массива длительное время характеризуется стабильным тектоническим режимом без проявления геологических процессов, способных отрицательно повлиять на сохранность подземного хранилища РАО. Стабильность тектонического режима подтверждается и данными геодезических замеров скоростей современных вертикальных движений земной поверхности.

- По данным Красноярского филиала Госцентра «Природа» сейсмическая активность района является низкой.

2.5 Почвы и грунты

На основании схемы почвенно-географического районирования изучаемый район находится в Красноярском округе Средне-Сибирской провинции серых лесных почв. Почвенный покров представлен, в основном, подзолистыми, болотно-подзолистыми, серым и лесными разновидностями, а на левобережье Енисея – чернозёмом. В пойме Енисея развиты луговые, лугово-болотные и пойменные почвы, которые обычно по мощности гумусового слоя не разделяются. Для левобережья Енисея характерны лугово-чернозёмные почвы, развитые, главным образом, на низких террасах р. Енисей и его притоков, по днищам ложбин и балок. Эти почвы имеют оподзоленные, карбонатные, солончаковые и солонцеватые разновидности.

Пойменные слоистые почвы развиваются на пониженных элементах рельефа низких пойм, на косах и островах, на породах, преимущественно, лёгкого гумуса в верхнем горизонте достигает 4,0%.

Тёмно-бурые пойменные почвы распространены на равнинных участках центральной части пойм, разнотравно-злаковых и злаковых лугах. Содержание гумуса в них достигает 5,0%.

Темноцветные пойменные почвы также приурочены к равнинным участкам центральной части пойм. Формируются на тонко отсортированных, тяжёлых по механическому составу породах, под пырейной и осоково-мятликовой растительностью. Они имеют довольно значительный гумусовый горизонт.

Болотные почвы делятся по мощности торфа на торфяно-болотные (25÷30 см) и торфяники (50÷100 и более см). Болотные почвы представлены лугово-болотными, лугово-болотными солончаковыми и торфяными разностями. Они формируются в условиях избыточного поверхностного и грунтового увлажнения. Грунтовые воды здесь, как правило, залегают на глубине не более 1,0 м. Торфяные почвы развиты на типично заболоченных участках. Состоят сверху из торфяного горизонта, который сменяется перегнойно-глеевым горизонтом.

На приречных увалах и надпойменных террасах Енисея под берёзово-сосновыми и сосновыми лесами распространены дерново-подзолистые почвы.

Настоящие и выщелоченные чернозёмы также являются основным типом почв на левом берегу Енисея.

Скелетные почвы представлены малоразвитыми (щебнистыми) разностями. Они приурочены к крутым склонам увалов, выпуклым вершинам, днищам логов и отличаются практически отсутствием гумусового горизонта.

В низкогорной части южной части Енисейского кряжа на абсолютных отметках 300÷450 м распространены среднесуглинистые почвы дерново-среднеподзолистые или дерново-подзолистые со вторым гумусовым горизонтом. Они приурочены к выровненным плоским вершинам, очень пологим склонам и плоским понижениям.

На плоских водоразделах и пологих поверхностях северной и северо-западной экспозиций встречаются горные лесные дерновые почвы, оглеенные, собственно подзолистые и слабодерново-сильноподзолистые, суглинистые.

Грунты левобережья – суглинистые и глинистые, на равнинах – супесчаные, в горах – щебнисто-суглинистые, мощностью (до 0,2 м на водоразделах и крутых склонах и до 3÷5 м у подножий). Подстилающие скальные породы часто выходят на поверхность в виде останцов высотой 10÷15 м. Поймы рек, в основном, сложены песчано-галечными отложениями, покрытыми тонким слоем иловато-глинистых наносов. Грунтовые воды залегают на глубине от 0,5 до 10÷15 м от поверхности.

2.6 Растительный и животный мир

Вдоль русла Енисея на его пойме и низких надпойменных террасах в виде узкой полосы произрастает луговая растительность, представленная злаковым разнотравьем с наличием кустарникового яруса. Состав растительности изменяется от степных – лесостепных типов до горно-таежных. В тайге преобладают сосна, ель, пихта, встречается кедр.

По левобережью Енисея распространены лиственные леса (береза, осина, ольха, ива). По правобережью – лиственные и смешанные леса, где широко распространена береза и сосна. Встречаются редкие реликтовые растения, такие как липа сибирская.

В растительном покрове правобережья Енисея, на высоких надпойменных террасах и в пределах Атамановского хребта, преобладают южно-таежные хвойные леса (сосна, кедр, ель, пихта), произрастающие на маломощных дерновых неоподзоленных почвах. На участках старых вырубок и гарей произрастают вторичные березовые и осиновые леса с высоким травяным покровом. На заболоченных территориях развита болотная растительность в виде сфагновых и гипновых мхов, сабельника, хвоща, осоки. Древостой здесь представлен елью, пихтой, березой, ивой, которые часто имеют угнетенные формы. Практически вся территория покрыта тайгой, ее недра не содержат полезных ископаемых, основным природным ресурсом является лес.

Ограничения природопользования на данных территориях в основном определяются распространением лесов первой группы, к которой относятся орехово-промысловые зоны (кедровники), запретные полосы лесов по берегам водотоков. Крупные массивы кедровников распространены в западной и северо-восточной частях Нижне-Канского массива. В лесах первой группы запрещается проведение вырубок, кроме рубок ухода, санитарных и лесовосстановительных, размещение складов ядохимикатов, пунктов приёма промышленных и бытовых отходов и другие виды хозяйственной деятельности.

Животный мир на территории района представлен следующими видами: лось, бурый медведь, куница, бурундук, заяц, белка, лисица, кабарга, россомаха, соболь. Широко распространены: ондатра, баргузинский соболь, американская норка.

Из земноводных встречаются гадюка, травяная лягушка. Из птиц здесь водятся глухарь, тетерев, рябчик, длиннохвостый снегирь, малый перепелятник, ворона, воробей, стриж, ласточка, синица и другие.

В реках много рыбы: тайменя, нерки, сибирского осетра, сига и др.

На территории площадки ПГЗРО многократно велась вырубка леса под нужды ФГУП «ГХК». Основные площадки объекта заняты смешанным лесом диаметром до 30 см и кустарниками. Площадка находится в промзоне ФГУП «ГХК» между его действующими структурными подразделениями и г. Железногорском. Активное строительство и основное производство на промплощадках структурных подразделений ранее и в настоящее время сопряжено со значительными шумовыми и контактными воздействиями на животный мир площадки ПГЗРО. Поэтому наиболее пугливые и чуткие к таким воздействиям представители фауны покинули данную территорию. Имевшие место в период до 1985 г. глобальные выбросы действующих производств ФГУП «ГХК» отпугнули наиболее чутких представителей фауны.

Так на площадке ПГЗРО и в радиусе 1,2 км от нее (на территории инженерно-экологических изысканий) не отмечены:

- из птиц – глухарь, тетерев, ястреб, тетеревиный перепелятник, стрижи;
- из животных – лось, олень, кабарга, куница, соболь, россомаха, бурый медведь, ондатра, норка;
- из земноводных – гадюка, уж.
- в ручьях и в реке Шумиха на обследованном участке никакая рыба не обнаружена.

Из характерных представителей фауны выявлены:

- из птиц – ворона, воробей, синица, длиннохвостый снегирь, рябчик;
- из животных – белка, заяц, лисица, грызуны;
- из земноводных – в низинных и болотных местах травяная лягушка.

2.7 Гидрографическая сеть

Гидрографическая сеть рассматриваемой территории принадлежит бассейну реки Енисей, ее густота составляет 0,45 км на 1 км², представлена его правобережными притоками – рекой Шумиха и ручьем Студеный, а также временными водотоками. Река Енисей – одна из крупнейших рек земного шара. Образован слиянием двух рек Бий-Хем (Большой Енисей) и Каа-Хем (Малый Енисей) в непосредственной близости от г. Кызыла. Длина Енисея от места слияния и до устья равна 3487 километров (с Бий-Хемом – 4012 км). Площадь водосбора составляет 2605 тыс.м².

Река Шумиха является правым притоком р. Енисей первого порядка. Протекает по горной ложбине с каменистым дном и носит горный характер. Общая длина реки 9 км, площадь водосбора 11 км². Отметка истока – 400 м БС, отметка устья в межень – 118 м БС. Общее падение реки составляет 282 м. Средний уклон равен 0,031333 (31,33 м/км). Ширина в нижнем течении достигает 2 м, глубина – 20 – 40 см. Русло извилистое, с частыми порогами и завалами. Общее направление течения – северо-западное. В зимний период река местами промерзает, вследствие чего образуются наледи. Предположителен значительный подрусловый поток. По результатам химического анализа вода реки является бесцветной, прозрачной, с незначительным осадком, слабо щелочной (рН – 8,2), умеренно жесткой (11,8-13,9 нем. град. – 4,2-5 мг-экв./л), пресной (200 мг/л). По количественному содержанию преобладают НСО₃⁻, СаО, Са₂⁺.

Ручей *Студеный* является правым притоком р. Енисей первого порядка. Протекает по горной ложбине с каменистым дном. Длина ручья 4 км. Площадь водосбора 4 км². Отметка истока 360 м БС, отметка устья – 118 м БС. Общее падение ручья – 242 м. Средний уклон равен 0,0605 (60,5 м/км). Направление течения западное. В зимний период на всем протяжении ручья наблюдаются значительные наледи. По результатам химического анализа вода реки является бесцветной, прозрачной, с незначительным осадком, слабо щелочной (рН – 8,2), умеренно жесткой (13,6 нем. град – 4,8 мг-экв./л), пресной (200 мг/л). По количественному содержанию преобладают НСО₃⁻, СаО, Са₂⁺.

Ручей *Пологий*. Правый приток р. Енисей. Целиком протекает по горной ложбине с каменистым дном. Общая длина 1,1 км. Отметка истока 330 м. Отметка устья 118 м. Общее падение ручья 212 м. Средний уклон равен 0,19272 или 192,72 м/км. В общем направлении ручей вытянут на запад – северо-запад.

Ручей *Ледяной*. Правый приток р. Енисей. Целиком протекает по горной ложбине с каменистым дном. Общая длина 1,1 км. Отметка истока 300 м. Отметка устья 182 м. Общее падение ручья 212 м. Средний уклон равен 0,16545 или 165,45 м/км. В общем направлении ручей вытянут на запад.

2.7.1 Характеристика участка реки Енисей

Река Енисей на участке промпредприятий ГХК и города Железногорска имеет асимметричную левобережную долину, шириной до 8 км. Правый склон долины крутой, местами обрывистый, непосредственно примыкает к урезу воды. пойменная терраса имеет отметку земли 130 м БС.

2.7.2 Уровни воды

Регулярные наблюдения за уровнем воды выполнялись в два срока, на постах пос. Тартат, с. Барабаново, с. Додоново, с. Шивера. Колебания уровня воды реки Енисей на рассматриваемом участке отражают не естественный режим водотока, а зарегулированный режим, зависящий от попусков вышерасположенных ГЭС. Резкие колебания воды в реках отмечаются в зимние месяцы. В этот же период наблюдаются низшие уровни, так как режим попусков водопропускных сооружений вышерасположенных ГЭС не ограничен условиями судоходства на реке. Высокие уровни воды в реке отмечаются в конце августа – начале сентября и в марте – апреле. Средний годовой уровень р. Енисей – с. Шивера равен 121,27 м БС, высший – 122,28 м БС, низший – 120,23 м БС.

2.7.3 Температура воды и ледовый режим

Наличие выше по течению реки ГЭС определяет пониженную температуру воды летом и повышенную зимой. Нулевая температура воды отмечалась только в холодные дни под заберегами. Наибольшая температура воды р. Енисей не превышает 16,6°C, в протоке Шиверской – 17°C. Наиболее теплой вода бывает в июле – августе. Сохранение большую часть года температуры воды выше 0°C способствует развитию водорослей в реке. Характерной особенностью зимнего режима реки на рассматриваемом участке является отсутствие ледостава. Осенью, в конце октября, при похолодании у берегов отмечаются забереги. Забереги могут разрушаться при резких суточных колебаниях водности или таять при потеплении. За зиму забереги могут достигать значительной ширины. Так, у с. Тартат забереги достигали 150-170 м, у с. Додоново – до 40 м, у с. Шивера – до 100 м. Толщина льда заберегов интенсивно увеличивается за счет их подтопления и местами достигает 1,2-1,3 м. По реке часто проплывают отдельные льдины (оторвавшиеся забереги) со скоростью до 2

м/с на середине реки и 0,8-1,2 м/с ближе к берегу. В холодные дни отмечается шугоход, густоту которого определить трудно из-за плотного тумана над рекой. К весне забереги исчезают, обычно, в начале мая отмечается кратковременный ледоход, лед поступает из притока – р. Маны. Ледостав на рассматриваемом участке возможен только в очень устойчивые зимы.

2.7.4 Скорости течения и расходы воды

Измерения расходов воды в протоках и основном русле выполнялись в 1987 году. В Частоостровской протоке выполнено измерение расходов воды в истоке протоки, где она делится островами на несколько протоков и в устье. Измеренный (07.07.1987 г.) расход воды р. Енисей у о. Холоватов равен 2280 м³/с, наибольшие скорости течения достигали 1,93 м/с. Наибольшие скорости течения р. Енисей у о. Барабановский – 1,65 м/с. Измеренные расходы колебались от 2440 м³/с до 2870 м³/с. В этом створе проходит почти весь расход воды водотока.

2.7.5 Мутность и качество воды, гранулометрический состав взвешенных наносов и донных отложений

Изучение мутности р. Енисей проводилось на постоянно действующих постах, пробы отбирались в утренние часы и усреднялись по декадам. Наибольшая среднедекадная мутность воды не превышала 50 г/м³. По результатам наблюдений в различных точках при прохождении судов от волнения у берегов мутность воды сильно увеличивается (до 1400 г/м³). Взмучиваются, в основном, илистые частицы. В гранулометрическом составе этих наносов преобладают частицы диаметром меньше 0,05 мм. В 1987 году выполнялось измерение расходов взвешенных наносов и донных отложений р. Енисей и проток. В гранулометрическом составе взвешенных наносов преобладают частицы диаметром более 0,1 мм, в составе донных отложений преобладает галечник диаметром 20-40 мм и более 40 мм. В годы наблюдений отмечались, при изменении водности в реке, размыв и отложение иловых частиц. Более существенные изменения в русле реки связаны с дноуглубительными работами. Химические анализы воды выполнены в гидрохимической лаборатории ГПИ Красводоканалпроект, бактериологические анализы в СЭС г. Железногорска. Результаты гидрохимических анализов показывают, что резких колебаний химического состава воды реки Енисей на протяжении изучаемого участка не наблюдается. Минерализация воды на рассматриваемом участке реки колеблется в пределах 102,7-246,5 мг/дм³, увеличиваясь в зимний период. Вода мягкая – 1,12-2,60 мг-экв/дм³, гидрокарбонатно-кальциевая, II типа.

Из анионов преобладают гидрокарбонатные ионы, составляющие 65,9-156,2 мг/дм³, сульфатные и хлоридные ионы соответственно 7,7-20,4 мг/дм³ и 0,8-8,2 мг/дм³. В катионном составе преобладают ионы кальция, концентрации которых колеблются в пределах 16,4-40,1 мг/дм³. Ионы магния и сумма щелочных металлов составляют соответственно 1,5-7,8 мг/дм³ и 2,3-16,3 мг/дм³. Биогенные вещества содержатся в следующих количествах: ионы аммония – до 1,24 мг/дм³, нитриты – до 0,045 мг/дм³, нитраты – до 3,32 мг/дм³, железо общее – до 0,32 мг/дм³, кремний – 0,9-4,8 мг/дм³. Величина перманганатной окисляемости изменяется от 0,7 до 93 мг О₂/дм³. Полное биохимическое потребление кислорода – 1,29-6,01 мг О₂/дм³. Газовый состав воды непостоянен, двуокись углерода – 0,0-22,0 мг/дм³. Содержание растворенного в воде кислорода колеблется в пределах 8,10-14,00 мг/дм³, рН воды изменяется от нейтральной до слабощелочной (7,1-8,6). Из микроэлементов в воде обнаружены: медь – 0,0-0,0196 мг/дм³, цинк – 0,0-0,0184 мг/дм³, свинец – 0,0-0,05 мг/дм³, мышьяк – 0,0-0,01 мг/дм³, фториды – до 0,40 мг/дм³, марганец – 0,0-0,10 мг/дм³.

2.8 Факторы природного и техногенного характера

Факторами природного риска для южных районов Енисейского кряжа в целом являются: снежные и каменные лавины, сели, карстовые явления, наводнения, ураганные ветры и смерчи, оползни, лесные пожары, землетрясения.

Рельеф территории не угрожает сходом лавин или камнепадами, не позволяет также сформироваться селям на территории расположения ГХК, а его геологические условия исключают возможность карстообразования. Наводнения, вызванные паводками (в результате таяния снегов или интенсивных ливней), возможны, однако устья горных выработок, а также наземные сооружения размещены на высотах, исключающих затопление при паводках любой высоты. В то же время разлив некоторых небольших рек может приводить к разрушению участков дорог и легких мостов, что необходимо учитывать при проектировании последних.

Ураганные ветры и смерчи не характерны для исследуемой территории. В любом случае, они не представляют прямой угрозы для подземного комплекса, хотя могут привести к нарушению коммуникаций и повреждениям наземных сооружений.

В радиусе 100 км от ГХК закартировано 25 оползней, 6 из них приходится на территорию будущего ПГЗРО, причем 5 – на левобережье Енисея, на расстоянии 25-30 км от комбината. Ближайшие оползни находятся в 9 км к северо-востоку от него. Это серия

древних стабильных оползней сложного строения, приводящих к ослаблению устойчивости склона, сложенного слабо литифицированными песчаниками итатской свиты средней юры. Оползни занимают участок 150-250 м на правом берегу Енисея к югу от скального выхода «Тельский Бык», напротив северного окончания с. Атаманово.

Наиболее значимым фактором природного риска являются лесные пожары. Статистика пожаров на территории лесного фонда довольно высокая – в среднем в год происходит 900 пожаров на площади в 60 тыс. га.

В районе расположения комбината имеются, крупные водохранилища, железные и автомобильные дороги, прочие объекты, могущие стать источниками опасности для населения, природных объектов и инженерных сооружений.

Источником радиационной опасности являются ряд объектов Горно-химического комбината. Риск радиоактивного загрязнения поверхности при потенциально возможных авариях можно считать незначительным, учитывая подземное расположение большей части его производств. К другим источникам радиационной опасности следует отнести хранилище отработавшего ядерного топлива атомных электростанций, строительство и пуск в эксплуатацию завода РТ-2 и нового сухого хранилища ОЯТ АЭС.

Источниками риска химического загрязнения территории являются многие предприятия Красноярского края, прежде всего, расположенные в городах Красноярске и Зеленогорске. Землетрясения силой 4-5 баллов для подземных сооружений ГХК угрозы не представляют. При расположении объектов на грунтах I категории по сейсмическим свойствам (скальные грунты) и при размещении объектов более 100 м от дневной поверхности земли, расчетная сейсмичность согласно СНиП II-7-81 «Строительство в сейсмических районах» может быть снижена на величину до 2 баллов. Опасность, что землетрясения спровоцируют оползни, также отсутствует. По данным Красноярского филиала Госцентра «Природа» сейсмическая активность района является низкой.

Таким образом, природные факторы, представляющие опасность, не столь многочисленны вследствие географического и ландшафтного положения комплекса сооружений ГХК. К числу техногенных факторов, представляющих угрозу для окружающей среды, в первую очередь, относятся химическое и радиационное загрязнения, которые могут возникнуть вследствие аварийных ситуаций на предприятиях комбината и хранилищах РАО.

2.9 Общая характеристика изолирующих свойств массива горных пород на участке размещения подземных сооружений объекта (с учетом геологических исследований 2009-2011 гг.)

Создаваемый объект будет расположен в диапазоне глубин 450-475 м (соответственно абс. отметки 0.0 – минус 25.0 м) в слабопроницаемом массиве скальных пород, на расстоянии около 4.5 км по прямой от Енисея и 4 км от Горно-химического комбината.

На основании выполненных инженерно-геологических изысканий с использованием четырнадцати глубоких геологоразведочных скважин с полным отбором керна и полным комплексом геофизических и гидрогеологических исследований семи скважин глубиной по 600-700 м и четырех скважин по 200 м, сейсмических исследований с поверхности, исследования напряженно-деформированного состояния массива пород в естественном состоянии на глубинах до 500 м определены следующие характеристики массива горных пород в районе площадки строительства объекта:

- структурно-тектонические характеристики массива горных пород благоприятны для создания объекта захоронения долгоживущих РАО. Массив пород характеризуется стабильным тектоническим режимом;

- породы относятся к категории от средне- до высокопрочных;

- выявленные зоны трещиноватости – пологопадающие, направлены вниз и по направлению от Енисея, заполнены карбонатным, полевошпатным материалом, кварцем или глинистыми материалами и не являются водопроницаемыми, что подтверждается результатами опытно-фильтрационных исследований;

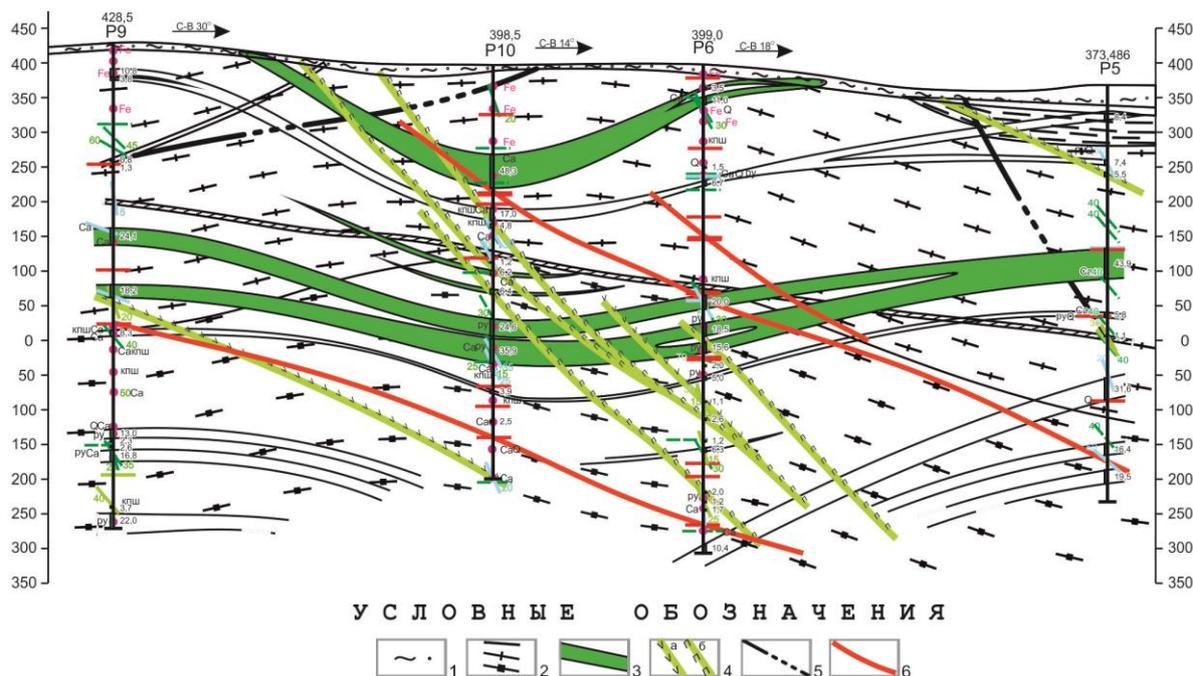
- натурными гидрогеологическими исследованиями в пределах перспективной площадки подтвержден нисходящий характер фильтрации подземных вод на глубинах ниже 250 м;

- подземные воды являются слабощелочными (рН=7-9), что обеспечивает очень низкую растворимость долгоживущих трансурановых изотопов в подземных водах;

- подземные сооружения объекта будут расположены на 120 м глубже местного базиса дренирования – русла р. Енисей, что исключает поступление подземных вод в поверхностные водные объекты. При этом коэффициенты фильтрации в диапазоне глубин от 360 до 650 м имеют очень низкие значения, характерные для водоупоров.

На рисунке 2.5 приведена предварительная схема структуры массива горных пород в районе площадки расположения объекта захоронения РАО. Горизонтальными линиями (с

абс. отметками 0.0 – минус 25.0 м) указан диапазон глубин расположения подземных сооружений объекта.



1—четвертичные суглинки, пески и супеси; 2—гнейсы; 3—дайки долеритов и габбро-диабазов первого этапа внедрения; 4—внемасштабные дайки габбро-диабазов и диабазовых порфиритов второго этапа внедрения: (а-габбро-диабазов, б-порфиритов); 5—разрывные нарушения; 6—зоны поздних (рифейских?) внемасштабных (мощностью до первых метров) тектонических брекчий.

Рисунок 2.5 Предварительная схема структуры массива пород на площадке расположения объекта

Как показано на рисунке 2.5, гнейсовая толща представляет собой систему плоскостей напластования, пологозалегающих в восточных румбах. Крутопадающие (под углами 65° - 70°) дайковые тела основного состава делят всю площадь объекта на отдельные участки, между которыми водообмен затруднен. Расстояния между дайками составляют от 10-30 м до 100-150 м. По физико-механическим характеристикам дайковые тела не уступают основным породам массива – гнейсам.

Увеличения водопритоков по контактам крутопадающих дайковых тел, вдоль которых можно предположить наличие субвертикального перетока вод, по данным буровых и опытно-фильтрационных работ не установлено.

Все отмечаемые трещины не имеют сквозного системного характера, а развиваются лишь на коротких интервалах. Чаще всего это связано с присутствием участков интенсивной метасоматической переработки гнейсов, либо участков, где наблюдаются следы раздавливания пород, с присущей им скорлуповатой отдельностью.

Наличие сети крутопадающих даек существенно удлиняет протяженность миграционных путей радионуклидов и время пребывания фильтрующихся вод в ближней зоне могильника, что является благоприятным фактором с точки зрения обеспечения безопасности захоронения РАО.

На основе вышесказанного можно сделать вывод, что характеристики массива горных пород, определенные в результате комплексных инженерно-геологических, гидрогеологических, геофизических исследований, благоприятны для создания объекта окончательной изоляции долгоживущих РАО.

3 ХАРАКТЕРИСТИКА И СОСТАВ НАЗЕМНОГО КОМПЛЕКСА ПГЗРО

Объект окончательной изоляции РАО расположен в южной части Енисейского участка в хребтовой части междуречья Байкал, Безымянный, Шумиха на площади около 2,2 км². Высотные отметки рельефа местности колеблются от 420 м до 460 м. Склоны хребтов покрыты лесом. В непосредственной близости от объекта проходит существующая бетонная дорога к промплощадке ГХК (рис. 3.1).

Предусматривается строительство следующих промышленных площадок и сооружений:

- площадка перегрузочного пункта на территории ИХЗ;
- промплощадка технологического ствола и закладочной скважины;
- промплощадка вспомогательного ствола;
- промплощадка вентиляционного ствола;
- площадка водопроводных сооружений;
- подъездных автомобильных дорог и инженерных сетей.

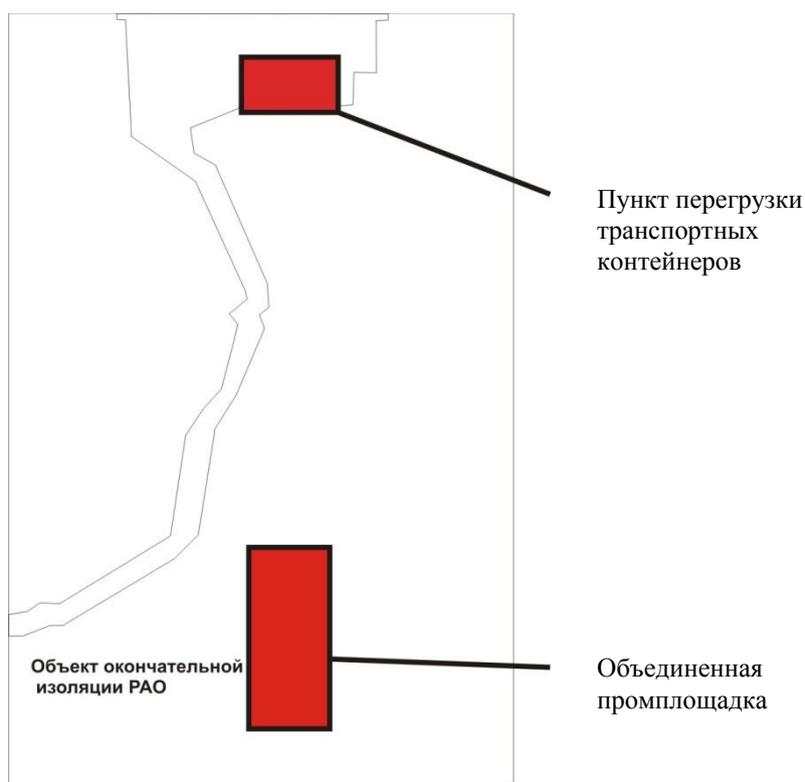


Рисунок 3.1 Основные элементы ПГЗРО (укрупнено)

Перегрузочный пункт и объединенную промплощадку соединяет автомобильная дорога протяженностью около 6 км (из них ~4,5 км – существующая а/дорога, ~1,5 км существующая грунтовая дорога).

При нормальном режиме работ все радиационно-опасные работы на ПГЗРО относятся к работам с закрытыми радионуклидными источниками (ЗРНИ).

Участки выполнения радиационно-опасных работ на ПГЗРО:

- пункт перегрузки транспортных контейнеров;
- площадка технологического ствола;
- площадка вентиляционного ствола.

К работам с закрытыми радионуклидными источниками относится транспортировка упаковок с РАО между пунктом перегрузки и площадкой технологического ствола.

Площадки вспомогательного ствола и водопроводных сооружений предназначены для сооружения и обеспечения функционирования подземных выработок. При нормальном функционировании объекта радиационно-опасные работы на этих площадках не проводятся.

Схема объединенной промплощадки ПГЗРО представлена на рис. 3.2.

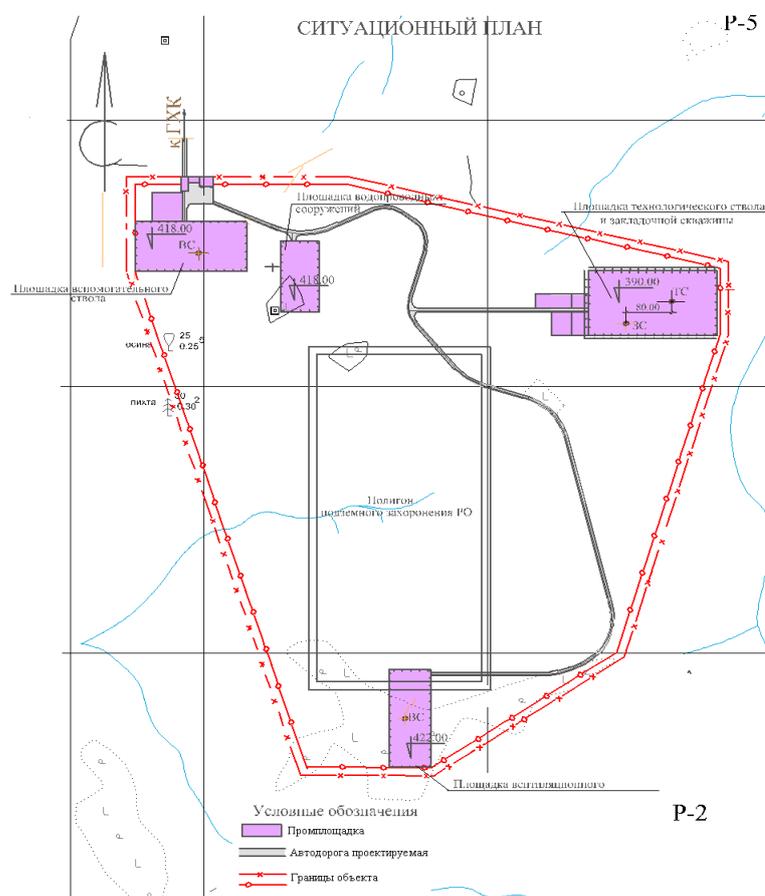


Рисунок 3.2. Схема объединенной промплощадки ПГЗРО

3.1 Пункт перегрузки транспортных контейнеров

На площадке перегрузочного пункта размещаются:

- здание перегрузки с административно-технологическим блоком;
- площадка для стоянки транспорта;
- подъездной ж.д. путь нормальной колеи;
- подъездные автодороги и инженерные сети;
- площадь площадки 0,5 га

Пункт перегрузки транспортных контейнеров расположен на территории промплощадки ИХЗ (подразделения ФГУП «ГХК») и предназначен для:

- I. приема железнодорожных эшелонов с РАО;
- II. входного радиационного контроля упаковок РАО;
- III. разгрузки транспортно-упаковочных контейнеров (ТУК) с высокоактивными РАО и транспортных контейнеров (ЧТК) с долгоживущими РАО;
- IV. перегрузки пеналов с РАО в перегрузочные контейнеры (ПК) с использованием перегрузочного комплекса;
- V. погрузки ЧТК и ПК с РАО на трейлеры для доставки на площадку технологического ствола (для захоронения);
- VI. выгрузки порожних ЧТК и ПК, поступивших с площадки технологического ствола;
- VII. погрузки порожних ТУК и ЧТК в железнодорожный эшелон для возврата на предприятие-поставщик РАО.

Работы по п. I-VII выполняются в здании перегрузки. К радиационно-опасным относятся работы по п.п. II -V - работы с закрытыми радионуклидными источниками.

Санпропускник на пункте перегрузки транспортных контейнеров» рассчитан на 10 человек. Стоки от санпропускника поступают в систему спецстоков ИХЗ. Служба радиационного контроля на «Пункте перегрузки транспортных контейнеров» обеспечивает дозиметрический контроль персонала, входной контроль упаковок РАО, состояние радиационной обстановки на месте проведения работ.

3.2 Площадка технологического ствола

Промплощадка технологического ствола и закладочной скважины размещается в восточной части объекта изоляции РАО (рис. 3.3), на которой располагаются:

- надшахтное здание;

- здание подъемной машины;
- калориферная;
- здание закладочной скважины с комплексом приготовления сухой закладочной смеси;
- здание подъемной машины;
- пункт дезактивации автотранспорта;
- здание хранения и подготовки реагентов;
- санпропускник;
- очистка контейнеров, загрязненных спецвеществами;
- пункт проверки, контроля, обслуживания и мелкого ремонта контейнеров;
- ЗРУ 6 кВ;
- контрольно-пропускной пункт со смотровой площадкой;
- административный корпус;
- лабораторный корпус (лаборатория внешней среды);
- стоянка автотранспорта;
- автозаправочная;
- канализационные станции;
- комплектная трансформаторная подстанция;
- тепловой пункт;
- противорадиационное укрытие;
- установка кондиционирования и очистки ЖРО;
- модульная установка цементирования;
- установка очистки и обеззараживания шахтных вод.

Проектируемая площадка размещается на крутом косогоре с перепадом высотных отметок от 390 м до 402 м, в связи с чем площадка проектируется на создаваемой террасе, имеющей отметку 390 м. Площадь площадки составляет – 3 га. Ориентировочный объем выемки под площадку составит 200 тыс.м³.

3.3 Площадка вспомогательного ствола

Площадка вспомогательного ствола размещается в западной части объекта изоляции РАО, в 0,8 км от площадки технологического ствола и закладочной скважины (рис. 3.4).

На площадке размещаются:

- надшахтное здание;
- здание подъемной машины;
- калориферная;
- компрессорная;
- мех. мастерская с кузницей;
- бытовой корпус с санпропускником;
- временный санпропускник для строителей и рабочих;
- комплектное ЗРУ-6 кВ;
- резервная ДЭСК «Тундра» 0,4 кВ;
- канализационные насосные станции;
- резервная ДЭС-6 кВ;
- комплектная трансформаторная подстанция;
- центральное КПП со смотровой площадкой и ПРУ;
- караульное помещение с гаражом на 2 машины;
- вольер для содержания собак;
- п/ст 110/6 кВ.

Проектируемая площадка размещается на пологом косогоре, имеющем перепад отметок от 418 м до 424 м. Планировочная отметка площадки принята 418 м. Площадь площадки составит – 2,7 га Ориентировочный объем выемки под площадку составит 90 тыс.м³.

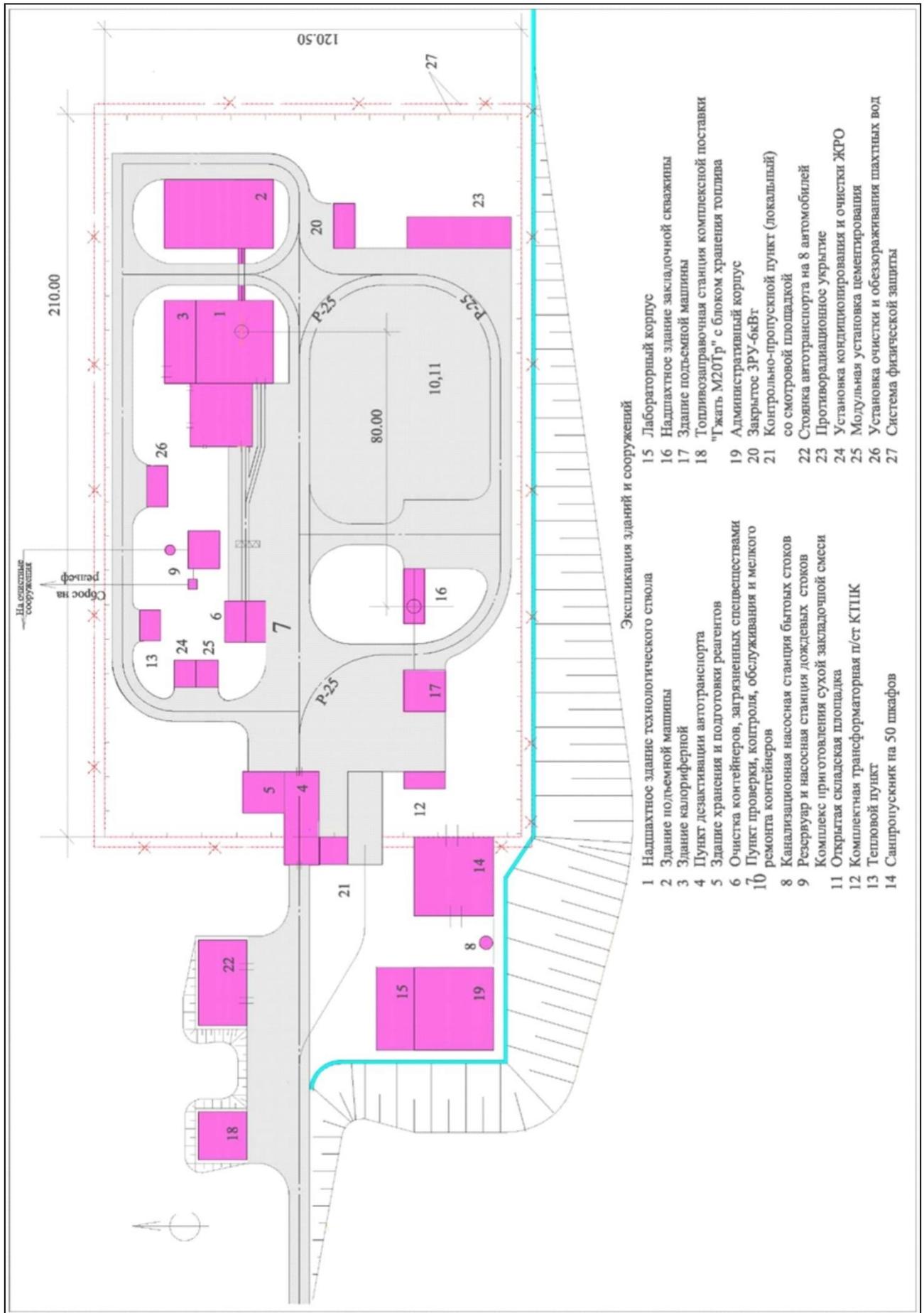


Рисунок 3.3.3 Схема организации и экспликация зданий и сооружений площадки технологического ствола



Рисунок 3.4 Схема организации и экспликация зданий вспомогательного ствола

3.4 Площадка вентиляционного ствола

На площадке вентиляционного ствола расположена вентиляционная шахта, обеспечивающая отток воздуха из подземных помещений, система фильтров, пост постоянного радиационного контроля сбрасываемого воздуха, саншлюзов здания вентиляторной. На выходе исходящего воздушного потока из подземного комплекса сооружений проводится постоянный автоматический радиационный контроль уровней загрязнения воздуха. При превышении контрольных уровней загрязнения в автоматическом режиме включается режим сброса исходящего воздушного потока через систему фильтров.

Промплощадка вентиляционного ствола размещается в южной части объекта (рис. 3.5), в 1 км от технологического ствола.

На площадке размещаются:

- надшахтное здание;
- здание подъемной машины;
- здание вентиляторной;
- противопожарные резервуары;
- тепловой пункт;
- комплектное ЗРУ-6 кВ;
- комплектная трансформаторная подстанция КТПК;
- резервная ДЭС-6 кВ;
- противорадиационное укрытие;
- КПП.

Проектируемая площадка размещается на холме с перепадом высотных отметок от 423 м до 430 м. Планировочная отметка площадки принята 422 метра. Площадь площадки 1,5 га. Объемы выемки под площадку составят 50 тыс.м³.

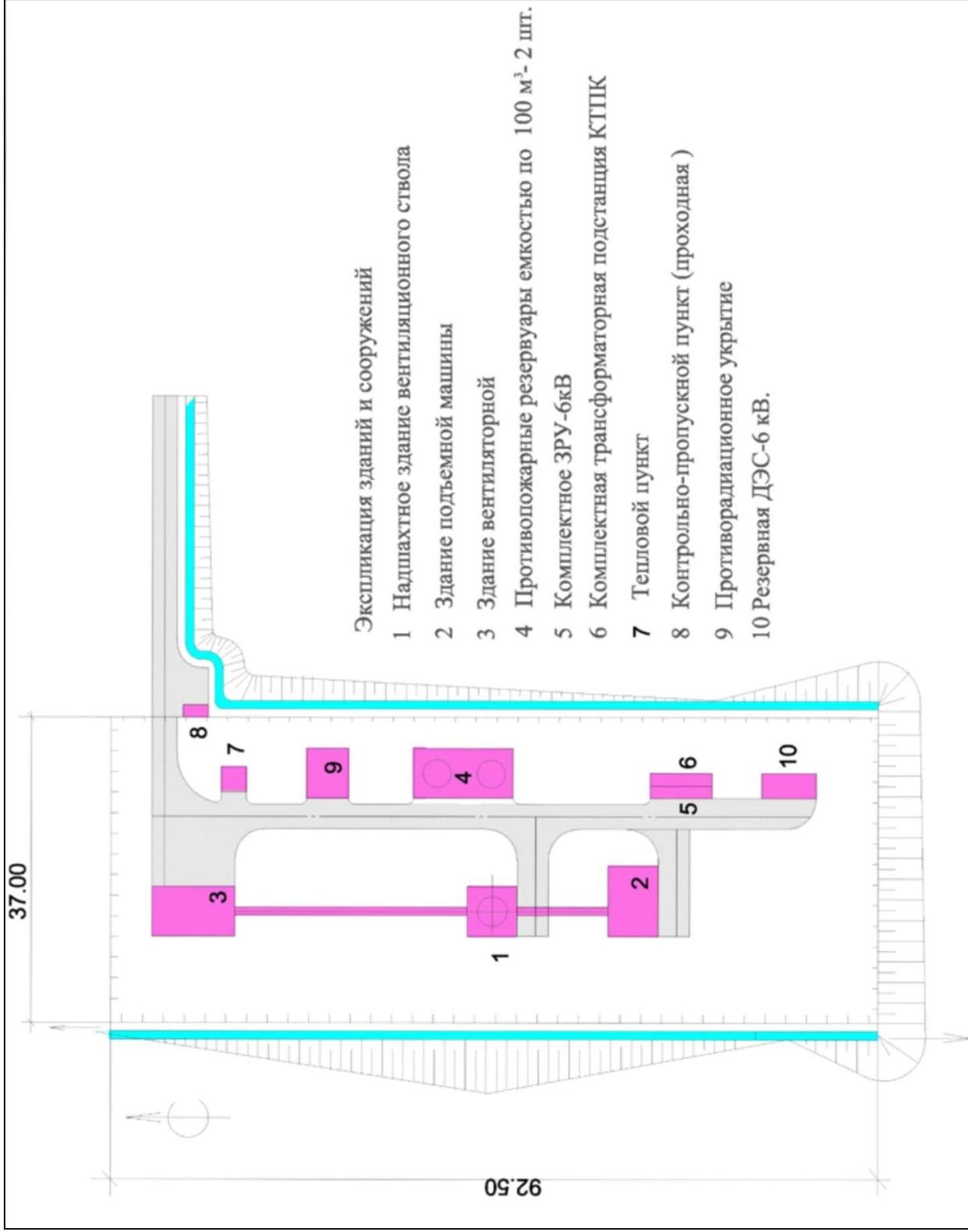


Рисунок 3.5 Схема организации и экспликация зданий площадки вентиляционного ствола

3.5 Площадка водопроводных сооружений

Площадка водопроводных сооружений размещается в непосредственной близости от промплощадки вспомогательного ствола и в 300 м от промплощадки технологического ствола и закладочной скважины.

На площадке размещаются (рис. 3.6):

- железобетонные заглубленные два резервуара емкостью 250 м³ каждый для регулирования расходов питьевой воды;
- железобетонные заглубленные два резервуара емкостью 500 м³ каждый для регулирования расходов подземной технической воды;
- железобетонный заглубленный резервуар емкостью 800 м³ для аккумуляции дождевой воды и равномерной подачи дождевой воды из резервуара насосом ГНОМ 16-16 на станцию очистки поверхностных сточных вод производительностью 20 л/сек, типа БМ-20К;
- насосная станция питьевой воды;
- насосная станция пожаротушения и производственного водопотребления
- две песковые площадки для обезвоживания сырого осадка в резервуаре емкостью 800 м³;
- станция биологической очистки бытовых сточных вод производительностью 25 м³/сут типа КСК-1-25СФ-М;
- здание с приемной накопительной емкостью из стеклопластика объемом 10 м³ (для усреднения расхода бытовых сточных вод на очистные сооружения);
- п/станция;
- КПП;
- служебное здание.

Проектируемая площадка размещается на участке с перепадом высотных отметок от 418 м до 420 м Планировочная отметка площадки 418 м. Площадь площадки – 0,6 га.

Объем выемки под площадку составит 12 тыс.м³.

Водоотвод дождевых стоков с промплощадок технологического, вспомогательного стволов и водопроводной площадки предусматривается производить вдоль бордюров автодорог с приемом стоков в ливнеприемники и подачей воды на очистные сооружения. С площадки вентиляционной шахты отвод воды с площадки 7 осуществляется в пониженные места рельефа.

Почвенно-растительный грунт складывается на площадке ПГЗРО и используется по окончании строительных работ на объекте для благоустройства и рекультивации территории.

Грунты от выемки при формировании площади и скальные породы от проходки горных выработок первой очереди используются для засыпки оврага и создания ж/дорожного полотна от существующей ж/дороги на ИХЗ ФГУП «ГХК» до пункта перегрузки.

Транспортировку грунтов из выемок промплощадок и подземных выработок предусматривается производить в существующие отвалы, находящиеся на площадке ГХК.

Дальность транспортировки составляет ~6-6,5 км. При проходке горных выработок на полное развитие ПГЗРО, складирование грунтов скальных пород будет осуществляться в отдельный отвал с целью использования их для дорожного строительства. Дальность транспортировки 9 км.

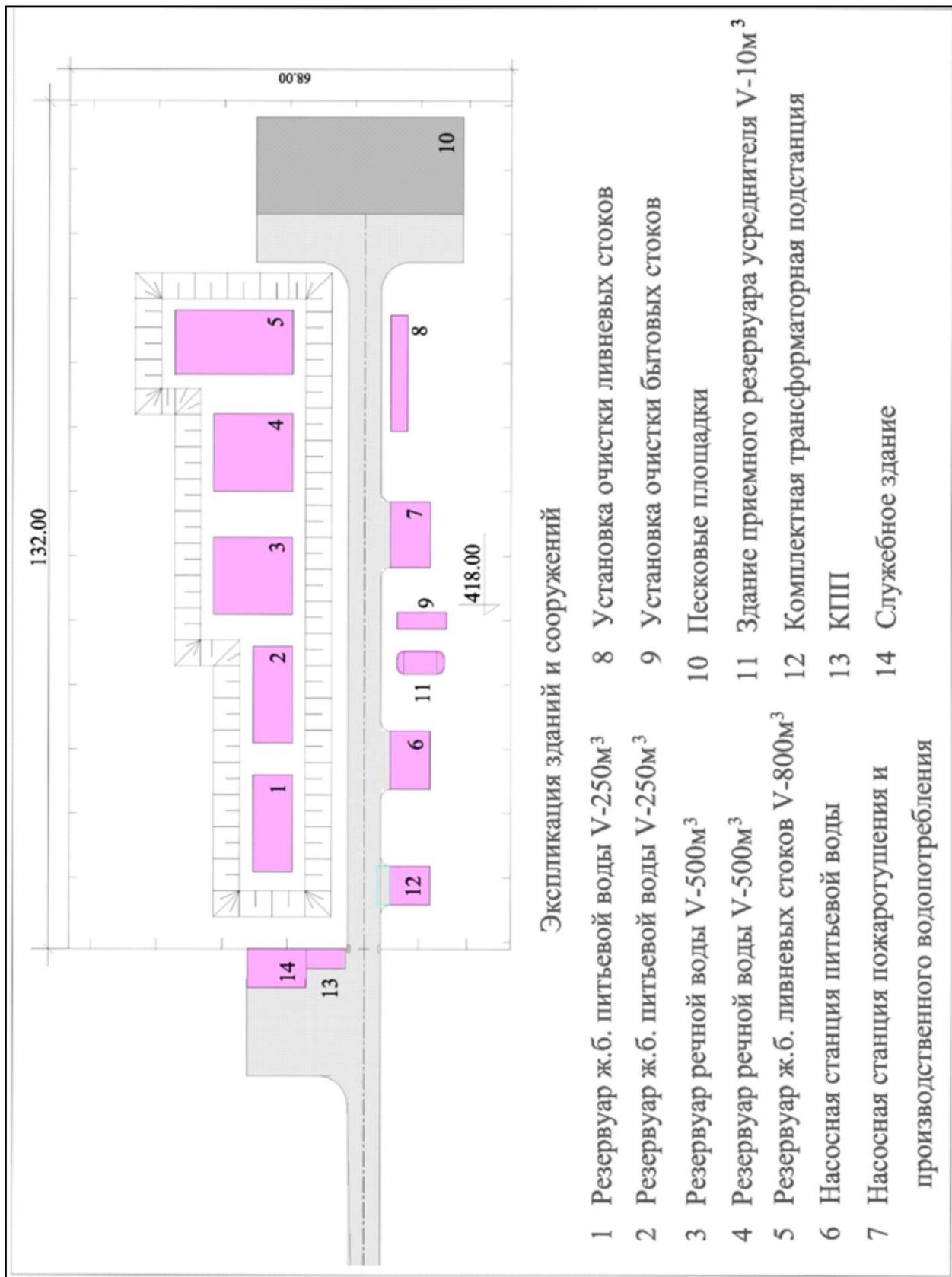


Рисунок 3.6 Схема организации и экспликация зданий площадки водопроводных сооружений

4 ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ ПОДЗЕМНОГО КОМПЛЕКСА ПГЗРО

В результате проработки технических решений приняты следующие положения:

- вскрытие подземного пространства осуществляется вертикальными выработками;
- предусматриваются два горизонта захоронения РАО – на глубинах около 450 м и 475 м от поверхности, которым соответствуют абсолютные отметки соответственно ± 0 м и -25 м (рис. 4.1 и 4.2).

Вскрытие комплекса горных выработок на горизонтах ± 0 и -25м осуществляется тремя вертикальными стволами:

- - вспомогательным (ВспС);
- - технологическим (ТС);
- - вентиляционным (ВС).

Вертикальные стволы предназначены:

- вспомогательный ствол (ВспС) - для осуществления горнопроходческих работ в периоды строительства и эксплуатации объекта;
- технологический ствол (ТС) - для осуществления горнопроходческих работ в период строительства и спускоподъемных операций контейнеров долгоживущих РАО, обслуживания и людей в период эксплуатации;
- вентиляционный ствол (ВС) - для вентиляции выработок горизонтов ± 0 м и -25 м и эвакуации людей в аварийной ситуации.

Кроме того, проходятся две эксплуатационные скважины: скважина для обеспечения закладочных работ (СЗР) и скважина для вентиляции раздаточных камер ВМ.

Общая схема расположения сооружений объекта на поверхности приведена на рис. 3.2, планы подземных горных выработок на горизонтах ± 0 м и -25 м - на рис. 4.1 и 4.2.

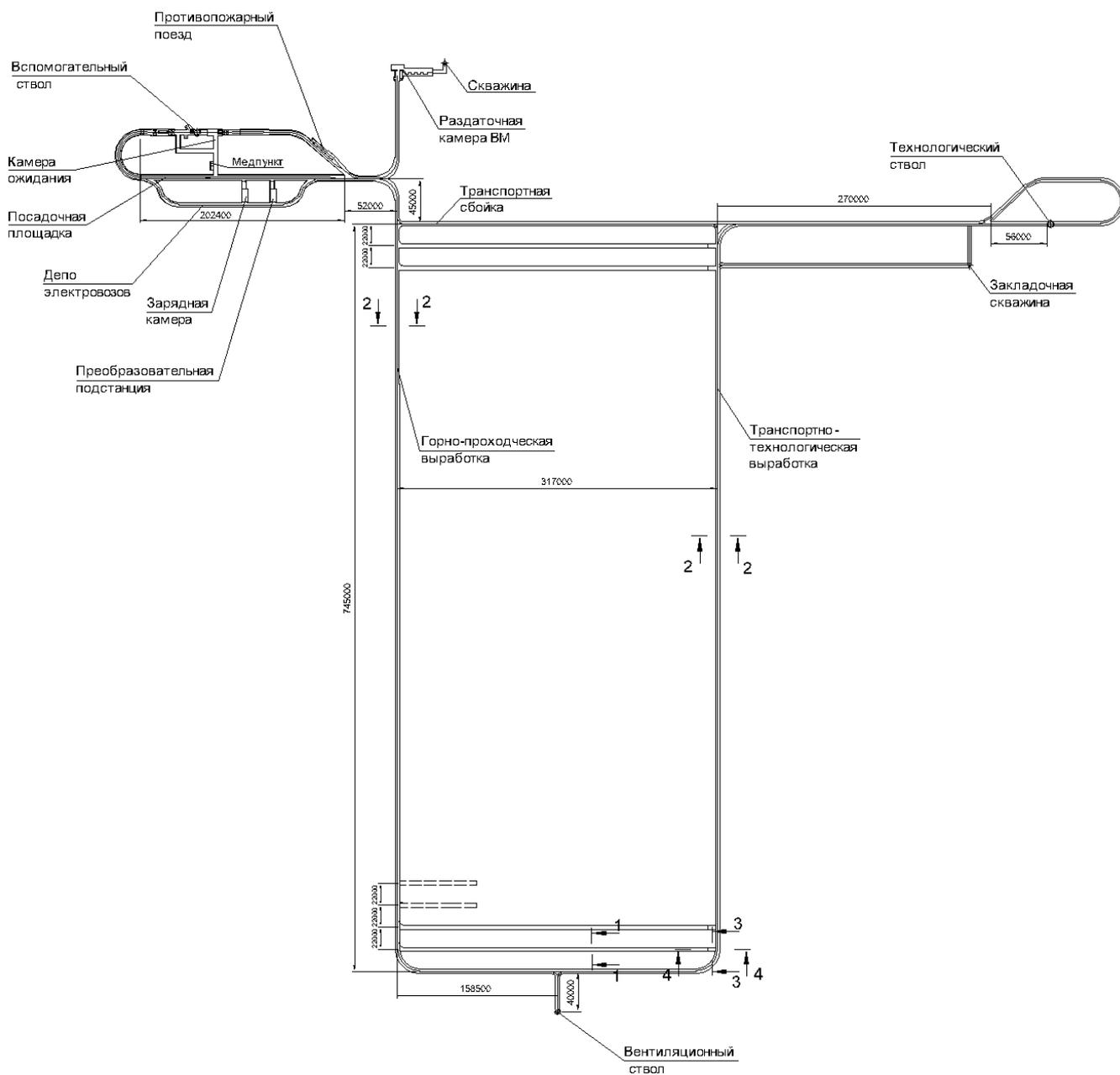


Рисунок 4.1 *Схема подземных горных выработок на горизонте ±0,0 м*

5 СВЕДЕНИЯ ОБ ИНЖЕНЕРНОМ ОБОРУДОВАНИИ И СЕТЯХ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НА ПЕРИОД СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ

5.1 Электроснабжение

Основными потребителями электроэнергии создаваемого объекта окончательной изоляции РАО являются:

- электродвигатели механизмов и оборудования горнопроходческого комплекса стволов и подземных выработок;
- электрокалориферные и вентиляционные установки;
- оборудование КИТСФЗ, охранное и наружное освещение;
- бытовые и технологические нагрузки зданий и сооружений рабочих площадок.

По степени обеспечения надёжности электроснабжения подавляющая часть электроприёмников объекта относится к I-ой и II-ой категориям электроснабжения по ПУЭ, в связи с чем требуется два взаиморезервирующих источника питания для них.

Для энергообеспечения потребителей необходимо строительство на объекте двухтрансформаторной подстанции 110/6 кВ с ОРУ-110 кВ и ЦРУ-6 кВ, строительство двух линий электропередач напряжением 110 кВ от подстанции площадки №2 ИХЗ протяжённостью 7...8 км каждая, приобретение и монтаж на каждой из площадок стволов вспомогательного, технологического, вентиляционного закрытых распределительных устройств (ЗРУ-6 кВ) и трансформаторных подстанций напряжением 6/0,4 кВ.

Для потребителей объекта I категории электроснабжения (подъемных машин стволов, вентиляционных установок, насосов водоотлива, электроосвещения подземных выработок, функционирования КИТСФЗ, пождепо и караула) в чрезвычайных ситуациях предусматриваются резервные дизельные электростанции напряжением 6 кВ (2 шт.) и напряжением 0,4 кВ (1 шт.).

Рассматриваются три периода строительства объекта:

I период строительства – проходка вспомогательного, технологического, вентиляционного стволов, бурение закладочной и вентиляционной скважин.

II период строительства – проходка подземных выработок околоствольных дворов и их обустройство, проходка горно-проходческой и транспортно-технологической выработок.

III период – период эксплуатации объекта.

В I-ом периоде строительства специализированной организацией выполняются горнопроходческие работы по проходке стволов и бурению скважин.

Во II-ом периоде строительства выполняются работы по проходке подземных выработок околоствольных дворов вспомогательного и технологического стволов, проходка горнопроходческих и транспортно-технологических выработок.

Расчетные потребляемые мощности I-III периодов строительства приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 Сводная таблица расчетных мощностей энергопотребления объекта по периодам строительства

Период строительства	Установленная мощность Р _{уст} , кВт	Расчетная мощность Р _р , кВт	Расход электроэнергии W тыс.кВт*час
I период строительства Проходка стволов	24650	14000	47400
II период строительства Проходка горных выработок	19100	11000	103750
III период Эксплуатация	12630	7450	37240

На гор. – 25 м вспомогательного ствола рядом с насосной станцией водоотлива оборудуется центральная подземная подстанция ЦПП напряжением 6 кВ, от которой запитываются насосы водоотлива и комплектные трансформаторные подстанции рудничного исполнения КТП-РН-250-6/0,4 для электроснабжения потребителей камерных выработок околоствольных дворов и комплексов обмена вагонеток гор.- ±0 м и -25 м.

Для электроснабжения механизмов проходки подземных выработок и технологии захоронения РАО на гор ±0 м и - 25 м устанавливаются участковые подземные подстанции (УПП).

5.2 Связь и сигнализация

Объект предполагается оборудовать следующими коммуникациями:

- административно-хозяйственной и диспетчерской телефонной связью;
- автоматической пожарной сигнализацией и автоматическим пожаротушением;
- системой оповещения о пожаре;
- техническими средствами охраны;

- электрочасофикацией;
- радиотрансляцией и оповещением ГО и ЧС.

Строительство системы проводной телефонной связи объекта планируется организовать на базе цифровой универсальной телекоммуникационной системы «Коралл-РЕхI». В подземной части предусмотреть абонентские телефонные аппараты «Таштагол 1-1». В наземных сооружениях установить телефонные аппараты, типа Panasonic KX-TS2350.

Абонентская емкость системы составляет 2 цифровых наземных абонента (диспетчерских пульта), 10 подземных абонентов и 50 наземных абонентов промплощадок. Максимальная длина абонентских двухпроводных линий не превышает 1,5 км.

Проектируемая система проводной телефонной связи объекта создаёт единое информационное пространство на подземных и наземных сооружениях.

Технические средства связи, принимаемые за основу, имеют сертификаты соответствия и разрешения на применение в рудниках и шахтах, в том числе опасных по газу и пыли.

В состав диспетчерской составляющей системы входят два пульта диспетчерской связи, размещаемые: один на рабочем месте горного диспетчера, второй - у главного инженера.

Также предусматривается использование специализированной системы регистрации и архивирования речевой информации и телефонных вызовов «Незабудка II».

Предусматривается использование стандартного шахтного телефонного кабеля типа ТППШв ёмкостью – от 10 до 50 пар, и кабеля типа ТППШт на 2 пары. Все типы кабелей имеют диаметр жил 0,64 мм.

Максимальная протяженность абонентских линий для наиболее удалённой промплощадки не превышает 1,5 км, что гарантирует устойчивое функционирование телефонных аппаратов на этих участках.

5.2.1 Пожарная сигнализация, пожаротушение и система оповещения о пожаре

Запроектированы приборы пожарной сигнализации типа «С2000-КДЛ» - адресная система и приборы «Сигнал-20П».

Адресная система пожарной сигнализации предусмотрена в административных зданиях.

Тревожная сигнализация обеспечивается установкой на путях эвакуации кнопочных ручных извещателей типа ИПР-3СУ и адресных ручных извещателей типа ИПР513-3А.

Проектом предусматривается передача сигнала тревоги по интерфейсу RS 485 в пожарное депо, где запроектирован пульт контроля и управления «С2000М» и блок индикации «С2000-БИ».

Согласно ПУЭ установки охранно-пожарной сигнализации в части обеспечения надежности электроснабжения отнесены к электроприемникам 1-й категории. Проектом предусмотрено электропитание приборов охранно-пожарной сигнализации от основного источника электропитания 220В и от резервированных источников питания РИП-24 с боксами.

Запроектированное электропитание обеспечивает питание установок охранно-пожарной сигнализации в течение не менее 24 ч в дежурном режиме и не менее 3-х ч в режиме пожара.

В соответствии с «Руководством по составлению проектов противопожарной защиты рудных шахт» в подземных сооружениях запроектированы приборы пожарной сигнализации в рудничном исполнении.

5.2.2 Оповещение ГО и ЧС, радиотрансляция

В чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени основным способом доведения сигналов гражданской обороны до людей, находящихся на территории проектируемого объекта, является передача речевой информации по радиотрансляционным сетям.

Для радиотрансляции и оповещения в чрезвычайных ситуациях предусматриваются:

- приставка информационная типа «Тромбон-ИП-АМ»,
- усилители мощности на 360 Вт типа «Тромбон-УМ4-360»,
- блоки резервного питания типа «Тромбон-БП-7»,
- микрофон настольный типа «DM-7PT».

Для радиотрансляции в помещениях устанавливаются абонентские громкоговорители типа «Зенит-305».

5.3 Водоснабжение и водоотведение

Проектные решения по водопотреблению и водоотведению разработаны для промплощадок:

- технологического ствола и закладочной скважины;

- вспомогательного ствола;
- вентиляционного ствола;
- перегрузочного пункта на территории ИХЗ.

Водопотребление на указанных промплощадках предусматривается питьевой водой для хоз-бытовых и питьевых нужд, а для производственных нужд планируется использовать подземную техническую воду. Принципиальная схема сетей водоснабжения и канализации представлена на рисунке 5.1.

Водоотведение состоит из хозяйственно-бытовых стоков, дождевых стоков, загрязненных нефтепродуктами, и в аварийных случаях могут быть стоки, загрязненные радиоактивными веществами (РВ).

Питьевая вода подается в бытовой корпус вспомогательного ствола, санпропускник технологического ствола и в административно-технологический блок перегрузочного пункта на территории ИХЗ, а также для бурения и пылеподавления полигона подземного захоронения.

Для вентиляционного ствола питьевая вода привозная.

Количество трудящихся на промплощадках составляет (период эксплуатации):

- технологический ствол и закладочная скважина – 32чел. - явочный состав (численный состав ~50 чел);
- вспомогательный ствол – 300 чел.;
- вентиляционный ствол – 6 чел.;
- перегрузочный пункт на территории ИХЗ – 20 чел.

Для трудящихся на промплощадках технологического ствола и вспомогательного ствола норма водопотребления принята 75 литров на одного человека.

Для трудящихся вентиляционного ствола, производящих периодически замену загрязненных вентиляционных фильтров, предусмотрен саншлюз. Норма водопотребления для обмыва принята 25 литров на одного человека. Вода для обмыва трудящихся привозная и хранится в металлическом баке из нержавеющей стали емкостью 150 литров.

Загрязненные сточные воды собираются в металлический контейнер и вывозятся на утилизацию и захоронение.

В саншлюзе устанавливается биотуалет.

Подача питьевой воды на бурение и пылеподавление полигона подземного захоронения производится по отдельному трубопроводу.

Бытовые стоки с промплощадок технологического ствола и вспомогательного ствола подаются канализационными насосными станциями на станцию биологической очистки производительностью 25 м³/сут типа КСК-1-25СФ-М.

Канализационные насосные станции диаметром 1600 мм изготавливаются в комплектном исполнении и поставляются ООО «Севком» г. Санкт-Петербург.

Качественный состав сточных вод после биологической очистки представлен в таблице 5.2.

Суммарное водопотребление для всех промплощадок принято 100 м³/сутки. Водоотведение в этом случае не требуется, вода безвозвратно используется при строительстве.

Таблица 5.2 Качественный состав сточных вод после биологической очистки

Наименование загрязняющих веществ	Концентрация в сточных водах, мг/л	Концентрация в очищенных сточных водах, мг/л
Взвешенные вещества	288,9	3,0
БПК _{пол}	150	3,0
Хлориды	40	40
Азот аммонийный	8,03	0,4
Фосфаты	14,67	0,2
ПАВ	11,1	0,5

Источником питьевой воды для водопотребителей промплощадок технологического ствола и вспомогательного ствола принята существующая насосная станция № 758/1. Подача подземной технической воды предусматривается от проектируемых скважин в районе поймы реки Шумиха. Водопотребление перегрузочного пункта на территории ИХЗ осуществляется от существующих водопроводных сетей в районе здания 41, хоз-бытовые стоки отводятся также в существующую сеть.

Объемы дождевого стока, подлежащего очистке, на площадках технологического и вспомогательного стволов аккумулируется в железобетонных резервуарах и дождевыми насосными станциями подаются на проектируемую площадку водопроводных сооружений в аккумулирующий железобетонный резервуар емкостью 800 м³.

Для очистки дождевого стока принята станция очистки поверхностных сточных вод производительностью 20 л/сек типа БМ-20К в комплектно-блочном исполнении.

В таблице 5.3 приводятся показатели концентрации взвешенных веществ и нефтепродуктов в исходной и очищенной воде.

Таблица 5.3 Показатели концентрации взвешенных веществ и нефтепродуктов в исходной и очищенной воде

Наименование загрязнений	Концентрация в исходной воде мг/л	Концентрация в очищенной воде мг/л
Взвешенные вещества	20	0,25 к фону
Нефтепродукты	18	0,05

Дождевая вода из аккумулирующего резервуара подается на станцию очистки поверхностных сточных вод насосом ГНОМ 16-16.

Дождевые комплектные насосные станции (КНС), выполняются из армированного стеклопластика.

КНС оборудуется двумя погружными насосами и поставляется в комплектном исполнении ООО «Севком» г.Санкт-Петербург.

Пожаротушение на промплощадках технологического ствола и вспомогательного ствола предусматривается насосной станцией пожаротушения, размещаемой на площадке водопроводных сооружений.

Максимальный расчетный расход на пожаротушение принят 25,4 л/сек, который требуется для бытового корпуса на промплощадке вспомогательного ствола. Расчетный расход пожаротушения надшахтного здания с копром принят 23л/сек (на орошение копра – 7л/сек, на завесу ствола – 16л/сек).

Требуемые напоры воды на пожаротушение:

- для бытового корпуса – 30 м;
- надшахтного здания – 60 м.

Мощность противопожарной насосной станции 20 кВт.

На площадке технологического ствола максимальный расход воды – 23 л/сек, требуемый напор – 60 м.

Внутриплощадочные сети промплощадок закольцованы внешней сетью противопожарного трубопровода.

Противопожарный объем воды 275 м³ хранится в двух железобетонных резервуарах емкостью 500 м³ каждый. Вода в резервуарах подземная, техническая.

На площадке вентиляционного ствола и на перегрузочной площадке пожаротушение предусматривается насосно-рукавным автомобилем, с водозабором от проектируемых резервуаров емкостью 100 м², 2 шт.

Внутриплощадочные и межплощадочные напорные полиэтиленовые трубопроводы укладываются на глубину 2,5 м.

Шахтная вода используется в подземном полигоне на приготовление бетона и закладочного материала. Избыточная шахтная вода 90-100 м³/сут подается на поверхность для осветления обеззараживания и сброса в местную гидрографическую сеть.

Осветление шахтной воды предусматривается в горизонтальном железобетонном отстойнике, размером в плане 4x10 м, глубиной 2,5 м. Для обеззараживания осветленной шахтной воды применяется установка Flo Tenk-UF-10, производительностью 10 м³/час.

Горизонтальный отстойник и бактерицидная установка размещаются в здании размером 6x12 м высотой 3 м.

Загрязненные стоки радиоактивными веществами могут быть в проектных аварийных случаях при повреждении транспортируемых контейнеров.

Автотранспорт и контейнер подлежит обмыву и дезактивации. Трудящиеся проходят санпропускник. Расчетные расходы загрязненных стоков приняты:

- обмыв трудящихся 30 человек $g = 30 \times 75 = 2250$ л;
- обмыв и дезактивация контейнера $g = 150$ л;
- обмыв и дезактивация автотранспорта $g = 10 \cdot 150 = 1500$ л;
- поверхностный сток с загрязненной территории $g = 150$ м³

Суммарный расход стока $Q = 2,25 + 0,15 + 1,5 + 150 = 153,9$ м³

Для утилизации и захоронения загрязненного стока используются установка выпаривания и концентрации ЖРО, а также модульная установка цементирования.

На рисунке 5.1 приведена план-схема сетей водоснабжения и канализации.

ПЛАН - СХЕМА
СЕТЕЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И КАНАЛИЗАЦИИ

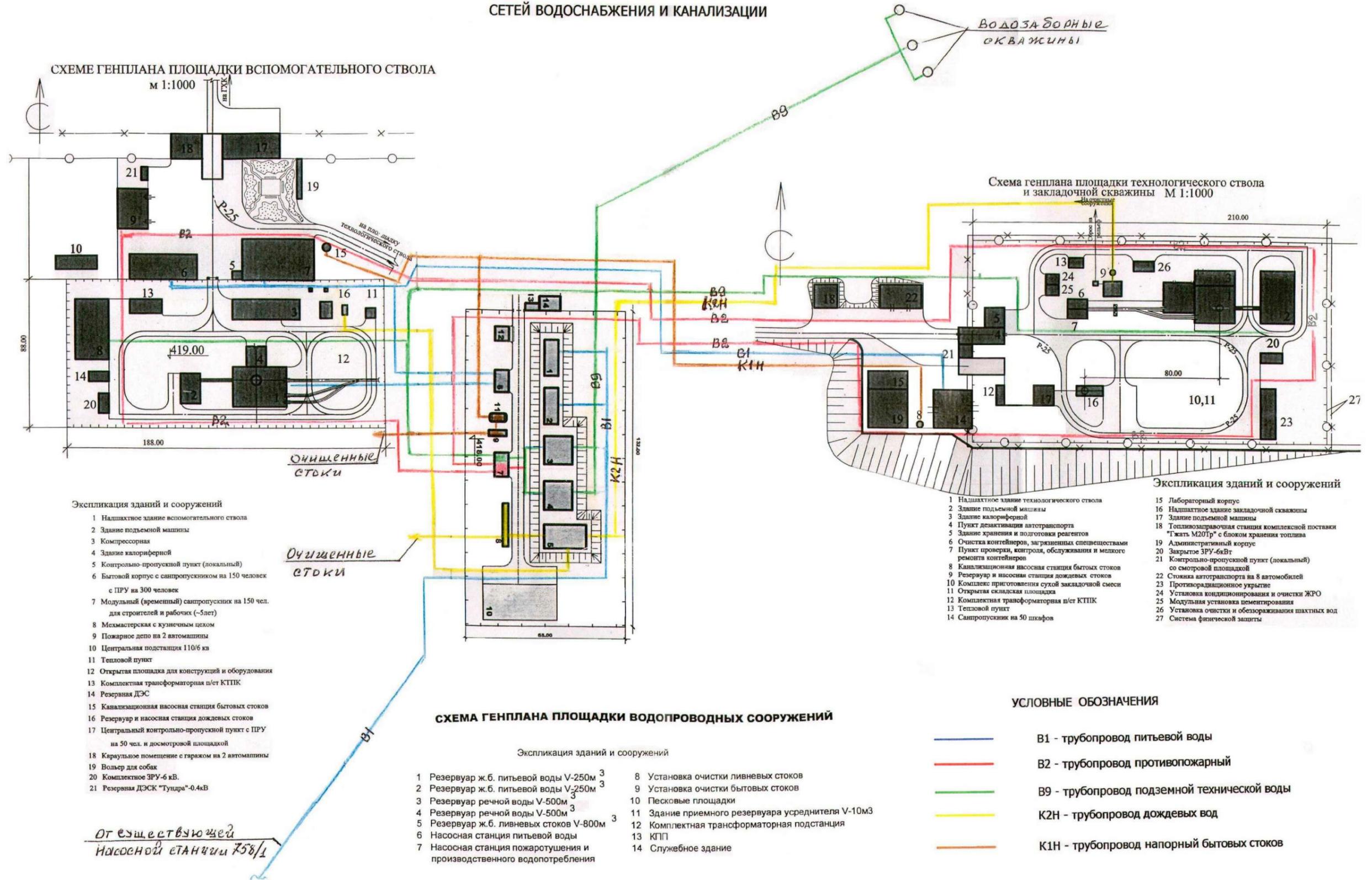


Рисунок 5.1 План-схема сетей водоснабжения и канализации

6 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО ДОСТАВКЕ, СПУСКУ И ЗАХОРОНЕНИЮ РАО

На ПГЗРО предусмотрены две технологические зоны для размещения остеклованных РАО с высоким тепловыделением и долгоживущих РАО, соответственно.

Объемы захоронения кондиционированных РАО в составе 1-й очереди объекта окончательной изоляции РАО:

- остеклованные долгоживущие РАО с высокими значениями тепловыделения - 6000 т (всего 4500 пеналов по 3 бидона в каждом);
- кондиционированные долгоживущие РАО с незначительным тепловыделением - не менее 35 000 м³ (нетто).

В результате проработки технических решений по ПГЗРО для обоснования инвестиций приняты следующие положения:

- вскрытие подземного пространства осуществляется вертикальными выработками;
- предусматриваются два горизонта, на которых проводятся работы по окончательному захоронению РАО:
 - горизонт: абс. отм. ± 0 м (горизонт -450 м);
 - горизонт: абс. отм. -25 м (горизонт -475 м).

Создаваемые три вертикальных ствола и скважина предназначены:

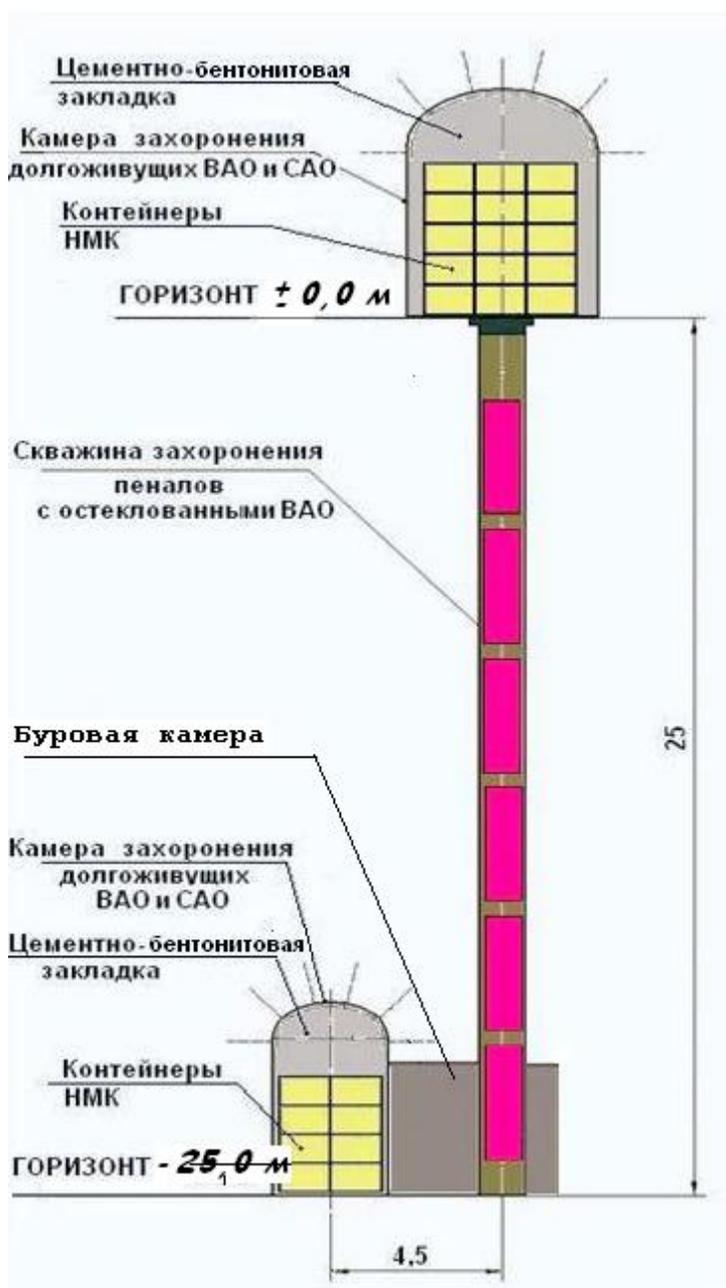
- вспомогательный шахтный ствол (ВспС), диаметром 6,0 м - для осуществления горно-разведочных и горнопроходческих работ в периоды строительства и эксплуатации объекта;
- технологический ствол (ТС), диаметром 6,0 м-для осуществления основных спуско-подъемных операций:
 - контейнеров с долгоживущими РАО (на горизонты $\pm 0,0$ м и -25м),
 - перегрузочного контейнера (ПК) с пеналом, содержащим остеклованные РАО (на горизонт: $\pm 0,0$ м),
 - оборудования и людей в период эксплуатации;
 - скважина (СЗР) , диаметром в свету 1,0 м - для спуска закладочного материала на горизонты ± 0 м и -25м;
 - вентиляционный ствол (ВС), диаметром 5,5 м - для вентиляции подземных выработок горизонтов ± 0 м и -25м.

При окончательной изоляции кондиционированных РАО с незначительным тепловыделением возможно 2 варианта технологической схемы:

Вариант 1 (основной): Использование для захоронения тонкостенных невозвратных контейнеров из листовой стали (НМК) с применением мостового крана, защитной стенки и защитного бокса на горизонте захоронения. Спуск НМК, находящихся в возвратных чугунных транспортных контейнерах (ЧТК), устанавливаемых на рельсовые платформы, на горизонт захоронения осуществляется в клетях по технологическому шахтному стволу (ТС).

Вариант 2: Использование для захоронения металлических бочек с применением мостового крана, защитной стенки и защитного бокса на горизонте захоронения. При этом спуск металлических бочек, размещаемых в специально разработанных ЧТК, на горизонт захоронения осуществляется по ТС в клетях на платформу для транспортирования ЧТК.

Тепловыделяющие остеклованные РАО, размещенные в пеналах (по три бидона с РАО в каждом), доставляются в выработки горизонта ± 0 м и захораниваются в вертикальных скважинах диаметром 1,2 м, глубиной 25 м. Пеналы с РАО доставляются к скважинам захоронения в высокопрочном перегрузочном контейнере (ПК), изготовленном из чугуна (толщина стенки - 300 мм, масса брутто – 32,5 т).



Верхняя камера захоронения долгоживущих РАО имеет сечение: высота – 6.5м, ширина - 5.0м

*Нижняя камера захоронения долгоживущих РАО имеет сечение: высота – 5.5м, ширина - 3.0м
Буровая камера в нижней камере захоронения для разбуривания скважин для захоронения пеналов: высота – 3.0м, ширина - 3.0м, глубина - 4.0м.
Буровые камеры создаются с шагом соответствующим шагу размещения скважин в верхней камере захоронения*

Рисунок 6.1 *Общая принципиальная схема захоронения РАО*

6.1 *Технология обращения с долгоживущими РАО*

Окончательная изоляция долгоживущих РАО выполняется с использованием для захоронения легких НМК, транспортировка (доставка) которых на ГХК осуществляется по железной дороге в ЧТК.

С пункта перегрузки на ИХЗ на территорию площадки технологического шахтного ствола ЧТК доставляются автотрейлером, и после перегрузки на платформу для доставки ЧТК опускаются в клетки на горизонт захоронения.

Доставка платформы для транспортирования чугунных транспортных контейнеров с ЧТК по транспортной выработке до пересечения с камерой захоронения долгоживущих РАО выполняется шахтным аккумуляторным электровозом.

По камере захоронения транспортировка загруженных и пустых ЧТК производится самоходной платформенной электротележкой.

Для обращения с ЧТК и НМК в камере захоронения используется мостовой кран и защитная стенка с защитным каналом.

НМК для окончательной изоляции устанавливаются краном штабелями в несколько ярусов на полу камеры захоронения. После размещения каждых двенадцати рядов установленные контейнеры отгораживаются от последующей партии бетонной стенкой для обеспечения последующей операции закладки пустотного пространства.

Пространство между штабелем контейнеров и стенками камеры захоронения заполняется цементно-бentonитовой смесью.

Транспортировка ЧТК на горизонте захоронения используется вилочный погрузчик. Для обращения с ЧТК и НМК в камере захоронения используется мостовой кран.

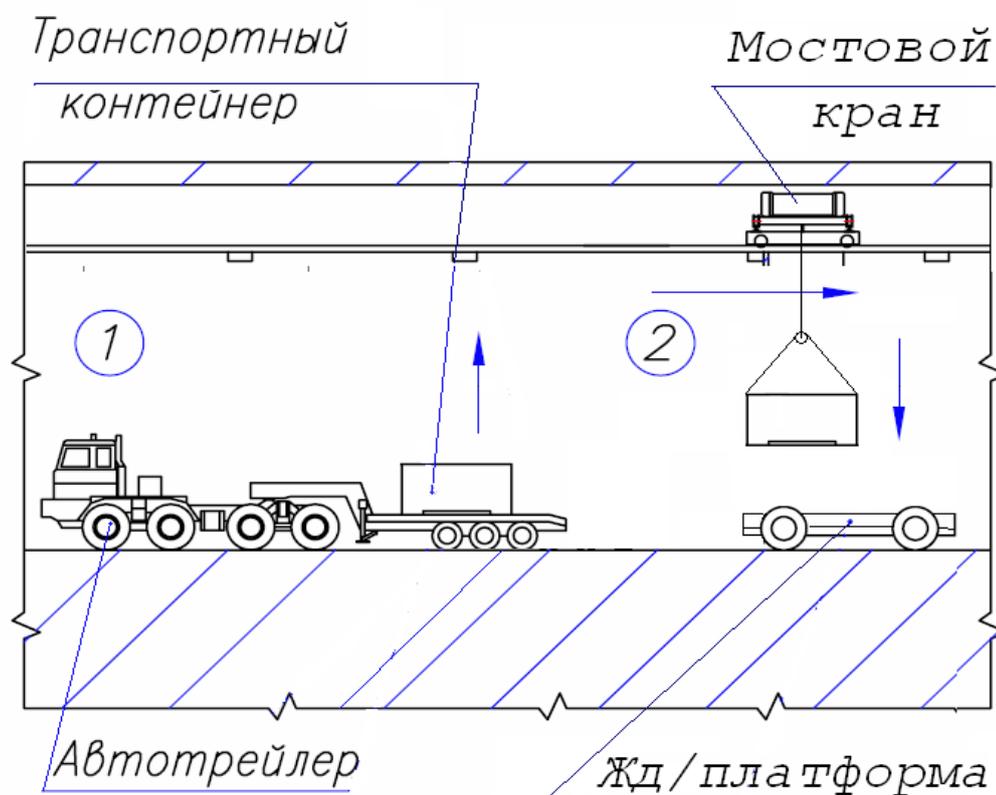


Рисунок 6.2 Технологические операции по доставке ЧТК с долгоживущими РАО

1 - ЧТК доставляются на территорию технологического шахтного двора;

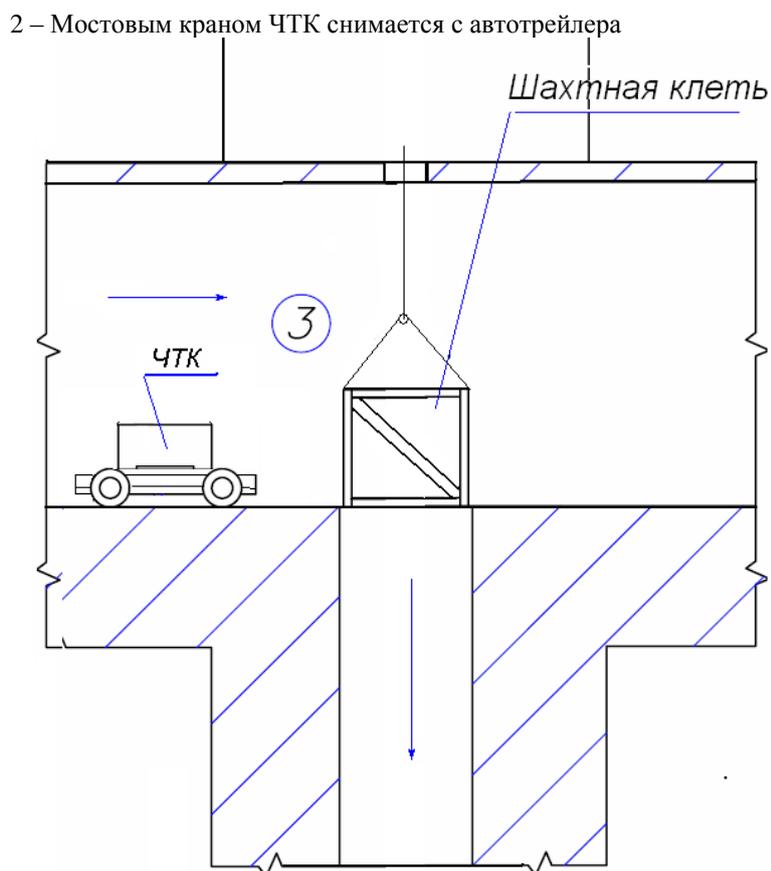


Рисунок 6.3 Технологические операции по доставке ЧТК с долгоживущими РАО

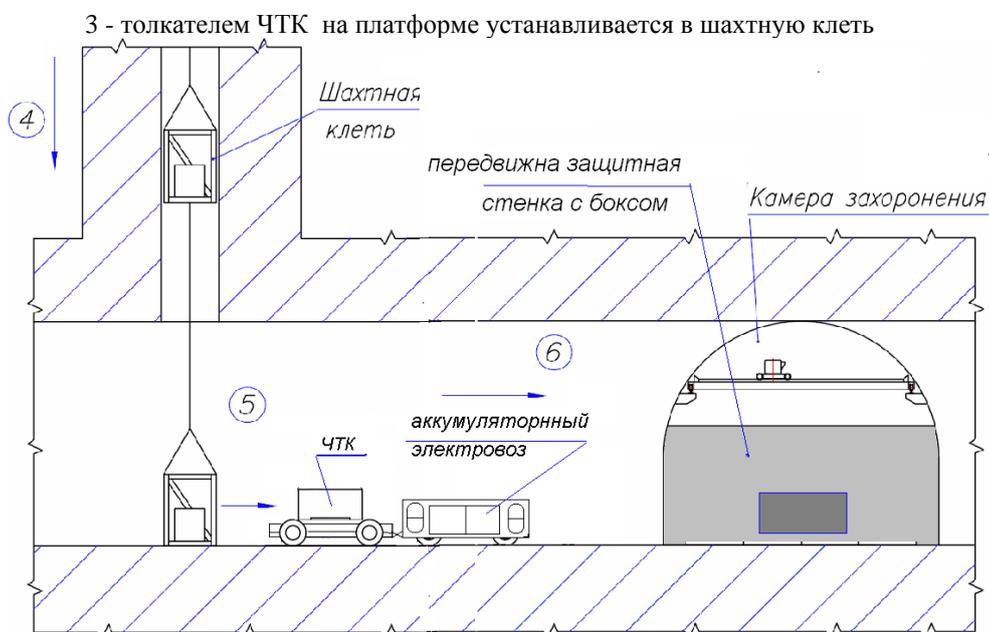


Рисунок 6.4 Технологические операции по доставке ЧТК с долгоживущими РАО:

4 - ЧТК доставляется на горизонт захоронения; 5 - толкателем ЧТК вынимается из шахтной клетки; 6 - ЧТК на платформе доставляется к камере захоронения с подвижной защитной стенкой и боксом (защитным каналом)

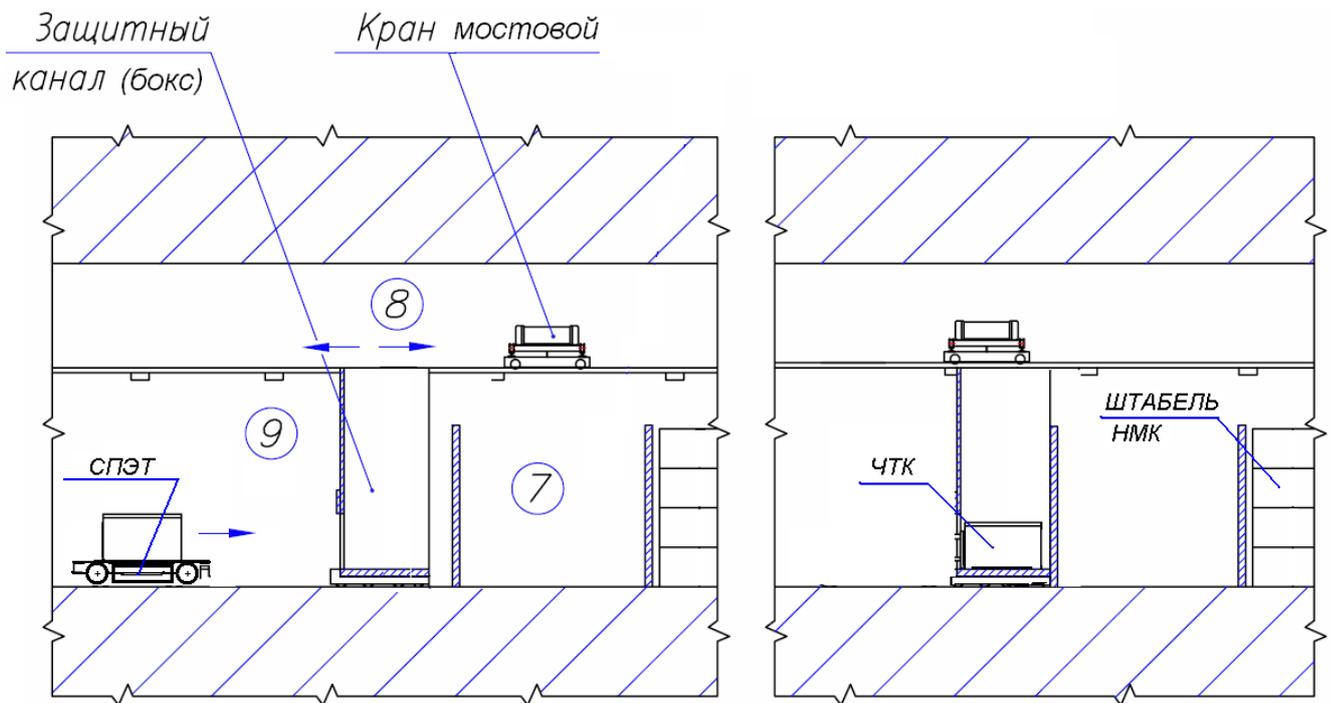


Рисунок 6.5 Технологические операции по доставке ЧТК с долгоживущими РАО

ЧТК устанавливается в защитный канал.

Последующие операции выполняются мостовым краном

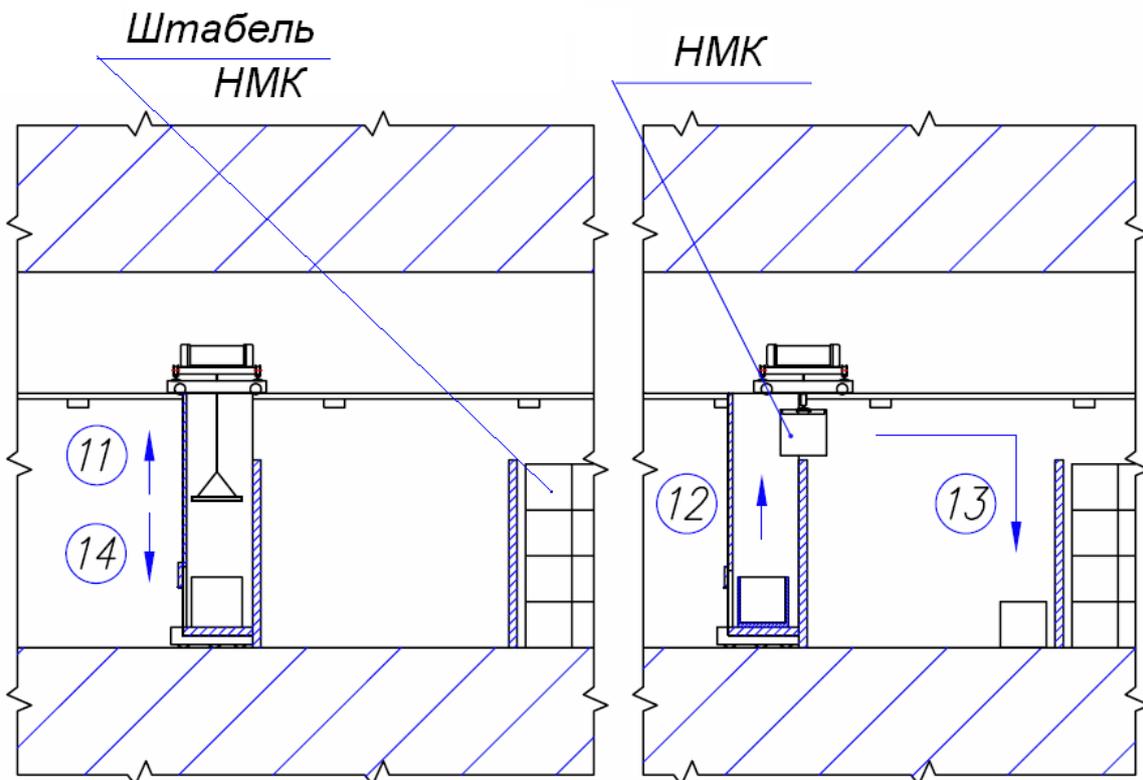


Рисунок 6.6 Технологические операции по штабелированию НМК с долгоживущими РАО

Примечание: мостовым краном с ЧТК снимается крышка, из него извлекается НМК и устанавливается в штабель. Крышка ЧТК закрывается мостовым краном, контейнер передвигается в защитном боксе краном и устанавливается на самоходную платформенную электротележку в защищенной зоне.

7 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗАКЛАДОЧНЫХ РАБОТ

Объект окончательной изоляции РАО будет размещён в подземных выработках на горизонтах $\pm 0,0$ м и -25 м, на каждом из которых планируется соорудить по 33 параллельных камеры на расстоянии 22 м друг от друга. Внутри камер будут размещены контейнеры с РАО с незначительным тепловыделением.

Каждая камера верхнего горизонта будет соединена с расположенной под ней камерой нижнего горизонта вертикальными скважинами, предназначенными для захоронения пеналов с РАО.

Свободное от контейнеров пространство камер нижнего горизонта будет заполнено твердеющими закладочными материалами (цементно-бentonитовый раствор).

В качестве закладки будут использоваться:

- отвальная порода;
- портландцемент;
- бентонитовая глина;
- блоки и пробки из бентонитовой глины;
- бентонитовые гранулы.

Для хранения закладки, её компонентов, дробления породы оборудуется площадка складирования, а приготовление закладки, её транспортирование к скважине большого диаметра организуют около устья скважины.

8 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

8.1 Описание системы обеспечения пожарной безопасности объекта окончатальной изоляции радиоактивных отходов

В соответствии с Федеральным Законом Российской Федерации от 21.12.1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» и сформировавшейся нормативно-правовой базой в этой отрасли пожарная безопасность объектов должна обеспечиваться системой предотвращения пожара, системой противопожарной защиты и системой организационно-технических мероприятий.

В связи с вступлением в силу Федерального закона Российской Федерации от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», основополагающими направлениями по обеспечению пожарной безопасности являются мероприятия, направленные на защиту жизни, здоровья, имущества граждан и юридических лиц. Данные направления по обеспечению пожарной безопасности соответствуют Конституции Российской Федерации (ст. 37, ч. 3), Федеральному закону Российской Федерации №69-ФЗ от 21.12.1994 г. «О пожарной безопасности» (ст. 21), Гражданскому и Трудовому законодательству.

Системы пожарной безопасности должны характеризоваться уровнем обеспечения пожарной безопасности людей и материальных ценностей, а также экономическими критериями эффективности этих систем для материальных ценностей с учетом всех стадий (проектирование, строительство, эксплуатация) жизненного цикла объектов.

В основе схемы противопожарной защиты, проектируемого объекта на стадии ОБИН лежат общие принципы Федерального закона №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», а также положения Постановления Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 г. №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

Система обеспечения пожарной безопасности проектируемых объектов должна создаваться на основе анализа принятых в ОБИНе технических решений.

8.2 Анализ пожарной опасности технологических процессов в подземных выработках объекта

Анализ пожарной опасности технологических процессов в подземных выработках объекта показал:

- объект по пыли и газу не опасный;
- горные породы по составу не склонны к самовозгоранию;
- оборудование, эксплуатируемое в подземных выработках, имеет исполнение РН (рудничное нормальное);
- вся крепь на горно-капитальных выработках – негорючая (штанги + сетка + набрызг-бетон, арочная металлическая крепь);
- в подземных выработках для передачи и распределения электрической энергии, систем контроля применяются кабели с оболочками, защитными покровами или мастичными покрытиями, не распространяющими горения;
- копры и надшахтные здания стволов изготавливаются из негорючих материалов.

8.3 Анализ пожарной опасности зданий и сооружений

Анализ пожарной опасности зданий и сооружений показал:

- К основным производственным зданиям и сооружениям запроектированы самостоятельные подъезды, обеспечивающие поточное движение автомобилей;
- В основном все производственные и вспомогательные здания решены в металлическом каркасе с ограждающими конструкциями из готовых 3-х-слойных панелей;
- Склад ВМ на поверхности объекта окончательной изоляции РАО не предусматривается. Поставка ВМ производится с базисного склада ВМ предприятия всем потребителям непосредственно на расходные склады;
- Проектом предусматривается две отдельные системы пожаротушения – для наземных зданий и сооружений и для подземных выработок;
- Принятые объемно-планировочные и конструктивные решения, степень огнестойкости и класс конструктивной пожарной опасности строительных конструкций зданий соответствуют происходящим в них технологическим процессам;

- Система пожарного водоснабжения зданий и сооружений на поверхности объекта окончательной изоляции РАО обеспечивает подачу нормативного расхода воды на пожаротушение в соответствии с требованиями СНиП 2.04.02-84.

Пожаротушение зданий и сооружений предусматривается из резервуаров узла водопроводных сооружений с помощью насосов, которые по трубопроводам подают воду в кольцевые сети всех площадок.

Внутреннее пожаротушение зданий осуществляется с помощью внутренних пожарных кранов Ø50 мм, наружное - от пожарных гидрантов кольцевой сети с помощью пожарных машин.

Мероприятия противопожарной защиты здания включают пассивные и активные способы обеспечения пожарной безопасности.

Пассивные способы противопожарной защиты включают в себя применение объёмно-планировочных решений, направленных на обеспечение эвакуации людей до достижения предельно-допустимых значений опасных факторов пожара.

Для обеспечения эвакуации людей при разработке технической документации предусмотрено:

- достаточное количество, соответствующие размеры и конструктивное исполнение эвакуационных путей и выходов, обеспечение беспрепятственного движения людей, оповещение и управление эвакуацией людей по эвакуационным путям (звуковое оповещение при пожаре);

- применение противопожарных преград (стен, перегородок, перекрытий, дверей, клапанов и т.п.), ограничивающих распространение пожара за пределы пожарного отсека;

- применение конструктивных и отделочных материалов с нормируемыми показателями пожарной опасности.

Активные способы противопожарной защиты включают в себя применение автоматической пожарной сигнализации, систем оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, первичных средств пожаротушения, привлечение к тушению пожара на поверхности сил и средств подразделений пожарной охраны. К тушению пожара в подземных выработках должны быть привлечены специалисты САБ (специализированная аварийная бригада).

Защита объектов от пожара обеспечивается системой, включающей в себя:

- подсистему предотвращения пожаров;
- подсистему противопожарной защиты;
- подсистему, включающую мероприятия организационно-технического характера.

Подсистема предотвращения пожаров предусматривает:

- исключение условий образования горючей среды;
- применение, где это возможно, негорючих веществ и материалов;
- ограничение массы и объемов горючих веществ и материалов;
- безопасное размещение горючих веществ и материалов, при взаимодействии которых возможно образование горючей среды;
- изоляция горючей среды от источников зажигания;
- удаление отходов, пыли, отложений из производственных помещений и др.

Подсистема противопожарной защиты предусматривает:

- применение огнестойких конструкций и устройство противопожарных преград;
- обеспечение зданий и горных выработок требуемыми путями эвакуации;
- внедрение автоматических систем извещения, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;
- применение средств коллективной и индивидуальной защиты и другие мероприятия.

Подсистема организационно-технических мероприятий предусматривает:

- организацию технического обслуживания средств противопожарной защиты;
- обучение правилам пожарной безопасности работников и обслуживающего персонала;
- наличие плана ликвидации аварии на объектах окончательной изоляции РАО;
- разработку инструкций о порядке действия в случае возникновения пожара;
- отработку взаимодействия работников и обслуживающего персонала с пожарной охраной и САБ при тушении пожаров и т.п.

Пожаротушение на промплощадках технологического и вентиляционного стволов предусматривается от насосной станции от пожарных гидрантов.

Внутриплощадочные сети промплощадок закольцованы внешней сетью противопожарного трубопровода.

Максимальный расчетный расход на пожаротушение принят 25,4 л/сек, который требуется для бытового корпуса на промплощадке вспомогательного ствола.

На площадке вентиляционного ствола и на перегрузочной площадке пожаротушение предусматривается насосно-рукавным автомобилем с водозабором от проектируемых резервуаров емкостью 500 м³, 2 шт.

Внутриплощадочные и межплощадочные противопожарно-полиэтиленовые трубопроводы укладываются на глубину 2,5 м.

На перегрузочном пункте пожаротушения предусматривается от насосной станции пожаротушения.

Внутреннее пожаротушение здания осуществляется с помощью внутренних пожарных кранов Ø50 мм, наружное - от пожарных гидрантов и с помощью пожарных машин.

Подземное пожаротушение осуществляется от пожарно-оросительного трубопровода (ориентировочно Ду 150). Для снижения давления воды на каждом горизонте устанавливаются редуцирующие модули с диапазоном настройки давления на выходе 1,0-4,0 МПа.

Диаметры пожарно-оросительного трубопровода на стадии проектирования должны выбираться таким образом, чтобы отбор воды на пожаротушение был не ниже 0,6 МПа.

Сеть пожарно-оросительного трубопровода должны постоянно заполняться водой под напором, а давление должно контролироваться.

Информация о снижении давления воды в пожарно-оросительном трубопроводе ниже установленной передается на диспетчерский пульт в виде световых и звуковых сигналов конкретно по каждой контролируемой точке.

Централизованный контроль за давлением воды позволяет поддерживать функционирование пожарного водоснабжения поверхностных и подземных объектов и своевременно ликвидировать нарушения в сети пожарно-оросительного трубопровода до возникновения пожара.

Шахтные копры стволов должны быть оборудованы сухотрубным трубопроводом, соединенным с пожарными трубопроводами на поверхности и предназна-

ченным для подачи воды во время пожара к оросителям с целью орошения копровых шкивов и подшківной площадки. Расход воды на тушение обеспечивается в количестве 25 м³/ч при давлении у оросителя 0,4 МПа.

Трубопроводная арматура в зимнее время должна быть защищена от замерзания и расположена в помещении, не связанном с надшахтным зданием и стволом.

8.4 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности зданий и сооружений на поверхности объектов окончательной изоляции РАО

Пожарное обслуживание проектируемых объектов осуществляется от пожарного поста, сооружаемого на площадке комплекса зданий и сооружений вспомогательного ствола на две пожарные машины. Подъезды противопожарной техники к проектируемым объектам предусмотрены по проездам с твердым покрытием. Доступ пожарных обеспечивается в каждое помещение проектируемых зданий. Корпуса зданий и сооружений обеспечиваются наружным пожаротушением от гидрантов, установленных на магистральном водопроводе. Классификация зданий и сооружений по степени огнестойкости выполнена на основании НПБ 105-03.

Противопожарная защита зданий и сооружений объектов окончательной изоляции РАО разработана согласно требованиям СНиП 21-01-97, СНиП 31-01-2003 «Производственные здания» и СНиП 2.08.01-89.

Здания и сооружения производственного комплекса обеспечиваются необходимым количеством эвакуационных выходов. Размеры площадок перед главными входами в здания и сооружения и вспомогательными выходами определены из расчета не менее 0,2 м² на человека. Вокруг зданий предусматриваются объезды. Отделка основных путей эвакуации: коридоров, холлов, производственных площадок, галерей выполняется из негорючих материалов. Все помещения обеспечиваются входами и выходами. Коридоры здания в зависимости от его категории имеют соответствующую ширину, непосредственное прямое или вторичное освещение.

Двери на основных путях эвакуации открываются в сторону выхода. Расстояние из наиболее удаленной точки до выхода на лестницу и на улицы не превышает указанных норм СНиПа. В зависимости от необходимости лестницы выполняются в железобетонных или металлических конструкциях с необходимым количеством выходов на кровлю. Ширина лестниц регламентируется СНиПом.

В проектируемых зданиях пожароопасные помещения отделены от непожароопасных помещений перегородками и стенами. В случае необходимости устанавливаются металлические противопожарные двери с требуемым пределом огнестойкости.

Ширина коридоров в зданиях должна быть не менее 1,80 м. Двери на путях эвакуации открываются в сторону выхода. Во всех помещениях категории В, в стенах разделяющих блоки, рассечках коридоров и тамбуров лифтов должны быть установлены противопожарные двери с пределом огнестойкости $\geq E_i60$. Все помещения оборудуются необходимым количеством выходов. Здание оборудуется противопожарным водопроводом, эвакуационным освещением, автоматической пожарной сигнализацией и молниезащитой. Размеры площадок перед главными входами в здание определены из расчета не менее 0,2 м² на человека. К зданию предусматриваются подъезды для пожаротушения.

Внутреннее пожаротушение осуществляется с помощью внутренних пожарных кранов. В КПП, санпропускниках БК устанавливаются пожарные краны с рукавами длиной 20 м и диаметром sprыска наконечника 16 мм.

При разработке ОБИНа необходимо предусмотреть в соответствии с требованиями СНиП 41-01-2003:

- отключение приточно-вытяжных систем при сигнале «Пожар»;
- наличие зазоров в местах прохода через стены заделываются негорючими материалами;
- заземление отопительных приборов, вентиляционного оборудования и воздуховодов;
- при пересечении воздуховодами огнезащитных преград (стены, перекрытия) устанавливаются огнезащитные клапаны.

Пожарная безопасность кабельного хозяйства достигается герметизацией отверстий при переходе кабелей через стены и перекрытия, применением кабелей с негорючими оболочками.

Приборы пожарной сигнализации, оповещения запрашиваются по I категории надежности с установкой АВР.

8.5 Противопожарная защита подземных выработок и выработок, выходящих на поверхность

В подземных выработках объекта возможны только экзогенные пожары, так как горная масса и материалы захоронения по составу не склонны к самовозгоранию.

Пожары экзогенного характера могут возникнуть от тепловых импульсов при наличии горючих материалов.

Количество одновременно возможных пожаров принято равным одному, поскольку подземные выработки относятся к числу неопасных в пожарном отношении.

Для предотвращения пожаров в подземной части устья стволов закрепляются из негорючих материалов на протяжении не менее 10 м от поверхности.

Также негорючими материалами закрепляются сопряжения стволов с выработками горизонтов и околоствольными дворами на протяжении не менее 10 м.

Устья воздухоподающего ствола оборудуются металлическими противопожарными лядами.

Наиболее опасными участками возникновения подземных пожаров являются:

- помещение (камера) подземной электроподстанции – ЦПП;
- электровозное депо;
- зарядная камера;
- раздаточная камера ВМ;
- выработки, в которых проложены кабели;
- преобразовательная подстанция.

Для предупреждения возгорания в горных выработках все работы необходимо вести в строгом соответствии с ЕПБ.

Согласно ПБ 03-428-02 Приложение 34 п. 3.1.1 потребность в технической воде для противопожарных целей составляет 60 м³/час.

По вспомогательному и технологическому стволам пожарно-техническое водоснабжение осуществляется по трубе Д_у200, по горнопроходческой и транспортно-технологической выработкам по трубе Д_у150, в камерных выработках захоронения РАО по трубе Д_у 100.

Прокладка трубопроводов по горизонтальным горным выработкам осуществляется на быстроразъемных соединениях по почве выработок.

Сеть пожарно-оросительного трубопровода в подземных выработках состоит из магистральных и участковых линий. На каждом горизонте трубопроводы должны быть закольцованы. В качестве резервного пожарно-оросительного трубопровода в подземных выработках предусмотрен трубопровод сжатого воздуха, подключаемый к магистральному трубопроводу посредством специальных вставок с трубопроводной арматурой.

Пожарно-оросительный трубопровод оборудуется пожарными кранами с однотипными соединительными головками $d_y=70$ мм. Давление воды на выходе из пожарных кранов составляет $0,6\div 1,5$ МПа.

Пожарные краны расположены:

- по обе стороны от раздаточной камеры ВМ, электродепо. Рядом с пожарным краном устанавливается ящик с одним рукавом длиной 20 м и пожарным стволом;
- у пересечений и ответвлений подземных выработок;
- в горизонтальных выработках, не имеющих пересечений и ответвлений - через 200 м;
- с каждой стороны ствола у сопряжения его с околоствольным двором.

Для отключения отдельных участков пожарно-оросительного трубопровода предусмотрены задвижки на всех ответвлениях трубопроводных линий.

Весь пожарно-оросительный трубопровод окрашивается в опознавательный красный цвет.

Информация о снижении давления воды ниже нормативного и о срабатывании установки автоматического пожаротушения должна представляться в ЦДП в виде световых и звуковых сигналов конкретно по каждой точке.

Для тушения пожара в стволах предусмотрено устройство водяных завес, с целью орошения шкивов и подшкивной площадки.

Проектируемые трубопроводы должны обеспечить подачу воды в количестве не менее $3 \text{ м}^3/\text{ч}$ на 1 м^2 поперечного сечения ствола.

Горная выработка, где должна производиться зарядка аккумуляторов, относится к взрывопожароопасным.

Ориентировочное количество установок пожаротушения на ЦПП – 2, тип огнегасящего вещества – порошок; в электровозном депо – 1, тип огнегасящего вещества – порошок; на раздаточном складе ВМ – 1, тип огнегасящего вещества – вода; в помещении зарядной станции – 2, тип огнегасящего вещества – порошок.

Объект предполагается оборудовать следующими системами связи:

- административно-хозяйственной и диспетчерской телефонной связью;
 - автоматической пожарной сигнализацией и автоматическим пожаротушением;
 - системой оповещения о пожаре;
 - техническими средствами охраны;
 - электрочасофикацией;
- радиотрансляцией и оповещением ГО и ЧС.

9 ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

9.1 Критерии радиационной безопасности и радиационная обстановка при нормальной эксплуатации ПГЗРО

Критериями радиационной безопасности служат установленные нормативами допустимые уровни параметров, которые являются производными величинами от основных дозовых пределов. В таблице 9.1 представлены основные критерии радиационной безопасности, принятые при разработке ОБИН создания ПГЗРО.

Таблица 9.1 Основные нормируемые параметры радиационной безопасности, используемые при проведении проектных работ

Наименование	Норматив		
	НТД	Значение	Примечание
Дозовый предел для лиц из персонала	НРБ-99/2009, Таб.3.1	20 мЗв/год (группа А)	20 мЗв/год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 50 мЗв/год(группа А)
Дозовый предел для населения	НРБ-99/2009, Таб.3.1	1 мЗв/год (население)	1 мЗв/год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 5 мЗв/год (население) в год
Проектная мощность дозы в помещениях постоянного пребывания персонала (группа А)	ОСПОРБ-99/2010, Таб.3.3.1	6,0 мкЗв/ч	1700 час/год
Проектная мощность дозы в помещениях временного пребывания персонала (группа А)	ОСПОРБ-99/2010, Таб.3.3.1	12 мкЗв/ч	850 час/год
Проектная мощность дозы в помещениях радиационного объекта и территория СЗЗ (группа Б)	ОСПОРБ-99/2010, Таб.3.3.1	1,2 мкЗв/ч	2000 час/год
Проектная мощность дозы для населения (любые другие помещения и территории)	ОСПОРБ-99/2010, Таб.3.3.1	0,06 мкЗв/ч	8800 час/год
Допустимая концентрация радионуклидов в воздухе рабочих помещений	НРБ-99/2009, прил. 1	ДОА _{перс}	Не более ПГП _{перс} за год
Допустимое загрязнение неповрежденной кожи, спецбелья, полотенца, внутренних поверхностей лицевых частей средств индивидуальной защиты	НРБ-99/2009, табл.8.9	<u>α-активные радионуклиды</u> – 2 част/(см ² ·мин) <u>β-активные радионуклиды</u> – 200 част/(см ² ·мин) <u>^{90}Sr-^{90}Y</u> – 40 част/(см ² ·мин)	

Наименование	Норматив		
	НТД	Значение	Примечание
Допустимое загрязнение спецодежды, спецобуви	НРБ-99/2009, табл.8.9	<u>α-активные радионуклиды</u> – 5 част/(см ² ·мин) <u>α-активные радионуклиды (ДОА <0.3 Бк/м³)</u> - 20 част/(см ² ·мин) <u>β-активные радионуклиды</u> – 2000 част/(см ² ·мин)	
Допустимое загрязнение поверхности помещений постоянного пребывания персонала и находящегося в них оборудования		<u>α-активные радионуклиды</u> – 5 част/(см ² ·мин) <u>α-активные радионуклиды (ДОА <0.3 Бк/м³)</u> - 20 част/(см ² ·мин) <u>β-активные радионуклиды</u> – 2000 част/(см ² ·мин)	
Допустимое загрязнение поверхности помещений временного пребывания персонала и находящегося в них оборудования		<u>α-активные радионуклиды</u> – 50 част/(см ² ·мин) <u>α-активные радионуклиды (ДОА <0.3 Бк/м³)</u> - 200 част/(см ² ·мин) <u>β-активные радионуклиды</u> – 10000 част/(см ² ·мин)	
Допустимое загрязнение наружной поверхности транспортного средства	НРБ-99/2009, табл.8.10	<u>α-активные радионуклиды</u> – 1,0 част/(см ² ·мин) <u>β-активные радионуклиды</u> – 10 част/(см ² ·мин)	Снимаемое (нефиксированное)
		<u>α-активные радионуклиды</u> – не регламентируется <u>β-активные радионуклиды</u> – 200 част/(см ² ·мин) ⁹⁰ Sr+ ⁹⁰ Y – 40 част/(см ² ·мин)	Неснимаемое (фиксированное)
Допустимое загрязнение наружной поверхности транспортного контейнера и упаковки РАО		<u>α-активные радионуклиды</u> – 1,0 част/(см ² ·мин) <u>β-активные радионуклиды</u> – 100 част/(см ² ·мин)	Снимаемое (нефиксированное)
		<u>α-активные радионуклиды</u> – не регламентируется <u>β-активные радионуклиды</u> – 2000 част/(см ² ·мин)	Неснимаемое (фиксированное)
Допустимая мощность дозы от защитного контейнера (ПК, ЧТК):на поверхности	НП-053-04, таб. 5.4	Более 2 мЗв/ч, но не более 10 мЗв/ч	III желтая трансп. категория на условиях исключит.использования
Допустимый транспортный индекс (ТИ) ¹⁾	НП-053-04, таб. 5.4	ТИ>10	III желтая трансп. категория на условиях исключит.использования

Примечание: ТИ вычисляют согласно НП-053-04. П.5.3: определяют максимальный уровень излучения в мЗв/ч на расстоянии 1 м от внешней поверхности упаковки, измеренное число умножают на 100 и на коэффициент, зависящий от площади поперечного сечения упаковки. Для упаковки с площадью поперечного сечения от 1 до 5 м² берут коэффициент 2.

9.1.1 Критерии приемлемости на ПГЗРО остеклованных РАО

Результаты выполненных оценок позволяют сформулировать предварительные критерии приемки по составу и параметрам упаковок остеклованных РАО для захоронения на ПГЗРО:

1. Удельная активность остеклованных РАО $\sim 10^{12}$ Бк/кг после предварительного хранения в течение 40 лет;
2. Масса РАО в невозвратной металлической упаковке (пенале), поступающая на захоронение в ПГЗРО, ~ 1500 кг, общая активность $\sim 2,54E+15$ Бк/пенал для РАО после 40 лет хранения;
3. Относительное содержание трансурановых радионуклидов в остеклованных РАО $\sim 0,15\%$ (по массе);
4. Содержание ядерных делящихся материалов (ЯДМ) (^{233}U , ^{235}U , ^{238}Pu , ^{239}Pu , ^{241}Pu) в упаковках остеклованных РАО, предназначенных для захоронения (пеналах), составляет $\sim 2 \cdot 10^{-3}\%$ (по массе), что является безопасным;
5. Упаковка (пенал) РАО после 40 лет хранения, помещенная в транспортный контейнер (ПК, чугун, 75 мм), соответствует транспортной категории II желтая (согласно НП-053-04) по значению транспортного индекса упаковки при перевозке (ТИ=0,7).

9.1.2 Критерии приемлемости долгоживущих РАО

Результаты выполненных оценок позволяют сформулировать предварительные критерии приемки по составу и параметрам упаковок долгоживущих РАО для захоронения на ПГЗРО:

1. Удельная активность долгоживущих РАО, поступающих на захоронение в ПГЗРО, составит $\sim 2E+09$ Бк/кг (для РАО после 5 лет хранения);
2. Невозвратный металлический контейнер (НМК) с долгоживущими РАО, поступающими на захоронение в ПГЗРО, будет содержать ~ 3000 кг РАО, с общей активностью $\sim 7.3E+12$ Бк (для РАО после 5 лет хранения);
3. Относительное содержание трансурановых радионуклидов в долгоживущих РАО составит $\sim 0,01\%$ (по массе);
4. Содержание делящихся материалов (^{233}U , ^{235}U , ^{238}Pu , ^{239}Pu , ^{241}Pu) в упаковке долгоживущих РАО, предназначенных для захоронения, составит по предварительным оценкам $\sim 10^{-4}\%$ (по массе), что является безопасным;

5. Упаковки долгоживущих РАО в НМК (сталь, 6 мм) (1), либо в шести металлических бочках (объемом ~0,2 м³ каждая, сталь 6 мм) (2), помещенные в транспортный защитный контейнер ЧТК (чугун, 75 мм), соответствуют транспортной категории III желтая на условиях исключительного использования (согласно НП-053-04) по значению транспортного индекса упаковки (ТИ(1)=70, ТИ(2)=67);

6. Для минимизации радиационного воздействия на персонал при обращении с долгоживущими РАО, размещенными в рассмотренные упаковки, рекомендуется оснастить средства доставки (трейлер, погрузчик, электротягач) дополнительной защитой, эквивалентной по защитным параметрам от ионизирующего гамма-излучения (0.662 МэВ) защите из железа толщиной 100 мм, что снизит ТИ системы контейнеров до ТИ(1)= 2,3; ТИ(2)=2,2 (III желтая транспортная категория) и МЭД на расстоянии 1 м до 12 мкЗв/час.

9.2 Пути образования и объемы вторичных ТРО и ЖРО

В процессе выполнения транспортно-технологических операций по захоронению РАО на ПГЗРО образуются вторичные твердые и жидкие радиоактивные отходы (ТРО, ЖРО). Состав, объемы и классификация ТРО представлены в таблице 9.2.

Таблица 9.2 Состав, классификация и оценка объемов вторичных ТРО

Состав ТРО	Объемы ТРО	Классификация ТРО
<ul style="list-style-type: none"> • протирачная ветошь; • использованные одноразовые средства индивидуальной защиты (СИЗ); • пришедшие в негодность многоразовые СИЗ 	2,5 – 3,0 м ³ /год	НАО
<ul style="list-style-type: none"> • использованные и загрязненные фильтры систем вентиляции 	5,0-6,0 м ³ /год	ОНАО
	1,5-2,0 м ³ /год	НАО/САО
<ul style="list-style-type: none"> • загрязненные материалы от очистных сооружений 	8,0 м ³ /1-2 раза в год	ОНАО
<ul style="list-style-type: none"> • недеактивируемый загрязненный инструмент; • недеактивируемые загрязненные элементы утилизируемого оборудования (в том числе контейнеров); • просыпи РАО и загрязненный грунт полученные при ликвидации аварий; • отвержденные РАО (цементированные) от переработки загрязненных стоков спецканализации 	Не прогнозируемые объемы сортамент	Не прогнозируемые объемы

Вторичные ЖРО, образовавшиеся в результате функционирования ПГЗРО, представляют собой:

- очищенные, концентрированные стоки спецканализации;
- очищенные, концентрированные стоки ливневой канализации с начальным загрязнением выше уровней вмешательства (УВ, НРБ-99/2009, Приложение 2а). Перечисленные выше ЖРО перед захоронением отверждаются;
- очищенные, неконцентрированные стоки ливневой канализации с начальным загрязнением не выше УВ. Данный вид ЖРО используется для изготовления закладочных смесей.

Объемы ЖРО в начальном виде, концентрированном и отвержденном состоянии представлены в таблице 9.3.

Таблица 9.3 Объемы ЖРО в начальном виде, концентрированном и отвержденном состоянии

Вид ЖРО	Объем ЖРО исходный	Объем ЖРО после концентрирования	Объем РАО после отверждения (цементирования)
ЖРО из санпропускников после дезактивации	до 5,0 м ³ /сутки	до 500 л	до 5 бочек с ТРО ¹⁾
Дождевые ЖРО	1 раз/год	5,0 м ³	50 бочек

Примечание ¹⁾ Объем бочки 0,2 м³

Захоронению на ПГЗРО подлежат просыпи, цементированные ЖРО. При цементировании удаляются использованные фильтры (в цементную матрицу ЖРО), загрязненное оборудование.

Ветошь, СИЗ, относящиеся к категории НАО, направляются на установку сжигания в соответствующие структуры ФГУП «ГХК».

ОНАО удаляется в установленном нормативными документами, порядком.

9.3 Служба радиационной безопасности

Радиационная безопасность (РБ) работ на ПГЗРО обеспечивается:

- оформлением санитарно-эпидемиологического заключения по объекту;
- оформлением лицензий на все виды деятельности с источниками ионизирующих излучений, предусмотренные на объекте;
- наличием технологического регламента по радиационной безопасности;
- назначением из числа руководителей объекта ответственного за радиационную безопасность;

- организацией службы радиационной безопасности;
- зонированием территории объекта, включая организацию санитарно-защитной зоны (пункт 3.2.8 ОСПОРБ-99/2010).

- наличием должностных инструкций по радиационной безопасности при нормальном функционировании объекта и на случай возникновения радиационного инцидента;

- наличием плана ликвидации аварийных ситуаций и их последствий;
- наличием контингента лиц из числа производственного персонала, обеспечивающих оповещение ответственного за радиационную безопасность, службу радиационной безопасности и специально создаваемые внутри объекта подразделения по ликвидации аварии;

- наличием контингента лиц, могущих принять меры к ликвидации возникших радиационных инцидентов. Аварийный контингент лиц должен быть предусмотрен на всех технологических этапах работ. Эти люди должны быть обучены, проинструктированы и дать письменное согласие на проведение аварийных работ;

- наличием аварийных резервных комплектов спецтехники, спецодежды (хранящейся в шкафах, установленных на каждом производственном участке), средств индивидуальной защиты, моющих средств, технических средств дезактивации, санобработки (хранятся в бытовом корпусе под контролем службы РБ). Количество резервных комплектов СИЗ должно быть равно максимальному численному составу персонала, работающего в одной смене, количество комплектов дополнительных СИЗ.

В своей деятельности служба РБ руководствуется:

- Нормами радиационной безопасности. НРБ-99/2009;
- Основными санитарными правилами обеспечения радиационной безопасности. ОСПОРБ-99/2010;

- регламентом по радиационной безопасности;

- положением о службе РБ;

- должностными инструкциями;

- инструкциями по охране труда;

- планом-графиком радиационного контроля;

- другими руководящими и нормативными документами, распространяющимися

свое действие на работу с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений.

Для принятия решений и планирования мероприятий по профилактике нежелательного развития радиационных процессов и улучшения радиационной обстановки на ПГЗРО назначается лицо из числа администрации управления приказом по объекту, ответственное за обеспечение РБ. Лицо, ответственное за РБ, непосредственно подчиняется руководителю объекта и в своей работе по обеспечению радиационной безопасности руководствуется технологическим регламентом и рекомендациями службы РБ, разрабатываемыми на основе контроля радиационной обстановки на объекте.

Ответственный по обеспечению РБ отвечает за:

- радиационную безопасность персонала объекта;
- выполнение проектных и плановых мероприятий и предписаний органов надзора по радиационной безопасности;
- соблюдение персоналом объекта норм, правил и требований радиационной безопасности;
- организацию работы службы радиационной безопасности;
- организацию хранения документации по оценке радиационной обстановки и индивидуальных карт доз облучения. Сроки хранения определяются ОСПОРБ-99/2010;
- организацию работ в случае возникновения нарушений штатного процесса и регламента работы объекта.

9.4 Объем радиационного контроля

Радиационный контроль на рабочих местах (кроме стационарных устройств) осуществляется с помощью дозиметрических приборов МКС-АТ1117М, ДКС-96 с целью предотвращения возможного переоблучения персонала при выполнении технологических радиационно-опасных операций на пункте перегрузки контейнеров, площадке технологического ствола и горизонте захоронения.

Контроль осуществляется ежесменно в период осуществления работ, а в случае превышения уровня 0,1 мЗв/ч проводят в непрерывном режиме.

Для обеспечения индивидуального дозиметрического контроля (ИДК) весь персонал, работающий на пункте перегрузки контейнеров, площадках технологи-

ческого и вентиляционного стволов обеспечивается средствами ИДК, которые выдаются под расписку и подлежат замене с периодичностью, которая определяется радиационной обстановкой на соответствующих рабочих местах, но не реже, чем 1 раз в месяц.

Предусмотрено выполнение контроля концентрации радионуклидов в пробах окружающей среды.

На первом этапе (до загрузки ПГЗРО, при загрузке ПГЗРО и в течение первого полугодия после консервации камер захоронения, входящих в пусковой комплекс) устанавливается фоновый состав радионуклидов и значения их концентрации в пробах воды природных источников, грунта и растительности. В дальнейшем регулярным пробоотбором и радиохимическим и/или спектрометрическим анализом проб объектов окружающей среды контролируется текущее значение концентрации в них радионуклидов. Периодичность контроля – не реже, чем один раз в квартал. Результаты анализов регистрируются в специальном журнале.

Обнаружение двукратного превышения концентрации радионуклида в пробах объектов окружающей среды рассматривается как радиационный инцидент, обстоятельства которого подлежат анализу, и, в случае необходимости, принимаются меры по предотвращению его развития в крупномасштабную радиационную аварию.

Необходимые оборудование, материалы, спецодежда, спецобувь и СИЗ уточняются в регламенте радиационного контроля и в ежегодно разрабатываемом плане-графике радиационного контроля.

9.5 Специальные мероприятия

9.5.1 Лицензирование

Деятельность ПГЗРО осуществляется на основе лицензий на право выполнения соответствующих видов работ.

9.5.2 Санитарно-защитная зона

На территории объекта организуется санитарно-защитная зона (СЗЗ), границы которой совпадают с границей объекта (объект III-категории по потенциальной радиационной опасности ОСПОРБ-99/2010, МУ 2.6.1.2005-05). На период строительства, вплоть до сдачи пускового комплекса, вокруг объекта организуется временная СЗЗ без учета радиоактивных факторов.

Согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 граница временной СЗЗ устанавливается на расстоянии 300 м от границы объекта (предприятие III-класса опасности по нерadioнуклидным факторам воздействия на среду обитания и здоровье человека).

9.5.3 Зонирование объекта

На ПГЗРО выделяется зона контролируемого доступа (ЗКД) и зона свободного доступа (ЗСД). В ЗКД входят производственные помещения, в которых осуществляется обращение с источниками излучения и возможно воздействие радиационных факторов на персонал группы А.

В ЗСД расположены вспомогательные и административные помещения, в которых при нормальной эксплуатации ПГЗРО не осуществляется обращение с источниками излучения и, как правило, практически исключается воздействие на персонал радиационных факторов.

9.5.4 Локализация последствий

Для локализации последствий возможных аварий на объекте должен быть разработан регламент по минимизации их последствий. Регламентом должны предусматриваться:

- организация автономного электроснабжения;
- периодическая проверка знаний и проведение тренировок работающего персонала.

При возникновении аварийной ситуации необходимо:

- немедленно вывести из зоны аварии весь персонал, который может подвергнуться переоблучению в результате аварии;
- принять экстренные меры по предотвращению развития последствий аварии согласно действующему регламенту аварийных мероприятий.

При запроектной аварии необходимо:

- провести плановое обследование территории базы с целью детального изучения последствий аварии;
- разработать проект ликвидации последствий аварии;
- выполнить работы по ликвидации последствий аварии в соответствии с разработанным проектом.

9.5.5 Дезактивация

Дезактивации подвергаются возвратные транспортные контейнеры и автотранспорт, при необходимости, их перевозящий при несоответствии требованиям НП-053-04 по снимаемой активности.

Способы дезактивации определяются степенью загрязнения, радионуклидами и физико-химическим видом загрязнения. В качестве моющих растворов для дезактивации оборудования и автотранспорта используются моющие растворы стандартного состава (СПОРО-2002, приложение 6).

Продолжительность дезактивации зависит от степени и размеров загрязнения. Дезактивация одной спецавтомашины двумя рабочими может продолжаться 1-2 часа, а одного контейнера одним рабочим - 10-20 минут.

Раствор моющей жидкости на один спецавтомобиль составляет в среднем 150 л, из которых: холодной воды 80 л; горячей воды 50 л; спецраствора 20 л.

Раствор моющей жидкости на один контейнер составляет в среднем 12 л, из которых: холодной воды 5 л; горячей воды 5 л; спецраствора 2 л.

В отдельных случаях загрязнения могут удаляться механическим способом (металлическими щетками, шкуркой, скребками и т. п.). После дезактивации при необходимости производится мелкий ремонт оборудования (возвратных контейнеров).

В процессе дезактивации следует принимать меры для возможного сокращения расхода моющих средств в целях уменьшения количества отходов.

9.5.6 Радиационная защита персонала

Санобработка персонала происходит в санпропускнике. Загрязненная одежда складировается в специальные емкости (баки) для последующей отправки в спецрачечную ИХЗ ФГУП «ГХК». Контроль качества помывки осуществляется установкой РЗБА-04-04М при выходе из помещения в чистую раздевалку, где работники надевают домашнюю одежду и могут выходить с территории объекта.

Аварийные и резервные комплекты спецодежды содержатся на складе чистой спецодежды в помещении в опечатанных емкостях в количестве, равном максимально возможному числу работающих в одну смену. СИЗ хранятся в количестве, в три раза превышающем максимально возможное число работающих в ЗКД в одну смену. Мо-

ющие средства, технические средства дезактивации и санобработки хранятся в помещениях под контролем службы РБ.

9.5.7 Гидроуборка и вентиляция помещений

В производственных помещениях должна быть предусмотрена гидроуборка полов и помещений, а также принудительная вентиляция, разработанная в соответствии с МУ 2.2.8/2.6.167-02. В системе вентиляции предусмотрена установка фильтров.

9.6 Установление категории потенциальной опасности радиационного объекта. Санитарно-защитная зона

9.6.1 Проектные аварии на ПГЗРО

Для установления категории потенциальной опасности и размеров санитарно-защитной зоны радиационного объекта (согласно МУ 2.6.1.2005-05, п.4.3) были проведены оценки эффективной дозы потенциального облучения персонала и населения в результате максимальной радиационной аварии при наступлении предвидимых (проектных) событий в следующих пространственных зонах:

- на рабочем месте;
- на территории радиационного объекта (в пределах промплощадки);
- за пределами общего периметра физзащиты объединенной производственной территории.

Перечень вероятных проектных событий на ПГЗРО, которые могут рассматриваться как проектные аварии, представляющие наибольшую потенциальную опасность, локализация этих аварий и их потенциальные последствия представлены в таблице 9.4. В этой же таблице даны оценки эффективной дозы потенциального облучения на рабочем месте персонала группы А при ликвидации аварии.

Оценки эффективной дозы потенциального облучения на границе объединенной производственной территории (граница системы физзащиты - СФЗ) сделаны в предположении, что граница СФЗ находится на расстоянии ~100 м от места аварии, между местом аварии и границей СФЗ нет специальных дополнительных средств защиты.

Последствия других проектных технологических отказов или аварийных ситуаций могут повлиять только на планы производственной деятельности ПГЗРО, но не приведут к сколь-нибудь значительному дополнительному облучению персонала.

Таблица 9.4 Проектные аварии на ПГЗРО

Исходные события	Пути протекания событий (сценарии)	Технические решения по минимизации последствий аварий	Операции по устранению аварии	Эффективная доза потенциального облучения мкЗв	
				на рабочем месте	На границе СФЗ
<p>ПА-1 Падение контейнера с РАО в технологический шахтный ствол (с высоты 450 м) в результате обрыва тросов при одновременном отказе тормозной системы при спуске в клетки на горизонт захоронения</p>	<p>1. Механическое разрушение транспортного контейнера (ЧТК, ПК). 2. Полное разрушение контейнера с РАО (пенала, НМК, бочки). 3. Радиационное заражение места аварии - подземного полигона захоронения, надшахтного здания технологического ствола. 4. Частичный переход РАО в аэрозоли.</p>	<p>1. При спуске шахтной клетки с РАО вентиляция технологического ствола и околоствольного двора прекращается путем закрытия системы вентиляционных дверей. 2. На дне шахтного ствола размещают аварийную систему в виде емкости с водой, в которую полностью помещается клетка в случае падения; вода служит для улавливания продуктов аварии с целью предотвращения образования радиоактивных аэрозолей. 3. На дне шахты предусматривают дополнительный свободный объем для размещения ЖРО, которые могут образоваться при дезактивации ствола. 4. Предусматривают оснащение шахтного ствола системой контроля уровня радиационного заражения ствола, системой дезактивации ствола. 5. Предусмотрена защита, ослабляющая действие ИИИ на горизонте захоронения – в 10 раз.</p>	<p>1. После аварии производят засыпку аварийной системы цементно-бentonитовой смесью, которая свяжет воду с содержащимися в ней радионуклидами, после чего над аварийной системой сооружают бетонную пробку. 2. Проводят дезактивацию места аварии (шахтного ствола, надшахтного здания, выработок на горизонте захоронения). 3. Проводят ремонт спускоподъемной системы.</p>	<p>≤ 20мЗв за время локализации последствий аварии и эвакуации персонала (10 мин)</p>	<p>≤ 0.06 мкЗв/час</p>

<p>ПА-2. Падение упаковок с РАО во время транспортировки с высоты <u>более 9 м с разгерметизацией первичной упаковки РАО.</u></p>	<p>1. Разрушение (разгерметизация) транспортного контейнера (ПК, ЧТК). 2. Частичное разрушение (разгерметизация) первичной упаковки РАО (пенал, бидон, НМК, бочка). 3. Возможное частичное просыпание РАО. 4. Радиационное заражение места аварии (при просыпи РАО).</p>	<p>1. Разработка локализирующих аварийных комплектов (специальных упаковок) для каждого типа транспортных контейнеров (ТУК, ПК, ЧТК). При аварии ПА-2 транспортный контейнер (ТУК, ПК, ЧТК) вместе с содержащейся в нем упаковкой РАО, размещают в локализирующий аварийный комплект, который транспортируют на горизонт захоронения, где размещают (захоранивают) в специальных боковых выработках с принятием дополнительных мер по обеспечению радиационной безопасности (использование /сооружение экранов, заливка места захоронения смесями на основе бентонита). 2. Установка дорожных конструкций вдоль дороги, связывающей ИХЗ с технологической площадкой ПГЗРО, предупреждающих падение контейнеров с РАО с высоты более 9 м в случае транспортной аварии. 3. Разработка и установка на р.Шумиха не далее чем в 6 км от моста барьера шибберного типа с наполнением из ионообменных материалов для улавливания РВ; сооружение туннеля для р.Шумиха (в районе моста).</p>	<p>1. Аварийный транспортный контейнер вместе с упаковкой РАО размещают в соответствующем аварийном комплекте. 2. Загруженный комплект транспортируют на горизонт захоронения и размещают в специальных боковых выработках. 3. Проводят заполнение пустот аварийного комплекта специальными смесями. 4. При необходимости проводят дезактивацию места аварии и транспорта. 5. При падении с моста: задействование (опускание) барьера для улавливания РВ.</p>	<p>$\leq 20\text{мЗв}$ (при соблюдении ограничений по времени работ - см.ниже)</p>	<p>$\leq 1\text{мЗв}$ при принятии мер по ликвидации (локализации) аварии в течение 140 часов</p>
--	--	---	---	---	--

<p>ПА-3 Падение отдельных упаковок с РАО при транспортно-технологических операциях и/или падение тяжелых предметов на упаковки с РАО, <u>без разгерметизации внутренней упаковки РАО</u></p>	<p>1. Разрушение (разгерметизация) транспортного контейнера (ПК, ЧТК) <u>без</u> разрушения (разгерметизация) первичной упаковки РАО (пенал, бидон, НМК, бочка). 2. Радиационное заражение места аварии отсутствует.</p>	<p>Аналогичны ПА-2, п.п. 1-2</p>	<p>Аналогичны ПА-2, п.п. 1-3</p>	<p>$\leq 20\text{мЗв}$ (при соблюдении ограничений по времени работ - см.ниже)</p>	<p>$\leq 1\text{мЗв}$ при принятии мер по ликвидации (локализации) аварии в течение 10 и 20 мин – см.ниже</p>
<p>ПА-4 Падение отдельных упаковок с РАО при транспортно-технологических операциях и/или падение тяжелых предметов на упаковки с РАО, <u>с высоты менее 9 м без разгерметизации транспортного контейнера</u></p>	<p>1. Нарушение технологической последовательности работ. 2. Необходимость привлечения дополнительных средств (оборудование, персонал) для проведения операций по восстановлению технол. режима. 3. Дополнительные дозовые нагрузки на персонал.</p>	<p>1. Наличие специального аварийно-технического оборудования на горизонте захоронения для подъема упаковки с РАО и восстановления нормального порядка работ (для подъема платформы при ее опрокидывании). 2. Разработка инструкций по ремонту оборудования технологического цикла в условиях аварии ПА-4. 3. Обеспечение оборудования, используемого в технологическом цикле, набором комплектующих.</p>	<p>1. Подъем упаковки с РАО. 2. Восстановление штатного режима работ (подъем платформы в случае ее опрокидывания). 3. При необходимости - ремонт оборудования (замена троса, и др.).</p>	<p>$\leq 20\text{мЗв}$</p>	<p>$\leq 1\text{мЗв}$ МЭД < 0,06 мкЗв/час</p>

9.6.2 Установление категории потенциальной опасности радиационного объекта

Анализ возможных проектных аварий показал, что при условии выполнения всех предложенных мероприятий по минимизации радиационных последствий, радиационные последствия проектных аварий будут локализованы на территории объекта.

Возможное аварийное радиационное воздействие на персонал группа А при авариях ПА-1 и ПА-4 не превысит гигиенических нормативов эффективных доз потенциального облучения персонала при аварии (20 мЗв/год) на месте проведения работ. Для аварий, связанных с разгерметизацией защитных транспортных контейнеров требуется разработать специальный регламент работ по локализации и ликвидации последствий аварий с учетом рекомендаций.

На границе промплощадки за время ликвидации аварии доза потенциального облучения не превысит нормируемый уровень эффективной дозы для населения при аварии 1 мЗв/год.

На основании полученных результатов были сделаны следующие *выводы*:

1. Предложенные проектные решения обеспечивают III категорию ПГЗРО по радиационной опасности (согласно ОСПОРБ-99/2010-МУ 2.6.1.2005-05).
2. По потенциальному радиационному воздействию при проектной аварии граница санитарно-защитной зоны может быть установлена по границе объекта (СФЗ).

9.6.3 Характеристика существующей санитарно-защитной зоны и зоны наблюдения ФГУП «ГХК»

Размеры и границы санитарно-защитной зоны (СЗЗ) ФГУП «ГХК» согласованы ФУ «Медбиоэкстрем» МЗ России (заключение № 00-08 от 12 мая 2000 года) и утверждены Постановлением Администрации ЗАТО г.Железногорска Красноярского края № 216-з от 14.07.2000 г., и учитывая преобладание западных и юго-западных ветров, составляют:

- западная граница – совпадает с береговой линией уреза воды р.Енисей с 76.5 по 91.0 км по лоцманской карте от г.Красноярска, на этом участке острова также включается в СЗЗ;
- северная граница – от 91 км р.Енисей (место, где проходила граница СЗЗ 1970 г.) в юго-восточном направлении до пересечения с автодорогой на д.Б.Балчуг и далее совпадает с северной границей отвода земель ГХК до пересечения продолжения первого в южном направлении участка границы отвода земель ГХК с автодорогой на

полигон «Северный»;

- восточная граница – совпадает с автодорогой на ИХЗ (цех № 2) от КПП-4 до развилки на котельную № 2 СТС и далее с автодорогой до котельной № 2 СТС; огибает территорию вокруг котельной № 2 СТС с южной стороны;

- южная граница – огибает котельную № 2 СТС с северной стороны, далее по южным границам промобъектов 650 и 353 (не пересекая железную дорогу на ИХЗ, цех № 2); далее проходит по автодороге на полигон «Северный» до пересечения с северной границей СЗЗ.

Локальной санитарно-защитной зоной выделяется территория цеха № 2 ИХЗ.

Площадь санитарно-защитной зоны – 5619,2 га.

Зона наблюдения ФГУП «ГХК» установлена на основании заключения санитарно-эпидемиологической экспертизы № 77.ГУ.01.000.Т.000014.06.06 от 15.06.2006г. ФМБА России, Протокола санитарно-экологической экспертизы № 79 от 09.12.2005 года, подготовленного ФГУЗ «центр Госсанэпиднадзора № 51» ФМБА России, согласована в Территориальном управлении Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Красноярскому краю №СК-6368 от 07.05.06г. с учетом воздействия радиоактивных выбросов в атмосферу. Внешняя граница соответствует окружности радиусом 20 км с центром в месте расположения основного источника выброса ФГУП «ГХК».

С учетом современного и оказанного ранее воздействия жидких радиоактивных сбросов на экосистему реки Енисей - участок реки Енисей, ограниченный пойменными берегами и островными системами от 80 км по лоцманской карте от г. Красноярска, простирающейся на 1000 км вниз по течению от места сброса сточных вод ГХК до острова Искупский.

9.6.4 Меры по обеспечению безопасной эксплуатации СЗЗ

Радиоэкологический мониторинг окружающей среды на ФГУП «ГХК»

ПГЗРО будет располагаться на территории промзоны ФГУП «ГХК» (частично в пределах СЗЗ комбината) и возможно станет структурным подразделением ФГУП «ГХК». Поэтому мониторинг производственных процессов и влияния их на окружающую среду в рамках на ПГЗРО будет организован в соответствии с установленной на комбинате системой мониторинга.

Система мониторинга окружающей среды ФГУП «ГХК» обеспечивает контроль радиационной обстановки в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения.

Система мониторинга окружающей среды ФГУП «ГХК» предназначена для получения необходимой информации о радиационной обстановке и динамике ее изменения:

- при нормальной эксплуатации комбината – для подтверждения его безопасности;
- при обнаружении отклонений от условий безопасной эксплуатации – для передачи этой информации оперативному персоналу, руководству комбината и надзорным органам;
- при обнаружении превышения пределов безопасной эксплуатации (аварии) – для подготовки информации, необходимой для оценки масштаба аварии, ввода в действие плана противоаварийных мероприятий, принятия мер по защите персонала и населения, а также для ведения работ по ликвидации последствий аварии.

На ФГУП «ГХК» контроль радиационной обстановки в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения осуществляет «Радиоэкологический центр ФГУП «ГХК», имеющий в своем составе лабораторию радиоэкологического мониторинга, аккредитованную на техническую компетентность в «Системе аккредитации лабораторий радиационного контроля Госстандарта Российской Федерации» (рег. № 42051-99/06).

Основными задачами Радиоэкологического центра являются организация и проведение контроля за радиоактивными сбросами и выбросами, обусловленными всеми производствами ФГУП «ГХК».

В задачи радиоэкологического мониторинга входит также контроль и анализ воздействия сбросов и выбросов производств, действующих в составе ФГУП «ГХК», на объекты окружающей среды в районе промплощадки предприятия, санитарно-защитной зоны и зоны наблюдения.

Для выполнения указанных задач лабораторией радиоэкологического мониторинга радиационного центра ФГУП «ГХК» контролируются:

- выбросы радионуклидов и вредных химических веществ в атмосферу;
- содержание радионуклидов и вредных химических веществ в сбросных водах;
- содержание радионуклидов в приземном слое атмосферы;
- содержание радионуклидов в атмосферных выпадениях;
- содержание радионуклидов в снежном покрове;

- содержание радионуклидов и ВХВ в воде водных объектов;
- содержание радионуклидов в донных отложениях;
- содержание радионуклидов в почве;
- содержание радионуклидов в растительности;
- содержание радионуклидов в рыбе;
- содержание радионуклидов в пищевых продуктах;
- контроль влияния хранилищ жидких и твердых радиоактивных отходов на загрязнение объектов окружающей среды;
- радиационная обстановка на местности.

Контроль осуществляется в соответствии с «Графиком радиационного контроля выбросов и сбросов ФГУП «ГХК» и содержания радионуклидов в объектах окружающей среды в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения ФГУП «ГХК», согласованным РУ №51 ФМБА России и утвержденным главным инженером предприятия.

Контроль содержания радионуклидов в газо-аэрозольных выбросах осуществляется по следующей схеме:

- контроль содержания йода-131 осуществляется путем непрерывного улавливания (при температуре 200°С) его на сорбционных колонках в течение от 1 до 10 суток и последующим измерением проб на полупроводниковом гамма-спектрометре;
- контроль содержания аэрозолей радионуклидов осуществляется путем непрерывного улавливания их на аналитические фильтры со сменой их через 1-3 суток. В суточных пробах контролируется содержание гамма-излучающих нуклидов. Суточные пробы затем объединяются за месяц, подвергаются беспламенному озолению. Для зольных остатков определяется объемная общая активность альфа-излучающих нуклидов, объемные активности гамма-излучающих нуклидов и стронция-90. Объединенные за неделю фильтры озольются, и из зольного остатка радиохимическим методом определяется объемная активность фосфора-32.
- контроль содержания окислов азота, азотной кислоты, гексахлорбутадиена осуществляется путем непрерывного улавливания на поглотительные колонки (с едким натрием и перманганатом калия, трибутилфосфатом) с последующим определением содержания фотокалориметрическим методом и на «Газохроме-1106».

- контроль за содержанием аэрозолей техногенных радионуклидов в приземном слое атмосферы осуществляется на 6-ти стационарных постах, размещенных на различных расстояниях вокруг основного источника выбросов ФГУП "ГХК" (объект 262), путем непрерывного в течение года осаждения аэрозолей на фильтры из ткани ФПП-15-1,7 с помощью воздухо-фильтрующих установок производительностью 300 м³/ч. Смена фильтров производится 1 раз в неделю. В недельных фильтрах (после их озоления) определяется суммарная активность бета-излучающих нуклидов. В месячных пробах, составленных объединением прокаленных остатков недельных проб, определяется суммарная объемная активность альфа-излучающих нуклидов и на полупроводниковом гамма-спектрометре - объемная активность гамма-излучающих нуклидов. Ввиду низкого содержания радионуклидов в месячных пробах не всегда представляется возможность достоверно определить объемную активность. Для повышения чувствительности и достоверности определения долгоживущих радионуклидов (цезия-137, церия-144, рутения-106, кобальта-60) месячные осадки проб объединяются за квартал по каждой точке контроля.

- контроль за уровнем атмосферных выпадений радионуклидов осуществляется с помощью металлических кювет размером 0,5x0,5x0,1м, на дно которых выстилается марлевый планшет. В каждой точке контроля размещается по две кюветы. Смена планшетов, расположенных в СЗЗ и ЗН, производится один раз в неделю, одновременно с заменой фильтров на ВФУ. В пунктах контроля для определения глобального фона смена планшетов производится один раз в месяц. В пробах, полученных после озоления с каждого планшета, определяется содержание суммы бета-излучающих нуклидов. В прокаленных остатках проб, объединенных по каждому пункту контроля за год, определяется содержание гамма-излучающих нуклидов на полупроводниковом гамма-спектрометре.

- контроль за загрязнением растительности осуществляется путем отбора проб естественной травяной растительности. Затем эти пробы озоляются и активность золы измеряется на полупроводниковом гамма-спектрометре.

- контроль за загрязнением снежного покрова осуществляется путем отбора проб снега весом по 20-120 кг с площади до 1 м² отбираются на всю глубину снежного покрова один раз в год перед началом весеннего снеготаяния. Концентрирование радионуклидов в пробе проводится упариванием талой воды до сухого остатка, активность которого измеряется на полупроводниковом гамма-спектрометре.

- контроль за содержанием радионуклидов в воде р. Енисей и в сточных водах осуществляется непосредственно в реке и в выпусках с определением объемной активности на гамма-спектрометре с полупроводниковым детектором. Контролируется содержание марганца-56, натрия-24, меди-64, мышьяка-76, йода-131, нептуния-239, фосфора-32, стронция-90 и цезия-137, а также вредных химических веществ.

- с 1987 года, с использованием речного транспорта, проводится экспедиционное обследование поймы реки Енисей, при этом на расстояниях до 30 км вниз по течению реки Енисей каждый год, до 300 км - раз в 2 года, до 1500 км - раз в 3 года. При обследовании определяется содержание радионуклидов в почве, донных отложениях и в водной растительности. При отборе проб измеряется мощность амбиентной эквивалентной дозы. С целью изучения влияния сбросов ФГУП «ГХК» осуществляется систематический контроль содержания радионуклидов в рыбе. Отбор проб производится путем отлова рыбы на различных участках р. Енисей, ниже места сбросов.

- с 1987 года производится контроль на содержание радионуклидов в пищевых продуктах местного производства. Они приобретаются у населения.

Автоматизированная система контроля радиационной обстановки (АСКРО) ФГУП «ГХК» предназначена для получения информации о радиационной обстановке и динамике ее изменения:

- в режиме штатной эксплуатации предприятия;
- в режиме выхода из штатной эксплуатации (аварии) - для оценки масштаба аварии, ввода в действие плана противоаварийных мероприятий, принятие мер по защите персонала и населения, а также для ведения работ по ликвидации последствий аварии.

АСКРО ФГУП «ГХК» входит в состав Единой государственной автоматизированной системы контроля радиационной обстановки (ЕГАСКРО).

Посты контроля АСКРО ФГУП «ГХК» размещены на местности на расстоянии от 4 до 28 км от основного источника выбросов с учетом расположения населенных пунктов. Предусмотрено девять пунктов АСКРО в том числе один пункт за пределами зоны наблюдения (пункт на метеостанции Сухобузимская).

Основные параметры, контролируемые АСКРО:

- мощность эквивалентной дозы гамма-излучения;

- скорость и направление ветра.
- Система обеспечивает:
- автоматическое измерение МЭД, метеоданных и их обработку в реальном времени;
- подачу тревожной сигнализации при обнаружении в ПК отклонений от установок;
- оперативное представление на дисплее компьютера мониторинговой информации;
- подготовку данных для выходных документов и отчетов за установленные промежутки времени;
- ведение базы данных.

В штатном режиме получение и обработка данных с постов контроля происходит не реже, чем через 6 часов (4 раза в сутки). Установлено следующее время опроса постов: 05:00, 11:00, 17:00 и 23:00.

В случае превышения установленного порога мощности дозы гамма-излучения (30мкЗв/ч) пост переходит в активное состояние (аварийный режим), и сам производит соединение с центром. Информационно-управляющий центр после получения сигнала о превышении заданного порога оповещает администратора системы о poste, на котором наблюдалось это превышение, и о времени, когда оно произошло (звучит звуковой и визуальный аварийный сигнал). Также информация о превышении дублируется SMS-сообщением на сотовые телефоны администратора АСКРО и начальника Регионального Центра, которые принимают решение об информировании руководства комбината и антикризисных и ситуационно-кризисных центров

Вся информация, полученная с постов контроля, обрабатывается и заносится в базу данные измерений (архив). Обработанная информация предоставляется пользователю в виде отчета. После опроса каждого поста отчет обновляется. Данные со всей системы собираются в информационно-управляющий центр, а отчет дублируется на Web сервер, установленный в демилитаризованной зоне, до сервера предприятия для свободного круглосуточного доступа к данным о радиационной обстановке в районе размещения ФГУП «ГХК» через Internet.

После каждого опроса все данные передаются по электронной почте в Ситуационно-Кризисный Центр Росатома (Москва).

Горный мониторинг на ФГУП «ГХК»

Подсистема горного мониторинга на ФГУП «ГХК» - обязательный элемент контроля экологической обстановки при функционировании подземного комплекса, является составной частью радиационного мониторинга.

Цель горного мониторинга - получение информации об изменении структуры состояния и свойств горных пород и массива подземного комплекса.

Горный мониторинг ПГЗРО войдет составной частью в систему горного мониторинга ФГУП "ГХК".

Основными задачами горного мониторинга являются:

- контроль за состоянием массива горных пород, основного изоляционного барьера зоны санитарного отчуждения;
- контроль за радиационной обстановкой в горных выработках и шахтных водах.

Система наблюдений горного массива включает:

- систему контроля за напряженно-деформированным состоянием в особо опасных пунктах подземных сооружений;
- систему контроля за процессами сдвижения и изменением трещиноватости;
- систему контроля за передвижением подземных вод.

При размещении радиационных технологий и их отходов в горном массиве подсистема горного мониторинга включает:

- общее графическое изображение структурной модели массива для оценки изменений его проницаемости, напряженно-деформированного состояния, сдвижений горных пород; плоскости ослабления, по которым могут происходить сдвиги или отрывы, перемещение грунтовых вод для картирования на ПЭВМ строения и характеристик контактов пород;
- графическое изображение предполагаемых мест сосредоточенных деформаций в массиве, выявление областей с различными формами проявления деформирования и их пространственного положения;
- графическое изображение выявленных мест сбора грунтовых вод и предполагаемые зоны перемещения шахтных вод;
- программы опроса и обработки информации, получаемой с датчиков первичного опроса;

- графическое изображение динамики параметров физических процессов в наиболее опасных по геомеханическим и гидрогеологическим параметрам пунктах исследований;

- математические модели физических процессов, определяющих безопасную эксплуатацию комплекса подземных сооружений.

9.6.5 Система радиационного контроля ПГЗРО

Система радиационного контроля ПГЗРО разработана в соответствии с действующими нормами и правилами (СПП ПУАП-03, НРБ-99/2009, ОСПОРБ-99/2010, СПОРО-2002) для обеспечения :

- индивидуального контроля облучения персонала;
- контроля радиационной обстановки на рабочих местах ПГЗРО; экологического контроля радиационной обстановки в санитарно-защитной зоне ПГЗРО.

В связи с тем, что ПГЗРО относится к объектам III класса по потенциальной радиационной опасности, организация системы АСКРО ПГЗРО не предусмотрено (согласно ОСПОРБ-99/2010).

Индивидуальный дозиметрический контроль облучения персонала

Индивидуальный дозиметрический контроль персонала на ПГЗРО проводят с целью контроля не превышения нормативов по пределам доз (согласно НРБ-99/2009, табл. 3.1) путем:

- измерения эквивалентной дозы внешнего гамма-нейтронного излучения;
- прямого измерения мощности гамма-излучения и плотности нейтронных потоков на опасных участках работ.

Для измерения и контроля эквивалентной дозы внешнего гамма-нейтронного излучения используют автоматизированный комплекс индивидуального дозиметрического контроля АКЖДК-301 в составе:

- считывателя термолюминесцентного СТЛ-300;
- дозиметров термолюминесцентных ДВГН-01;
- персонального компьютера IBM PC;
- принтера.

Весь персонал, работающий в зоне контролируемого доступа, обеспечивается средствами индивидуального дозиметрического контроля - индивидуальными дозиметрами гамма-нейтронного излучения ДВГН-01. Дозиметры выдаются под расписку

и подлежат замене с периодичностью, которая определяется радиационной обстановкой на соответствующих рабочих местах, но не реже, чем 1 раз в месяц.

Для прямого измерения мощности эквивалентной дозы рентгеновского и гамма-излучения на опасных участках работ применяются индивидуальные дозиметры ДКГ-PM1621А.

Контроль радиационной обстановки в производственных помещениях и на промплощадке (технологический радиационный контроль)

- Контроль мощности дозы гамма-излучения, мощности дозы нейтронного потока, плотности потока нейтронов, плотности потока альфа- и бета-частиц на рабочих местах и территории ПГЗРО осуществляется с помощью многофункционального носимого дозиметра-радиометра МКС-АТ1117М, оборудованного соответствующими блоками детектирования; Контроль осуществляется ежемесячно в период осуществления работ, а в случае превышения уровня 0,1 мЗв/ч, проводят в непрерывном режиме;

- Экспрессный контроль радона в воздухе подземных выработок производится прибором для измерения объемной активности радона РРА-01М-01;

- Контроль мощности дозы гамма-излучения на входе/ выходе из технологического ствола, в здании технологического ствола и на горизонте захоронения осуществляется стационарными приборами. В качестве такого прибора используется стационарный пороговый измеритель-сигнализатор гамма-излучения СРПС-05Д. Данный прибор при превышении заданного порогового значения мощности дозы подает звуковой и световой сигнал, управляет внешними устройствами (в случае аварии);

- Контроль мощности дозы гамма-нейтронного излучения на поверхности транспортных контейнеров выполняется в здании перегрузки транспортных контейнеров (входной контроль), пустых контейнеров - после их подъема на дневную поверхность в здании технологического ствола с помощью дозиметра-радиометра ДКС-96 в комплекте с блоком детектирования БДМГ-96 (длина штанги 4 м). Дозиметр-радиометр ДКС-96 в комплекте с блоком детектирования БДКС-96с позволяет регистрировать гамма-излучения и бета-излучения на фоне гамма-излучения (с автоматической его компенсацией);

- Автоматический контроль уровней загрязнения радиоактивными веществами спецодежды, обуви и кожных покровов работников, осуществляется стационарными установками (РЗБА-04-04М) в санпропускниках на пункте перегрузки транспортных

контейнеров и на площадке технологического ствола;

- В саншлюзе на площадке вентиляционного ствола радиометрический контроль спецодежды, обуви и кожных покровов работников, осуществляется дозиметром-радиометром МКС-АТ1117М;

- Контроль за нуклидным составом радиоактивных веществ в газах и аэрозолях воздуха, находящегося в здании перегрузки транспортных контейнеров, в здании технологического ствола и на горизонте захоронения, осуществляется путем отбора проб с последующим выполнением анализов в лаборатории контроля внешней среды;

- Контроль за содержанием радиоактивных веществ в стоковой системе ПГЗРО осуществляется перед опорожнением сборной емкости для передачи сточных вод в хозяйственно-бытовую канализацию или спецканализацию ПГЗРО. Данный вид контроля осуществляется методом отбора проб и анализом в лаборатории контроля окружающей среды;

- Контроль аэрозолей в системе вентиляции осуществляется установкой для измерения объемной активности радиоактивных аэрозолей УДА-1АБ;

- Контроль уровней загрязнения транспортных средств (колеса, наружная поверхность), убывающих с территории ПГЗРО, осуществляется носимыми дозиметрическими приборами;

- Контроль вторичных отходов, образующихся от дезактивации оборудования и помещений и при работе других систем ПГЗРО, осуществляется периодически при их сборе и сортировке на радиоактивные и нерадиоактивные отходы.

Экологический контроль радиационной обстановки в санитарно-защитной зоне

Система радиоэкологического мониторинга осуществляет контроль и анализ воздействия сбросов и выбросов в результате деятельности ПГЗРО на объекты окружающей среды в районе санитарно-защитной зоны объекта.

Объем радиоэкологического мониторинга и периодичность проведения – согласно действующим нормативам на ФГУП «ГХК».

Для выполнения указанных задач на ПГЗРО организуется лаборатория контроля внешней среды, которая будет размещена в лабораторном корпусе на площадке технологического ствола.

На основании выполненного анализа возможной радиационной обстановки на разных стадиях создания федерального объекта окончательной изоляции кондицио-

нированных РАО на участке «Енисейский» Нижне-Канского массива горных пород устанавливаются размер, расположение и особенности эксплуатации санитарно-защитной зоны (СЗЗ) и других охранных территорий проектируемого объекта окончательной изоляции РАО (ПГЗРО):

1) **В период эксплуатации** санитарно-защитная зона ПГЗРО, будет состоять из двух частей и включать:

- существующую СЗЗ ФГУП «ГХК» в границах, согласованных ФМБА России (заключение № 77.ГУ.01.000.П.000014.06.06 от 15.06.2006 г.);
- территорию объединенной промплощадки ПГЗРО в границах системы физзащиты;
- В период строительства требования к размеру санитарно-защитной зоны проектируемого объекта устанавливаются согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. Эти нормативы определяют класс опасности и размеры СЗЗ для промышленных объектов и производств, не являющихся источниками ионизирующих излучений.

Согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 критерием для определения размера санитарно-защитной зоны является не превышение на ее внешней границе и за ее пределами ПДК (предельно допустимых концентраций) загрязняющих веществ для атмосферного воздуха населенных мест, ПДУ (предельно допустимых уровней) физического воздействия на атмосферный воздух (шум, вибрация, ЭМП и др.).

Для основных групп промышленных объектов и производств СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 предусматривает установление границ СЗЗ согласно классу опасности работ по воздействию на среду обитания и здоровье человека.

Для промышленных объектов по добыче металлов и металлоидов шахтным способом (за исключением свинцовых руд, ртути, мышьяка и марганца) установлен III класс опасности и размер санитарно-защитной зоны 300 м (см. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03, п.п. 7.1.3, п. 10).

Границу временной СЗЗ устанавливают на указанном расстоянии от границы объекта – объединенной площадки ПГЗРО (см. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03, п.п. 3.3).

Зона наблюдения вокруг ПГЗРО – объекта III категории радиационной опасности, - не устанавливается.

10 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Ядерная безопасность проектируемого ПГЗРО оценивалась для упаковок с остеклованными РАО, так как удельное и абсолютное содержание в них ЯДМ в несколько раз больше, чем упаковок с долгоживущими РАО в цементной матрице.

В качестве максимальной проектной аварии (МПА), с точки зрения максимальных последствий по ядерной опасности, принимается, что остеклованные РАО в силу каких-либо причин потеряли свою механическую прочность и растрескались. В это же время произошла разгерметизация одного из шахтных стволов, нарушена герметичность внешних оболочек (бидона и пенала), и в скважину захоронения попала вода. В данных условиях вода и растрескавшиеся РАО из трех пеналов образуют квазигомогенную смесь, для которой оценивалось значение $k_{эфф}$.

На основании выполненных расчетов обосновано, что достижение критичности за счет выщелачивания и концентрирования актиноидов из упаковок с РАО в проектируемом ПГЗРО в скальных породах Нижне-Канского массива представляется невероятным событием (вероятность существенно меньше 10^{-6}).

11 АВАРИЙНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

При экстремальных техногенных воздействиях, связанных с сильным пожаром и преднамеренным взрывом радиационные последствия соответствуют уровню пренебрежимого риска. В значительной степени это обусловлено как малыми значениями вероятностей исходных событий, так и тем фактом, что рассмотренные экстремальные воздействия, приводящие к диспергированию значимых количеств радиоактивного материала, соответствуют энерговыделению приводящему к подъему радиоактивного облака на большую высоту. Одним из факторов, снижающих консерватизм приводимых оценок, является предположение о 40 летней выдержке РАО перед передачей на захоронение.

Что касается проектных аварий, то они неизбежно сопутствуют любому активно функционирующему производству. Однако заранее четко спланированные действия по ликвидации аварий и их последствий и строгое следование регламенту позволяют минимизировать количество аварий и их негативные последствия.

При соблюдении этих условий риск для персонала ГХК является минимальным, а для населения крайне незначительным.

Радиационные последствия аварий будут локализованы в пределах территории объекта.

Ниже приводится рассмотрение последствий максимальных гипотетических аварий для пункта захоронения радиоактивных отходов участка «Енисейский», в качестве которых выбраны падение пассажирского самолета с остатком топлива на борту 5 т авиационного керосина и преднамеренный подрыв транспортно-перегрузочного контейнера с РАО террористической группой, располагающей взрывчатым веществом в количестве 100 кг тротилового эквивалента.

11.1 Проектные радиационные аварии

Наиболее вероятными предвидимыми (проектными) событиями (которые могут рассматриваться как проектные аварии согласно рекомендациям НП-066-05, Приложение 4) при проведении работ на ПГЗРО можно ожидать:

- ПА-1: Падение контейнера с РАО в технологический шахтный ствол с высоты ~400 м в результате обрыва тросов при одновременном отказе тормозной системы

при спуске в клетки на горизонт захоронения;

- ПА-2: Падение упаковок с РАО во время выполнения погрузочно-выгрузочных работ или при транспортировке с высоты более 9 м с разгерметизацией первичной упаковки РАО;

- При втягивании пенала в ПК отваливается днище пенала и его содержимое высыпается в ТУК;

- Падение ПК (ЧТК) с моста из-за дефекта крепления на трейлере или при опрокидывании прицепа;

- Обрушение шкивно-копровой блока на упаковку с РАО в надшахтном задании технологического ствола;

- ПА-3: Падение отдельных упаковок с РАО при транспортно-технологических операциях и/или падение тяжелых предметов на упаковки с РАО, с разгерметизацией транспортного контейнера без разгерметизации внутренней упаковки РАО;

- Падение ПК (ЧТК) с трейлера из-за дефекта системы крепления контейнера или опрокидывания прицепа на дороге;

- Падение ПК (ЧТК) при погрузке на трейлер из-за обрыва троса крана;

- Заклинивание пенала в скважине захоронения;

- ПА-4: Падение отдельных упаковок с РАО при транспортно-технологических операциях и/или падение тяжелых предметов на упаковки с РАО, с высоты менее 9 м без разгерметизации транспортного контейнера и внутренней упаковки РАО;

- Обрыв троса крана при перегрузке ПК с автотрейлера на шахтную железнодорожную платформу в надшахтном здании технологического ствола;

- Опрокидывание железнодорожной платформы с ПК на горизонте захоронения;

- Опрокидывание платформы для транспортировки ПК (ЧТК) на горизонте захоронения;

- Обрыв троса крана, с помощью которого ПК снимается с шахтной железнодорожной платформы на горизонте захоронения.

Последствия других проектных технологических отказов или аварийных ситуаций могут повлиять на планы производственной деятельности ПГЗРО, но не приведут к сколь-нибудь значительному дополнительному облучению персонала.

Остальные аварийные ситуации, связанные с отказом в системе электроснабжения (зависание клетки в технологическом стволе, и др.), пожаром менее 2-х часов (загорание трейлера при транспортировке и др.) не содержат угрозы радиоактивного загрязнения.

11.2 Перечень запроектных радиационных аварий

Ниже приводится рассмотрение последствий максимальных гипотетических аварий, в качестве которых с учетом рекомендаций НП-066-05 выбрана:

- **3А-1:** падение пассажирского самолета с остатком топлива на борту 5 т авиационного керосина.
- **3А-2:** преднамеренный подрыв транспортно-перегрузочного контейнера с РАО террористической группой, располагающей взрывчатым веществом в количестве 100 кг тротилового эквивалента.

11.2.1 Рассмотрение 3А-1

Как показывает статистика авиакатастроф, чаще всего они происходят при взлете или посадке самолета, т.е. вблизи аэропортов. Значительно реже случаются авиакатастрофы при полете по трассе. Вероятность падения гражданского самолета вдалеке от аэропортов и трасс движения ничтожно мала. При отсутствии специальных исследований для ПГЗРО консервативно за оценку вероятности падения самолета принимается 10^{-6} год⁻¹ на площадь 10^4 м².

До настоящего времени отсутствуют стандартные методики определения ударных нагрузок и воздействия на объект при авиакатастрофе. На основе анализа имеющихся данных можно считать, что следует учитывать удар как всего летательного аппарата, так и его обломков или отделившихся от него частей. Для максимально ожидаемых значений при падении тяжелого пассажирского самолета можно полагать «пиковую» нагрузку равной около 80 МН, действующую примерно 0,1 с на площади до 16 м² (давление ~5 МПа). Дополнительное воздействие на контейнер и/или хранилище окажет пожар и, возможно, взрыв авиационного топлива на борту. Длительность пожара (без принятия мер по его тушению) составит около 1,5 часов, максимальная температура в очаге пожара достигнет 1000⁰С. Давление взрывной волны, при котором происходит существенное повреждение с разгерметизацией упаковки с РАО происходит в круге радиусом 14 м (площадь около 620 м²) и разрушительное воздействие соответствует падению упаковки с высоты

около 100 м. Вероятность такого события составит порядка 10^{-7} год⁻¹, что меньше нормативного уровня пренебрежимо малого риска, равного 10^{-6} .

11.2.2 Рассмотрение ЗА-2

Предполагается, что террористическая группа способна захватить транспортно-рочный (перегрузочный) контейнер ПК, и организовать взрыв, эквивалентный 100 кг ТНТ в непосредственной близости от чехла с РАО. Вероятность подобного события с учетом особенностей расположения и организации физической защиты ПГЗРО на участке «Енисейский» равна 10^{-5} год⁻¹.

При расчетах решаются две задачи:

- оценка количества вещества, переходящего в аэрозольную форму при взрывном воздействии;
- оценка доли частиц в аэрозольной фракции, которая оказывает вред здоровью при ингаляции.

Результаты расчетов показывают, что для неустойчивых и нейтральных атмосферных условий радиационные последствия самого консервативного сценария при запректной аварии ЗА-2 пренебрежимо малы: годовая ЭЭД для населения составляет доли мЗв, что значительно меньше даже допустимой годовой дозы для населения 1 мЗв/год. Даже для наиболее неблагоприятных атмосферных условий годовая эффективная доза для населения г. Железногорска не превысит 1 мЗв/год.

Радиологические последствия для запректной аварии ЗА-1 меньше на несколько порядков при сравнимых высотах выброса и метеоусловиях.

11.3 Проектные аварии, не приводящие к радиационному загрязнению

11.3.1 Авария на компрессорной станции

Вероятность аварии 10^{-1} /год.

Давление достигает 8 атм. Возможно разрушение ресивера. Поскольку компрессорная находится в необслуживаемом помещении, угрозы жизни персонала нет.

Необходимо сбросить давление и выполнить ремонтные работы.

11.3.2 Возгорание трансформаторной подстанции (V = 6 кВ)

Вероятность аварии $2 \cdot 10^{-1}$ /год.

Имеется резервная дизель-электростанция, которая обеспечивает подачу электроэнергии в течение двух часов. Угрозы жизни персонала нет.

11.3.3 Авария на калориферной

Вероятность аварии 10^{-1} /год.

Угрозы жизни персонала нет.

11.3.4 Отказ системы вентиляции

Вероятность аварии 10^{-1} /год.

Имеется резервный вентилятор, который обеспечивает подачу воздуха в необходимом объеме.

11.3.5 Пожар на АЗС

В качестве наиболее вероятных аварийных ситуаций, которые могут привести к возникновению поражающих факторов, являются следующие ситуации (разлив – утечка) из цистерны топливозовоза и блока хранения дизельного топлива:

- образование зоны разлива ЛВЖ (последующая зона пожара);
- образование зоны взрывоопасных концентраций;
- образование зоны избыточного давления воздушной ударной волны;
- образование зоны опасных тепловых нагрузок при горении ЛВЖ на площади разлива.

Дизельное топливо используется двух типов: дизельное топливо зимнее (ДЗ) с температурой вспышки 48°C и дизельное топливо летнее (ДЛ) с температурой вспышки 71°C .

ДЛ – относится к горючим веществам, ДЗ – относится к легковоспламеняющимся веществам (ЛВЖ) 3-го разряда.

Основным топливом является ДЛ, но в работе рассматривается наиболее тяжелый случай (наименее вероятный) аварийной ситуации на топливозовозе (ДЗ).

Анализ опасных территорий при пожарах и взрывах показал:

- при аварии с топливозаправщиком тепловое излучение на территории промплощадки пункта захоронения отходов здания и сооружения попадают в зону от трудно реставрируемых повреждений до средней степени разрушения (в зависимости от расстояния места аварии до здания);
- степень разрушения от избыточного давления зданий и сооружений будет

слабая;

- степень разрушения зданий и сооружений при аварии на топливозаправочной станции (резервуар РГС-10) в связи с удаленностью на расстояние более 10 м будет слабым;

- авария на топливозаправщике приведет к гибели водителя, а также есть незначительная вероятность получения ожогов персонала, находящегося во время аварии на расстоянии менее 7 м.

11.3.6 Взрыв на складе ВВ

В случае взрыва на складе ВВ персонал, находящийся в выработке, где расположены ячейки хранения ВВ, погибнет. Персонал, находящийся между первой и второй парами дверей получит травмы различной степени тяжести, вплоть до несовместимых с жизнью. Персонал, находящийся в выработке околоствольного двора (т.е. за двумя парами изолирующих дверей) не пострадает.

12 ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТА НА ОСНОВЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Математическое моделирование сорбционно-миграционных процессов распространения радионуклидов в системе инженерных барьеров и массиве горных пород выполнено специалистами ОАО «ВНИИПромтехнологии» с привлечением специалистов отдела «Final Repository Safety Research Division» (GRS) из Германии.

Оценка экологической безопасности окончательной подземной изоляции долгоживущих РАО выполнена на основании математического моделирования процессов миграции в многобарьерной системе основных долгоживущих радионуклидов, содержащихся в захораниваемых отходах.

При моделировании использованы программные комплексы CLAYPOS и СНЕТМАД.

По предварительным оценкам на основании математического моделирования сорбционно-миграционных процессов, экологическая безопасность захоронения долгоживущих РАО, в т.ч. содержащих трансурановые изотопы с периодами полураспада несколько миллионов лет, обеспечивается с большим запасом.

Даже в случае практически невероятных гипотетических сценариев риск не превысит $1.5 \cdot 10^{-9}$ / год, что значительно меньше регламентированного в нормативном документе НРБ-99/2009 уровня пренебрежимо малого риска, равного 10^{-6} .

С учетом нисходящего характера инфильтрации подземных вод на участке «Енисейский» и благоприятных сорбционно-миграционных характеристик пород и материалов-заполнителей трещин, радионуклиды заведомо не выйдут в сферу жизнедеятельности в течение всего срока потенциальной экологической опасности.

Массив скальных пород в районе участка «Енисейский» характеризуется стабильным тектоническим режимом, поэтому в ближайшие миллионы лет не ожидается значительных изменений выявленных характеристик массива и гарантируется экологическая безопасность объекта.

Устойчивость подземных сооружений

На основании математического моделирования напряженно-деформированного состояния приконтурных зон подземных сооружений определено, что выработки устойчивы при поперечных сечениях не менее 7.0*7.0 м. Коэффициент запаса устойчивости скального массива вокруг горизонтальных подземных сооружений различно-

го поперечного сечения и длительности существования в открытом состоянии составляет от 2 до 2.5.

Тепловое поле в массиве пород

На основании математического моделирования температура в массиве пород в результате длительного теплового воздействия тепловыделяющих остеклованных РАО не превысит 30°C, что значительно ниже температуры закипания воды.

При этом зона временного нагрева вмещающих пород массива до температуры не выше 25°C не превысит расстояние 50 м от подземных сооружений объекта, расположенных на глубинах более 400 м.

Предельно допустимая доза для населения от объекта захоронения РАО = 10⁻² мЗв/год

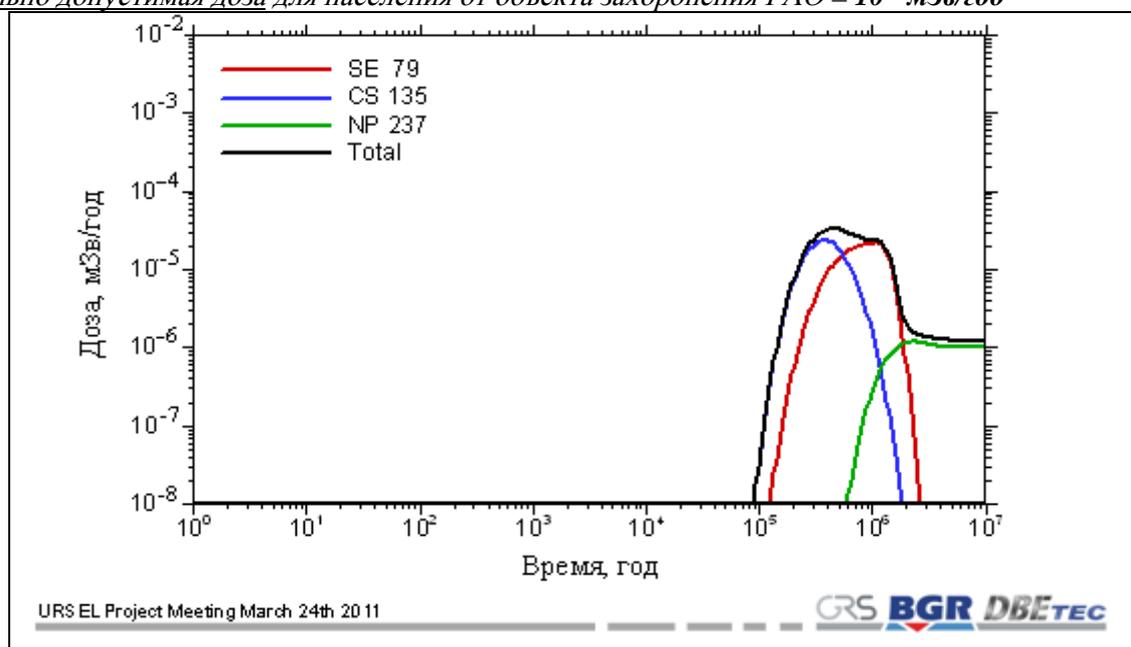


Рисунок 12.1. Графики расчетной годовой дозы населения через 500 тыс. лет: всего и по отдельности от изотопов Se-79, Cs-135, Np-237

Соответствующий риск для расстояния 100 м составит $1.5 \cdot 10^{-9}$, что значительно меньше регламентированного в нормативном документе НРБ-99/2009 уровня пренебрежимо малого риска, равного 10^{-6} .

Таким образом, экологическая безопасность захоронения долгоживущих РАО, в т.ч. содержащих трансурановые изотопы, обеспечивается с большим запасом.

13. ОПИСАНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ВАРИАНТОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ «НУЛЕВОГО ВАРИАНТА» (ОТКАЗ ОТ СОЗДАНИЯ ОБЪЕКТА)

13.1. Достоинства и недостатки рассмотренных альтернативных вариантов создания объекта

В процессе разработки обоснования инвестиций рассмотрены технические решения для основного варианта и двух альтернативных вариантов строительства объекта с соответствующими технологическими схемами обращения с РАО (таблица 13.1).

Таблица 13.1 Рассмотренные варианты технологических схем обращения с РАО

Варианты технологических схем	Описание варианта
1. Альтернативный А1	Спуск на горизонт -450 м <u>контейнеров с РАО всех видов</u> , а также оборудования, в т.ч. крупногабаритного, с использованием <u>наклонных подземных транспортных выработок</u>
2. Альтернативный А2	Спуск пеналов с остеклованными РАО (без защитного контейнера) <u>по технологической скважине</u> с приемом на горизонте захоронения (-450 м) в перегрузочный контейнер массой 33 т для доставки к скважине захоронения
3. Основной (принятый для разработки)	Спуск всех РАО <u>в клетки технологического шахтного ствола</u> на горизонты захоронения и доставка до камер захоронения: <ul style="list-style-type: none">• на горизонт -450 м - пеналов с тепловыделяющими остеклованными РАО – в перегрузочном контейнере массой 33 т, толщина стенки 300 мм• на горизонты -450 м и -475 м - долгоживущих РАО с незначительным тепловыделением – в чугунных транспортных контейнерах массой 10 т, толщина стенки 75 мм

В таблице 13.2 приведен сравнительный анализ рассмотренных альтернативных вариантов, а также «нулевого варианта» (отказ от строительства объекта).

Таблица 13.2. Сравнительный анализ рассмотренных вариантов создания объекта окончательной подземной изоляции РАО и «нулевого варианта»

Вариант	Достоинства	Недостатки
<p align="center">A1</p> <p>(спуск контейнеров по наклонному тоннелю в перегрузочном контейнере)</p>	<p>Возможность спуска на горизонты захоронения контейнеров с очень высокими массогабаритными характеристиками</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Значительные затраты на строительство и эксплуатацию системы водоотведения в наклонных тоннелях в связи с тем, что до глубины 150-200 м наклонные выработки на длину более 2 км размещаются в зонах повышенных водопритокров в подземные сооружения 2. Значительные затраты на строительство системы наклонных подземных выработок длиной 4.5-5 км 3. Общая стоимость горных работ по строительству объекта по альтернативному варианту 1 оказалась на 35% дороже, чем по основному варианту
<p align="center">A2</p> <p>(спуск пеналов по скважине без перегрузочного контейнера)</p>	<p>Уменьшение необходимой грузоподъемности спуско-подъемного оборудования в технологическом стволе</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дополнительные 2 перегрузочные операции - на поверхности и на горизонте 0.0 м - с каждым из 4554 пеналов с остеклованными РАО (дополнительные дозовые нагрузки на персонал) 2. Необходимо сооружение дополнительной технологической скважины диаметром более 1м глубиной 450 м для спуска пеналов, а также спуско-подъемного оборудования для спуска пеналов 3. Вероятность возникновения аварийных ситуаций при спуске незащищенного пенала, сложность ликвидации последствий аварийной ситуации с заклиниванием пенала в скважине 4. Требуется иметь дополнительный перегрузочный контейнер с

		толщиной стенки 300 мм из высокопрочного чугуна
Принятый вариант (спуск контейнеров по вертикальному технологическому стволу в перегрузочном контейнере)	<p>1. На всех этапах транспортирования и загрузки пеналов с остеклованными РАО они размещаются в перегрузочном контейнере с толщиной стенки 300 мм из высокопрочного чугуна</p> <p>2. Существует спуско-подъемное оборудование необходимой грузоподъемности для обращения с перегрузочными контейнерами массой около 33 т</p> <p>3. Существуют транспортно-технологические схемы для обращения с перегрузочными контейнерами массой около 33 т</p>	<p>1. Необходимо разработать технологические решения по доставке в транспортных контейнерах, извлечению и загрузке в штабели тонкостенных упаковок с долгоживущими РАО с незначительным тепловыделением</p> <p>2. Необходимо оптимизировать технологию бурения технологических скважин диаметром 1.2 м глубиной 25 м в очень крепких породах с обеспечением незначительного искривления</p> <p>3. Необходимо оптимизировать составы цементно-бentonитовых смесей и технические решения по надежному заполнению пустотного пространства после загрузки упаковок с долгоживущими РАО в горизонтальные камеры захоронения</p> <p>4. Необходимо оптимизировать технические решения по доставке цементно-бentonитовых смесей с поверхности к камерам захоронения РАО5.</p> <p>5. Необходимо оптимизировать технологию изготовления и загрузки в технологические скважины диаметром 1.2 м глубиной 25 м «стаканов» из уплотненного бентонита для изоляции пеналов с остеклованными РАО</p>

<p>«Нулевой вариант» (отказ от создания объекта)</p>	<p>Не будут <u>в ближайшее время</u> затрачены инвестиции на создание объекта безопасной окончательной изоляции долгоживущих РАО в глубоких геологических формациях</p>	<p>1. На ГХК будут накапливаться отвержденные фракции долгоживущих РАО и остеклованные РАО от будущей переработки ОЯТ на ГХК 2. Будет ухудшаться экологическая обстановка на промплощадках ГХК, СХК, ПО «Маяк», а также других предприятий РФ, на которых радиоактивные отходы хранятся во временных приповерхностных хранилищах 3. Будущие поколения должны будут в течение очень длительного периода (сотни лет) затрачивать значительные средства на хранение накопленных долгоживущих РАО на площадках предприятий, на ремонт и модернизацию хранилищ.</p> <p>В результате в ближайшее время (аналогично существующим международным подходам) неизбежно будет принято решение о создании в России объекта безопасной окончательной изоляции долгоживущих РАО в глубоких геологических формациях</p>
---	---	---

Альтернативные варианты 1, 2 и принятый (основной) вариант создания объекта окончательной изоляции долгоживущих РАО в глубоких геологических формациях отличаются по степени экологического воздействия на производственный персонал и стоимости создания объекта.

По видам и уровням воздействия на окружающую среду все три варианта равноценны.

В связи с этим ниже приведены оценки возможного воздействия на окружающую среду только для принятого варианта создания объекта окончательной изоляции долгоживущих РАО в глубоких геологических формациях.

13.2. Описание возможных видов воздействия на окружающую среду в результате создания объекта. Оценка воздействия на окружающую среду

В данном разделе приведены виды воздействия на окружающую среду для принятого варианта создания объекта глубинного захоронения РАО и оценки степени воздействия для каждого из видов.

13.2.1. Оценка воздействия объекта на растительный мир

При формировании территорий промплощадок планируется произвести вырубку леса смешанного типа ориентировочным объемом 6,5 тыс. деревьев.

Горлесхоз г. Железногорска письмом №19-01-07/168 от 14.09.2010г. не возражает против порубок леса для расчистки требуемых для строительства объекта площадей участка «Енисейский», включая площади необходимые для отвалов. Компенсационные мероприятия не требуются.

Предложения по утилизации отходов, образующихся при вырубке леса: реализация населению для отопительных и хозяйственных нужд (дрова, горбыль и т.п.).

13.2.2. Оценка воздействия проектируемого объекта на животный мир

Место размещения проектируемого объекта располагается в границах существующей промплощадки ФГУП «ГХК», территория которой ранее подвергалась техногенному воздействию.

На участке предполагаемого строительства отсутствуют лицензированные участки охотхозяйств и других заинтересованных лиц.

13.2.3. Оценка воздействия проектируемого объекта на гидрографическую сеть в пределах участка строительства объекта

При производстве строительных работ и эксплуатации объекта воздействия или нарушения существующей гидрографической сети не ожидается, т.к. в пределах участка строительства отсутствует какая-либо водная сеть.

13.2.4. Оценка воздействия проектируемого объекта на почвенный покров участка строительства объекта

Почвенный покров представлен, в основном, подзолистыми, болотно-подзолистыми, серыми и лесными разновидностями.

При подготовке строительных площадок предусматривается снятие плодородного слоя с площади 6,4 га объемом 960,0 м³ с последующим складированием в отвалах для дальнейшего использования при благоустройстве территорий промплощадок. Общий объем экскавации вынимаемых грунтов составит 340,0 тыс. м³.

Снятие плодородного слоя выполняется бульдозером перемещением до 10 м (наполнение отвала бульдозера) и дополнительное перемещение на 30 м для складирования в кавальерах высотой до 10 м с откосами (имеющими нормативные углы откоса).

Плодородная почва перевозится автотранспортом в штабель, в район отвала, создаваемого на месте существующего оврага, на расстояние до 8 км.

13.2.5. Оценка воздействия проектируемого объекта на атмосферный воздух

Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха, создаваемого выбросами при строительстве и эксплуатации объекта окончательной изоляции РАО, выполненная с учетом фоновое загрязнения атмосферы, показывает, что превышения предельно допустимых концентраций на границе санитарно-защитной зоны объекта и в ближайшей жилой застройке (г. Железногорск) не ожидается.

Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух за весь период строительства составят 96,884 т, ежегодные выбросы при эксплуатации объекта составят 3,247 т/год.

13.2.6. Оценка воздействия проектируемого объекта на грунтовые и подземные воды

Водоотвод дождевых стоков с промплощадок технологического, вспомогательного стволов и водопроводной площадки предусматривается производить вдоль бордюров автодорог с приемом стоков в ливнеприемники и подачей воды на очистные сооружения.

13.2.7. Оценка воздействия проектируемого объекта на ландшафт участка строительства объекта

Проектными решениями не предусматривается возведение сооружений, принципиально нарушающих естественный ландшафт.

После окончания строительных работ предусматриваются следующие рекультивационные работы: уборка строительного мусора, ликвидация карьеров, озеленение с использованием ранее снятого почвенного покрова.

Основные мероприятия по окончательной рекультивации территории объекта могут быть разработаны по результатам мониторинга, за 2 года до принятия решения по выводу объекта из эксплуатации.

13.2.8. Оценка сейсмического воздействия

По данным Красноярского филиала Госцентра «Природа», сейсмическая активность района является низкой.

Сейсмического воздействия от ведения буровзрывных работ при проходке вертикальных стволов и горизонтальных выработок не ожидается.

13.2.9. Оценка акустического воздействия

На территории действующего предприятия животный мир ранее уже был подвергнут техногенному воздействию и покинул территорию существующей промзоны.

Существующий опыт и ранее проведенные исследования показывают, что акустическое воздействие от буровзрывных работ влияет на отдельные виды животных в радиусе от 15 до 30 км (в зависимости от количества одновременно взрываемых ВВ на поверхности).

После окончания производства буровзрывных работ в приповерхностной зоне (продолжительность буровзрывных работ по проходке вертикальных стволов составит не более 4 лет) животные возвращаются через год. По мере удаления проходческих забоев вертикальных стволов от поверхности акустическое воздействие от производства буровзрывных работ на животный мир будет снижаться.

13.2.10. Оценка радиационного воздействия проектируемого объекта на окружающую среду

При штатной работе проектируемого объекта радиационное воздействие на окружающую среду не ожидается, т.к. окончательное захоронение РАО исключает работы с открытыми источниками радиационного воздействия.

При аварийной ситуации радиационное воздействие на окружающую среду не распространится за пределы границы санитарно-защитной зоны, которая определена по периметру системы физической защиты объекта.

13.3. Оценка достоверности прогнозируемых воздействий на окружающую среду

Расчеты, приведенные как основополагающие в томе 9 «Оценка воздействия на окружающую среду», выполнены по утвержденным в РФ методикам с учетом специфики объектов, представляющих радиационную опасность.

Размеры санитарно-защитной зоны определены согласно действующим методикам, утвержденным ФМБА РФ.

Приведенные в томе 19 «Ядерная и радиационная безопасность» данные базируются на действующих в настоящий момент регулирующих и нормативно-технических документах Российской Федерации и рекомендациях МАГАТЭ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе вышеописанных технологий строительства и эксплуатации объекта окончательной изоляции РАО, произведенных оценок безопасности при строительстве и эксплуатации, можно сделать выводы об основных видах воздействия проектируемого на окружающую среду.

Оценка воздействия проектируемого объекта на растительный мир окружающей среды

При формировании территорий промплощадок планируется произвести вырубку леса смешанного типа ориентировочным объемом 6,5 тыс. деревьев. Горлесхоз г. Железногорска письмом №19-01-07/168 от 14.09.2010г. не возражает против порубок леса для расчистки требуемых для строительства объекта площадей участка «Енисейский», включая площади необходимые для отвалов. Компенсационные мероприятия не требуются.

Предложения по утилизации отходов, образующихся при вырубке леса: реализация населению для отопительных и хозяйственных нужд (дрова, горбыль и т.п.).

Оценка воздействия проектируемого объекта на животный мир окружающей среды

Место размещения проектируемого объекта располагается в границах существующей промплощадки ФГУП «ГХК», территория которой ранее подвергалась техногенному воздействию. На участке предполагаемого строительства отсутствуют лицензированные участки охотхозяйств и других заинтересованных лиц.

Оценка воздействия проектируемого объекта на гидрографическую сеть в пределах участка строительства объекта

При производстве строительных работ и эксплуатации объекта воздействия или нарушения существующей гидрографической сети не ожидается, т.к. в пределах участка строительства отсутствует какая-либо водная сеть.

Оценка воздействия проектируемого объекта на почвенный покров участка строительства объекта

Почвенный покров представлен, в основном, подзолистыми, болотно-подзолистыми, серыми и лесными разновидностями.

При подготовке строительных площадок предусматривается снятие плодородного слоя с площади 6,4 га объемом 960,0 м³ с последующим складированием в отвалах для дальнейшего использования при благоустройстве территорий промплощадок. Общий объем экскавации вынимаемых грунтов составит 340,0 тыс. м³

Снятие плодородного слоя выполняется бульдозером перемещением до 10 м (наполнение отвала бульдозера) и дополнительное перемещение на 30 м для складирования в кавальерах высотой до 10 м с откосами (имеющими нормативные углы откоса).

Плодородная почва перевозится автотранспортом в штабель, в район отвала создаваемого на месте существующего оврага, на расстояние до 8 км.

Оценка воздействия проектируемого объекта на атмосферный воздух

Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха, создаваемого выбросами при строительстве и эксплуатации объекта окончательной изоляции РАО, выполненная с учетом фонового загрязнения атмосферы, показывает, что превышения предельно допустимых концентраций на границе санитарно-защитной зоны объекта и в ближайшей жилой застройке (г. Железногорск) не ожидается.

Суммарные выбросы загрязняющих веществ за весь период строительства составят 96,884 т, выбросы при эксплуатации объекта составят 3,247 т/год.

Оценка воздействия проектируемого объекта на грунтовые и подземные воды

Водоотвод дождевых стоков с промплощадок технологического, вспомогательного стволов и водопроводной площадки предусматривается производить вдоль бордюров автодорог с приемом стоков в ливнеприемники и подачей воды на очистные сооружения.

Оценка воздействия проектируемого объекта на ландшафт участка строительства объекта

Проектными решениями не предусматривается возведение сооружений, принципиально нарушающих естественный ландшафт.

После окончания строительных работ предусматриваются следующие рекультивационные работы: уборка строительного мусора, ликвидация карьеров, озеленение с использованием ранее снятого почвенного покрова.

Основные мероприятия по окончательной рекультивации территории объекта могут быть разработаны по результатам мониторинга, за 2 года до принятия решения по выводу объекта из эксплуатации.

Оценка сейсмического воздействия

По данным Красноярского филиала Госцентра «Природа», сейсмическая активность района является низкой. Сейсмического воздействия от ведения буровзрывных работ при проходке вертикальных стволов и горизонтальных выработок (период строительства) не ожидается.

Оценка акустического воздействия

На территории действующего предприятия животный мир ранее уже был подвергнут техногенному воздействию и покинул территорию существующей промзоны.

Проведенные исследования показывают, что акустическое воздействие от буровзрывных работ влияет на отдельные виды животных в радиусе от 15 до 30 км (в зависимости от количества одновременно взрываемых ВВ на поверхности), и после окончания производства буровзрывных работ (продолжительность буровзрывных работ по проходке вертикальных стволов составит не более 4 лет) животные возвращаются через год. Однако, по мере удаления проходческих забоев вертикальных стволов от поверхности, акустическое воздействие от производства буровзрывных работ на животный мир будет снижаться.

Оценка радиационного воздействия проектируемого объекта на окружающую среду

При штатной работе проектируемого объекта радиационное воздействие на окружающую среду не ожидается, т.к. окончательное захоронение РАО исключает работы с открытыми источниками радиационного воздействия.

При аварийной ситуации радиационное воздействие на окружающую среду не распространится за пределы границы СЗЗ, которая определена по периметру системы физической защиты объекта.

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Данный раздел разработан в соответствии с ОНД 1-84 "Инструкция о порядке рассмотрения, согласования и экспертизы воздухоохраных мероприятий и выдачи разрешений на выброс загрязняющих веществ в атмосферу по проектным решениям".

При разработке использованы следующие нормативы и справочные материалы:

1. ГОСТ 17.2.3.02-78 "Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями". Москва, Издательство стандартов, 1977 г.

2. ОНД-86 "Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий".

3. Правила охраны атмосферного воздуха. Москва 1991 г.

4. СанПиН 2.1.6.1032-01 "Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест", Минздрав, Москва 2001 г.

5. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. "Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов". Минздрав России. Москва 2003 г (редакция 2009 г).

6. РД 52.04.52-85. Методические указания. Регулирование выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях.

7. Типовая инструкция по организации системы контроля промышленных выбросов в атмосферу в отраслях промышленности. ГГО им. А.И. Воейкова, Ленинград, 1986 г.

8. Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух. НИИ Атмосфера, НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.И. Сысина, Фирма "Интеграл". Санкт-Петербург 2010 г.

9. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. Гигиенические нормативы ГН 2.1.6.1328-03. М. Минздрав России, 2003 г с дополнениями.

10. Госкомитет СССР по гидрометеорологии и контролю природной среды. Сборник методик по определению концентраций загрязняющих веществ в промышленных выбросах. Ленинград, Гидрометеоздат 1987 г.

11. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, НИИ Атмосфера, Санкт-Петербург, 2005 г.

12. СНиП 2.01.01-82 "Строительная климатология и геофизика" и СНиП 23-01-99 "Строительная климатология".

ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА, КАК ИСТОЧНИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Существующее положение

В состав ФГУП "Горно-химический комбинат" входят структурные подразделения, деятельность которых связана с выбросами в атмосферу загрязняющих веществ. В соответствии с разрешением на выброс вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух № 194 от 29 декабря 2007 г суммарные выбросы предприятия составляют 6293,992 т/год, в том числе по отдельным структурным подразделениям: СТС-1 – 1566,661 т/год; ОКБ КИПиА – 1,468 т/год; АТП – 4,220 т/год; АТП (передвижные источники) -1,421 т/год; РМЗ - 50,569 т/год; УЖТ – 10,550 т/год; УЖТ (передвижные источники) – 0,609 т/год; ПТЦ "Телеком" – 0,008 т/год; ЦСиП – 0,024 т/год; ЦСиП (передвижные источники) – 0,006 т/год; ПРЭХ – 3,476 т/год; Типография – 0,00001 т/год; ПКЦ – 0,375 т/год; ТСЦ – 0,310 т/год; ТСЦ (передвижные источники) – 0,985 т/год; СТС-2 – 4325,378 т/год; ИХЗ – 23,851 т/год; ИХЗ (передвижные источники) – 1,558 т/год; РХЗ – 212,617 т/год; ФХДМ – 1,928 т/год; ФХДМ (передвижные источники) – 0,718 т/год; Охотбаза "Веснина" – 0,633 т/год; РЗ – 86,627 т/год.

Период строительства объекта

При строительстве на площадках объекта будут проводиться следующие виды работ, связанные с выбросами в атмосферу загрязняющих веществ:

- подготовка территории – вырубка деревьев, срезка кустарников и корчевка пней; земляные работы (снятие и вывоз плодородного грунта, планировка территории с выемкой избыточного грунта и его вывоз в отвал);
- складирование грунта и породы на отвале (площадка ИХЗ);
- обустройство площадок для проведения работ по строительству вертикальных стволов и бурения вспомогательных скважин (временные надшахтные сооружения и механизмы, бетонорастворная установка со складом песка, щебня и силосами цемента и т.д.)
- проходка и обустройство вертикальных стволов и бурение вспомогательных скважин;
- строительство наземных зданий, сооружений, автодорог и коммуникаций;
- строительство постоянных надшахтных сооружений для ведения подземных работ при строительстве и эксплуатации;
- подземные работы (создание и обустройство околоствольных "дворов", проходка горизонтальных выработок).

Источниками выделения загрязняющих веществ в атмосферу на площадках строительства комплекса являются:

- дизельные двигатели дорожно-строительной техники (выбросы газов);
- погрузочно-разгрузочные и планировочные работы (выбросы пыли);
- строительно-монтажные работы (сварочные - при сооружении зданий и монтаже оборудования, гидроизоляционные) - выбросы пыли и газов;
- подземные работы (буровзрывные, выемочно-погрузочные, сварочные) - выбросы пыли и газов;
- работа бетонорастворной установки (выбросы пыли);
- работы по обустройству территории (организация дорожного покрытия, озеленение территории с посадкой деревьев и кустарников, установка малых архитектурных форм) - выбросы газов и пыли;
- заправка строительной техники дизельным топливом;
- транспортные работы по обеспечению необходимого грузооборота при строительстве – выхлопы ДВС автотранспорта.

При проведении строительных работ будет использоваться дорожно-строительная техника и автотранспорт, перечень которых приведен в таблице 1.

Таблица 1. Перечень техники, используемой при строительстве

№ п/п	Строительно-дорожная техника и автотранспорт	Тип, марка оборудования	Количество, ед.
1	2	3	4
<u>Подготовка территории и строительство наземных сооружений</u>			
1	Кусторез	Д-514А (Т-100)	1
2	Корчеватель-собиратель	Д-513А (Т-100)	1
3	Экскаватор одноковшовый (2,5 м ³)	ЭО-7111	2
3	Экскаватор одноковшовый (0, 5 м ³)	ЭО-43212	2
4	Бульдозер	Б-170М1.01-ЕР	2
5	Автогрейдер	ГС-10.01	1
6	Погрузчик фронтальный	Амкодор 342Р-01	1
7	Кран автомобильный	КС-55713-3	2
8	Каток вибрационный	ДУ-111	1
8	Каток	Амкодор 623А	1
9	Трактор с поливочной бочкой ПО-451	"Беларус" 82.1	1
10	Бетононасос	ВР-5VТ-271	4
11	Пневмотрамбовка	ТР-2	3
12	Электровибратор	ИВ-60	2
13	Аппаратура для дуговой сварки	АДБ-317	6
<u>Проходка стволов и подземные работы</u>			
14	Бурильная установка (проходка стволов)	БУКС-1У5	2
15	Породопогрузочная машина (электр.)	КС-2у/40	2
16	Компрессорная станция (электр.)	СКМ-50А	2
17	Бурильная установка (горизонт. проходка)	СБУ-2М	2
18	Погрузочная машина непрерывного действия	ПНБЗД2М	2
19	Погрузочно-транспортная машина	ПТ-4	2
20	Буровая установка (проходка закладочной скважины)	БУ-75	1
21	Подземный электровоз	2А8-900У5	2
<u>Автотранспорт</u>			
22	Автосамосвал (г/п 19 т)	КамАЗ-6522	11
23	Автомобиль бортовой (г/п до 10 т)	КамАЗ-5511	2
24	Автобетоносмеситель (на базе КамАЗ-5511)	СБ-92	2
25	Автоцементовоз (на базе КамАЗ)	ТЦ-15	1
26	Седелный тягач	КамАЗ-65226	1
27	Топливозаправщик	АТЗ-10	1
28	Автобус пассажирский	ПАЗ-3205	3

Суммарные выбросы загрязняющих веществ за весь период проведения строительных работ составят 134,753 т, при максимальной мощности выброса 12,332 г/сек.

Эксплуатация объекта

При эксплуатации объекта выбросы в атмосферу связаны с проведением следующих видов работ:

- горнопроходческие работы по созданию камер для захоронения радиоактивных отходов (буровзрывные, погрузочно-транспортные работы, погрузка породы в автосамосвалы в надшахтном комплексе вспомогательного ствола);
- работа установки по приготовлению закладочной смеси (силосы цемента, бентонита и готовой сухой закладочной смеси, смесительная установка для приготовления сухой смеси, установка для смешения сухой смеси с водой) ;
- работы в мехмастерской (слесарные и кузнечные);
- прием дизтоплива и заправка автомобилей на топливозаправочной станции;
- выезд (тренировочный) пожарных машин из пожарного депо;
- вывоз породы, образующейся при проходке камер для захоронения РАО, автосамосвалами;
- доставка контейнеров с РАО;
- доставка материалов, оборудования и людей автотранспортом.

Перечень основной специальной техники и автотранспорта, используемых при эксплуатации объекта, приведен в табл. 2.

Таблица 2. Перечень техники, используемой при эксплуатации

№ п/п	Строительно-дорожная техника и автотранспорт	Тип, марка оборудования	Количество, ед.
1	2	3	4
1	Бурильная установка (проходка камер)	СБУ-2М	2
2	Погрузочная машина непрерывного действия	ПНБЗД2М	2
3	Погрузочно-транспортная машина	ПТ-4	2
4	Подземный электровоз	2А8-900У5	2
5	Компрессорная станция (электр.)	СКМ-50А	2
6	Автосамосвал (г/п 19 т)	КамАЗ-6522	1
7	Автомобиль бортовой (г/п до 10 т)	КамАЗ-5511	1
8	Автоцементовоз (на базе КамАЗ)	ТЦ-15	1
9	Седельный тягач	КамАЗ-65226	1
10	Автомобиль пожарный	АЦ-3.0-40	2
10	Топливозаправщик	АТЗ-10	1
11	Автобус пассажирский	ПАЗ-3205	3

Суммарные выбросы загрязняющих веществ при эксплуатации объекта составят 13,924 т/год, при максимальной мощности выброса 4,029 г/сек.

Перечень загрязняющих веществ и суммарные показатели выбросов приведены в табл. 3.

Таблица 3. Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу

Код загр. в-ва	Наименование загрязняющего вещества	Класс опасн. ЗВ	Предельно допустимая концентрация, мг/м ³				ОБУВ мг/м ³	Величины выбросов	
			РЗ	МР	СС	г/сек		т/год	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<i>Период строительства объекта</i>									
0301	Азота диоксид	3	2.0	0.20	0.04	-	1.201700	12.772897	
0304	Азота оксид	3	5.0	0.40	0.06	-	0.195276	1.971569	
0342	Водород фтористый	2	0.5	0.02	0.005	-	0.001334	0.001464	
0123	Железа оксид	3	4.0	-	0.04	-	0.032566	0.035759	
0143	Марганец и его соединения	2	0.1	0.01	0.001	-	0.005767	0.006333	
2908	Пыль неорганич. (SiO ₂ 20-70%)	3	2.0	0.3	0.10	-	2.039491	35.427536	
0328	Сажа	3	4.0	0.15	0.05	-	0.105279	1.043364	
0333	Сероводород	2	10	0.008	-	-	0.000024	0.000038	
0330	Серы диоксид	3	10	0.5	0.05	-	0.149885	1.484494	
2704	Углеводороды (по бензину)	4	100	5.0	1.50	-	0.306667	2.770480	
2732	Углеводороды (по керосину)	-	300	-	-	1.2	1.646370	14.857712	
2754	Углеводороды пред. C ₁₂ -C ₁₉	4	300	1.0	-	-	0.238352	1.266432	
0337	Углерода оксид	4	20	5.0	3.0	-	6.409891	63.114857	
<i>ВСЕГО при строительстве:</i>							12.332602	134.75293	
<i>Период эксплуатации объекта</i>									
0301	Азота диоксид	3	2.0	0.20	0.04	-	0.306407	0.774007	
0304	Азота оксид	3	5.0	0.40	0.06	-	0.044537	0.104915	
0342	Водород фтористый	2	0.5	0.02	0.005	-	0.000178	0.000160	
0123	Железа оксид	3	4.0	-	0.04	-	0.007542	0.009668	
0143	Марганец и его соединения	2	0.1	0.01	0.001	-	0.000769	0.000692	
2930	Пыль абразива	-	6.0	-	-	0.04	0.002200	0.003960	
2908	Пыль неорганич. (SiO ₂ 20-70%)	3	2.0	0.3	0.10	-	0.600995	3.932812	
0328	Сажа	3	4.0	0.15	0.05	-	0.011035	0.014092	
0333	Сероводород	2	10	0.008	-	-	0.000051	0.000058	
0330	Серы диоксид	3	10	0.5	0.05	-	0.034747	0.119138	
2704	Углеводороды (по бензину)	4	100	5.0	1.50	-	0.118032	0.409588	
2732	Углеводороды (по керосину)	-	300	-	-	1.2	0.569407	1.072648	
2754	Углеводороды пред. C ₁₂ -C ₁₉	4	300	1.0	-	-	0.018294	0.020836	
0337	Углерода оксид	4	20	5.0	3.0	-	2.315033	7.461243	
<i>ВСЕГО при эксплуатации:</i>							4.029227	13.923817	

Группы загрязняющих веществ, обладающие эффектом суммации:

полной суммации

- группа 6043 - серы диоксид и сероводород;

неполной суммации

- группа 6204 - азота диоксид и серы диоксид;

- группа 6205 - серы диоксид, водород фтористый.

СВЕДЕНИЯ О ВОЗМОЖНЫХ АВАРИЙНЫХ И ЗАЛПОВЫХ ВЫБРОСАХ

Характер строительного-монтажных работ и работ, связанных с эксплуатацией объекта, исключает возможность возникновения аварийных выбросов.

В качестве залповых рассматриваются выбросы, связанные с проведением взрывных работ при строительстве подземных сооружений.

Мощность залпового выброса при проходке вертикальных стволов составит 2,36867 г/сек, в том числе: по диоксиду азота 0,21667 г/сек; по пыли 0,93867 г/сек; по оксиду углерода 1,21333 г/сек.

При проходке горизонтальных выработок мощность залпового выброса составит 0,58250 г/сек, в том числе: по диоксиду азота 0,05333 г/сек; по пыли 0,23083 г/сек; по оксиду углерода 0,29833 г/сек.

Проветривание подземных выработок будет производиться с помощью систем вентиляции забоя, время проветривания (выброса) не менее 30 мин.

МЕРОПРИЯТИЯ ПО УМЕНЬШЕНИЮ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ

При строительстве объекта проектом предусматривается комплекс мероприятий по уменьшению выбросов в атмосферу загрязняющих веществ. Гидропылеподавление при проведении горнопроходческих и автотранспортных работ (эффективность гидропылеподавления 80% - в соответствии с методикой «Расчет вредных выбросов (сбросов) для комплекса оборудования открытых горных работ (на основе удельных показателей)», Министерство топлива и энергетики РФ, Институт горного дела им. А.А.Скочинского, Люберцы, 1999 г, табл. 10.1. При проходческих работах предусматривается мокрое бурение, что исключает выделение пыли. При взрывных работах будет использован метод гидрозабойки, что уменьшит выбросы пыли и газов (пыли на 60%, газов на 35%) в соответствии с «Отраслевой методикой расчета количества отходящих, уловленных и выбрасываемых в атмосферу вредных веществ предприятиями по добыче угля», Пермь, 2003 г. Силосы цемента оборудованы рукавными фильтрами типа НС (СМЦ-169), эффективность улавливания которых составляет 99% в соответствии с «Методикой по расчету валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу предприятиями концерна «Россевзапстрой». Часть 2. Заводы по производству железобетона, ВРД 66-125-90», Москва, 1991 г, табл. 9.

Кроме этого, следует отметить, что вся горнопроходческая техника не имеет приводов с ДВС, что исключает загазованность подземных выработок при ее работе.

Указанные мероприятия позволят уменьшить выбросы в атмосферу за весь период строительства на 73,911 т.

При эксплуатации объекта проектом предусматриваются следующие мероприятия по уменьшению выбросов в атмосферу загрязняющих веществ: гидрорпылеподавление при проведении горнопроходческих работ (эффективность гидрорпылеподавления 80% в соответствии с методикой «Расчет вредных выбросов (сбросов) для комплекса оборудования открытых горных работ (на основе удельных показателей)», Министерство топлива и энергетики РФ, Институт горного дела им. А.А.Скочинского, Люберцы, 1999 г, табл. 10.1. При проходческих работах предусматривается мокрое бурение, что исключает выделение пыли. При взрывных работах будет использован метод гидрозабойки, что уменьшает выбросы пыли и газов (пыли на 60%, газов на 35%) в соответствии с «Отраслевой методикой расчета количества отходящих, уловленных и выбрасываемых в атмосферу вредных веществ предприятиями по добыче угля», Пермь, 2003 г. Силосы цемента, бентонита и сухой закладочной смеси оборудованы рукавными фильтрами типа НС (СМЦ-169), эффективность улавливания которых составляет 99% в соответствии с "Методикой по расчету валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу предприятиями концерна «Россевзапстрой». Часть 2. Заводы по производству железобетона. ВРД 66-125-90», Москва, 1991 г, табл. 9.

Указанные мероприятия позволят уменьшить выбросы в атмосферу при эксплуатации на 22.324 т/год.

АНАЛИЗ ВЕЛИЧИН ПРИЗЕМНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ

Исходными данными для расчета величин приземных концентраций загрязняющих веществ являются:

- перечень загрязняющих веществ;
- параметры выбросов загрязняющих веществ;
- план расположения объекта захоронения РАО и план территории перегрузочной площадки на территории ИХЗ;
- климатическая характеристика, фоновые концентрации и параметры, определяющие условия рассеивания: параметры и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере: коэффициент стратификации $A - 200$; средняя максимальная температура наиболее жаркого месяца $25,3^{\circ}\text{C}$; средняя минимальная температура наиболее холодного месяца минус $20,5^{\circ}\text{C}$; коэффициент

рельефа местности – 1; скорость ветра, вероятность превышения которой не более 5%, $U^* = 6,0$ м/сек.

Параметры, определяющие условия рассеивания, приняты в соответствии с данными, представленными ГУ "Красноярский ЦГМС-Р" (исх. № ГМЦ-1801 от 20.10.2010 г - приложение 1).

Фоновое загрязнение атмосферы в соответствии с данными ГУ "Красноярский ЦГМС-Р" (исх. № Ц-1841 от 24.12.2008 г - приложение 4) составляет, мг/м³:

– азота диоксид	0,061
– серы диоксид	0,020
– углерода оксид	2,000
– взвешенные вещества	0,190

Для определения целесообразности расчета приземных концентраций по отдельным ингредиентам выполнен расчет параметра "Ф" (в соответствии ОНД-86 п. 5.21). Расчет приземных концентраций целесообразен для веществ, величины выбросов которых удовлетворяют условию $M / ПДК$ больше Ф.

Расчет приземных концентраций выполнен для веществ, величины выбросов которых удовлетворяют условию $M / ПДК$ больше Ф.

Расчет выполнен на ЭВМ с использованием программного комплекса "Эколог ПРО 3.0" на основе методики ОНД-86. В качестве расчетных площадок приняты: площадка захоронения РАО - прямоугольник со сторонами 1800 × 1900 м и расчетным шагом по осям 20 м; перегрузочная площадка - прямоугольник со сторонами 380 × 460 м и расчетным шагом по осям 20 м. Система координат принята локальная с привязкой к топогеодезической сетке, ось Y направлена на север.

Расчет приземных концентраций выполнен с учетом фонового загрязнения атмосферы для периода строительства объекта (вариант 1) и для периода эксплуатации объекта (вариант 2).

Результатами расчета являются: величины суммарных выбросов, г/сек; величины максимальных приземных концентраций на расчетных площадках; величины приземных концентраций на границе СЗЗ объекта захоронения РАО, на границе СЗЗ ИХЗ и в ближайшей жилой застройке (г. Железногорск); изображение изолиний приземных концентраций на расчетных площадках.

Результаты расчета рассеивания загрязняющих веществ приведены в табл. 4, 5.

Таблица 4. Результаты расчетов рассеивания загрязняющих веществ (для объекта окончательного захоронения РАО)

Код загр. в-ва	Наименование загрязняющего вещества	ПДК _{мр} (10ПДК _{сс}), ОБУВ, мг/м ³	Фонов. конц. доли ПДК	Приземные концентр., доли ПДК _{мр} (ОБУВ)			Координ. точки максимальной концентрации	
				Жилая застройка	Граница СЗЗ	Максимальная	Х, м	У, м
1	2	3		4	5	6	7	8
Вариант 1. Строительство объекта								
0143	Марганец и его соединения	0.010	-	0,00	0,08	0,60	15220	13400
0301	Азота диоксид	0.200	0,31	0,33	0,60	1,75	14880	12580
0304	Азота оксид	0.400	-	0,00	0,02	0,12	14880	12580
0328	Сажа	0.150	-	0,00	0,06	0,35	14860	12580
0330	Серы диоксид	0.500	0,04	0,04	0,05	0,11	14880	12580
0337	Углерода оксид	5.000	0,40	0,40	0,43	0,55	15240	13440
2732	Углеводороды (по керосину)	1.200	-	0,00	0,04	0,16	15240	13440
2754	Углеводороды предельн. С ₁₂ -С ₁₉	1.000	-	0,00	0,03	0,14	14360	13580
2908	Пыль неорганич. (SiO ₂ 20-70%)	0.300	-	0,01	0,59	6,62	14860	12600
2902	Взвешенные вещества	0.500	0,38	0,39	0,83	10,33	14500	13540
	Группы суммации							
6043	Серы диоксид и сероводород	-	0,04	0,04	0,05	0,11	14880	12580
6204	Азота диоксид и серы диоксид	-	0,22	0,23	0,41	1,16	14880	12580
6205	Серы диоксид, водород фтористый	-	0,02	0,02	0,04	0,08	15220	13400
Вариант 2. Эксплуатация объекта								
0301	Азота диоксид	0.200	0,31	0,31	0,33	0,49	14400	13640
0304	Азота оксид	0.400	-	0,00	0,01	0,03	14380	13540
0330	Серы диоксид	0.500	0,04	0,04	0,04	0,06	14380	13540
2908	Пыль неорганич. (SiO ₂ 20-70%)	0.300	-	0,00	0,06	0,97	15300	13420
2732	Углеводороды (по керосину)	1.200	-	0,00	0,01	0,05	14400	13900
0337	Углерода оксид	5.000	0,40	0,40	0,41	0,52	14400	13640
2902	Взвешенные вещества	0.500	0,38	0,38	0,42	0,96	15300	13420
	Группы суммации							
6043	Серы диоксид и сероводород	-	0,04	0,04	0,04	0,09	15100	13480
6204	Азота диоксид и серы диоксид	-	0,22	0,22	0,23	0,33	14400	13640
6205	Серы диоксид, водород фтористый	-	0,02	0,02	0,02	0,03	14380	13540

Расчетные приземные концентрации на площадке объекта изоляции РАО, определенные с учетом фона, показывают, что на границе СЗЗ объекта и в ближайшей жилой застройке (г. Железногорск) **превышения предельно допустимых концентраций для населенных мест (ПДК_{мр}) по всем ингредиентам и группам суммации не ожидается как на период строительства, так и при эксплуатации.**

Таблица 5. Результаты расчетов рассеивания загрязняющих веществ (для площадки перегрузки РАО на территории ИХЗ)

Код загр. в-ва	Наименование загрязняющего вещества	ПДК _{мр} (10ПДК _{сс}), ОБУВ, мг/м ³	Фонов. конц. доли ПДК	Приземные концентр., доли ПДК _{мр} (ОБУВ)		Координ. точки максимальной концентрации	
				Граница СЗЗ ИХЗ	Максимальная	Х, м	У, м
1	2	3		5	6	7	8
Вариант 1. Строительство объекта							
0143	Марганец и его соединения	0.010	-	0,08	0,21	14360	17020
0301	Азота диоксид	0.200	0,31	0,52	0,96	14440	17180
0304	Азота оксид	0.400	-	0,02	0,05	14440	17180
0328	Сажа	0.150	-	0,05	0,16	14440	17180
0330	Серы диоксид	0.500	0,04	0,05	0,07	14440	17180
0337	Углерода оксид	5.000	0,40	0,42	0,55	14100	16980
2732	Углеводороды (по керосину)	1.200	-	0,02	0,16	14100	16980
2754	Углеводороды предельн. С ₁₂ -С ₁₉	1.000	-	0,04	0,10	14360	17020
2908	Пыль неорганич. (SiO ₂ 20-70%)	0.300	-	0,53	3,01	14280	16860
2902	Взвешенные вещества	0.500	0,38	0,71	2,25	14280	16860
Группы суммации							
6043	Серы диоксид и сероводород	-	0,04	0,05	0,07	14440	17180
6204	Азота диоксид и серы диоксид	-	0,22	0,36	0,65	14440	17180
6205	Серы диоксид, водород фтористый	-	0,02	0,03	0,05	14360	17020
Вариант 2. Эксплуатация объекта							
0301	Азота диоксид	0.200	0,31	0,40	0,78	14420	17180
0304	Азота оксид	0.400	-	0,01	0,04	14420	17180
0330	Серы диоксид	0.500	0,04	0,04	0,06	14420	17180
2732	Углеводороды (по керосину)	1.200	-	0,01	0,06	14100	16980
0337	Углерода оксид	5.000	0,40	0,41	0,45	14100	16980
2908	Пыль неорганич. (SiO ₂ 20-70%)	0.300	-	0,17	1,29	14420	17180
2902	Взвешенные вещества	0.500	0,38	0,48	1,15	14420	17180
Группы суммации							
6043	Серы диоксид и сероводород	-	0,04	0,04	0,06	14420	17180
6204	Азота диоксид и серы диоксид	-	0,22	0,28	0,53	14420	17180
6205	Серы диоксид, водород фтористый	-	0,02	0,02	0,04	14420	17180

Расчетные приземные концентрации на расчетной площадке (на территории ИХЗ), определенные с учетом фона, показывают, что на границе СЗЗ ИХЗ **превышения предельно допустимых концентраций для населенных мест (ПДК_{мр}) по всем ингредиентам и группам суммации на период строительства и при эксплуатации не ожидается.**

САНИТАРНО-ЗАЩИТНАЯ ЗОНА ОБЪЕКТА ЗАХОРОНЕНИЯ РАО

Проектируемый объект расположен в пределах земельного отвода ФГУП "Горно-химический комбинат".

При строительстве и эксплуатации в соответствии с СанПиН 2.2.1/2.1.1. 1200-03. "Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов" (Минздрав России. Москва 2003 г, редакция 2009 г) объект может быть отнесен к 3-му классу опасности (Промышленные объекты по добыче руд металлов и металлоидов шахтным способом применительно к подземным горным работам) с размером нормативной санитарно-защитной зоны 300 м от границы объекта.

Оценка загрязнения атмосферного воздуха при строительстве и эксплуатации объекта показывает, что на границе нормативной СЗЗ объекта захоронения РАО (300 м) *превышения предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ для всех ингредиентов и групп суммации не ожидается.*

КОНТРОЛЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

При строительстве и эксплуатации объекта основным фактором, влияющим на состояние экологической системы на прилегающей территории (в том числе и в жилой застройке), являются выбросы, влияющие на уровень загрязнения атмосферного воздуха.

Для оценки уровня загрязнения атмосферного воздуха, создаваемого выбросами при строительстве и эксплуатации объекта, в соответствии с "Методическим пособием по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух" (пункт 3, пп. 4) должен быть предусмотрен контроль загрязнения атмосферного воздуха на границе санитарно-защитной зоны (расчетная точка 4, расположенная со стороны ближайшей жилой застройки). Контроль должен проводиться по фонообразующим ингредиентам. План-график контроля приведен в табл. 6.

Таблица 6. План-график контроля загрязнения атмосферного воздуха

№ ист. на карте	Производство, цех, участок	Контрольная точка		Контролируемое вещество		Концент. в атмосф. мг/м ³	Фонов. концент. мг/м ³	Метеопараметры		Периодич- ность конт- роля	
		№ точки	Координаты Х, м У, м	Наименование ЗВ	Код.			Напр. ветра	Скоро- сть		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13
Строительство объекта											
6001, 6003, 6005,	Площ.технол.ствола Площ.вспом.ствола Площ.вентствола	4	14792	12266	Азота диоксид Серы диоксид Углерода оксид Взвешенные вещества	0301 0330 0337 2902	0,106 0,025 2,100 0,310	0,061 0,020 2,000 0,190	С (12°) С (9°) С (355°) С (12°)	5,9 0,8 0,6 6,0	1 раз в год 1 раз в год 1 раз в год 1 раз в год
Эксплуатация объекта											
6001 6004 0010	Площ.технол.ствола Площ.вспом.ствола Вентствол	4	14792	12266	Азота диоксид Серы диоксид Углерода оксид Взвешенные вещества	0301 0330 0337 2902	0,064 0,020 2,050 0,200	0,061 0,020 2,000 0,190	С (348°) С (347°) С (347°) С (10°)	0,7 0,8 0,7 3,9	1 раз в год 1 раз в год 1 раз в год 1 раз в год

ПЛАТА ЗА ВЫБРОСЫ В АТМОСФЕРУ

Расчет платы за выбросы в атмосферу выполнен в соответствии с базовыми нормативами, утвержденными постановлениями правительства Российской Федерации № 344 от 12.06.2003 г и № 410 от 01.07.2005 г с учетом коэффициента экологической ситуации региона $K_{э} = 1,4$ и коэффициентов индексации на 2011 г к нормативам платы 2003 г $K_{и} = 1,93$ и к нормативам платы 2005 г $K_{и} = 1,58$ (Федеральным законом от 13.12.2010 г. № 357-ФЗ «О федеральном бюджете на 2011 год ...», статья 3). Расчет платы за загрязнение атмосферного воздуха за период проведения строительных работ приведен в табл. 7.

Таблица 7. Расчет платы за выбросы

Код загр. в-ва	Загрязняющее вещество	Величина выброса, т	Норматив платы, руб/т	Коеф. индкс. $K_{и}$	Плата за выбросы, руб
1	2	3	4	5	6
Строительство объекта					
0301	Азота диоксид	12.772897	52.00	1.93	1281.8879
0304	Азота оксид	1.971569	35.00	1.93	133.17949
0342	Водород фтористый	0.001464	410.00	1.93	1.158463
0123	Железа оксид	0.035759	52.00	1.58	2.937960
0143	Марганец и его соединения	0.006333	2050.00	1.93	25.056515
2908	Пыль неорганическая(SiO ₂ 20-70%)	35.427536	21.00	1.93	1435.8781
0328	Сажа	1.043364	80.00	1.58	131.88121
0333	Сероводород	0.000038	257.00	1.93	0.018848
0330	Серы диоксид	1.484494	21.00	1.93	60.166542
2704	Углеводороды (по бензину)	2.770480	5.00	1.58	21.886793
2732	Углеводороды (по керосину)	14.857712	2.50	1.58	58.687962
2754	Углеводороды предельные C ₁₂ -C ₁₉	1.266432	5.00	1.58	10.004814
0337	Углерода оксид	63.114857	0.60	1.93	73.087006
ВСЕГО при строительстве, руб.:					3235.8313
Эксплуатация объекта					
0301	Азота диоксид	0.774007	52.00	1.93	77.679337
0304	Азота оксид	0.104915	35.00	1.93	7.087008
0342	Водород фтористый	0.000160	410.00	1.93	0.126608
0123	Железа оксид	0.009668	52.00	1.58	0.794323
0143	Марганец и его соединения	0.000692	2050.00	1.93	2.737898
2930	Пыль абразива	0.003960	13.70	1.93	0.104706
2908	Пыль неорганическая (SiO ₂ 20-70%)	3.932812	21.00	1.93	159.39688
0328	Сажа	0.014092	80.00	1.58	1.781229
0333	Сероводород	0.000058	257.00	1.93	0.028769
0330	Серы диоксид	0.119138	21.00	1.93	4.828663
2704	Углеводороды (по бензину)	0.409588	5.00	1.58	3.235745
2732	Углеводороды (по керосину)	1.072648	2.50	1.58	4.236959
2754	Углеводороды предельные C ₁₂ -C ₁₉	0.020836	5.00	1.58	0.164604
0337	Углерода оксид	7.461243	0.60	1.93	8.640119
ВСЕГО при эксплуатации, руб/год:					270.842834

Плата за выбросы в атмосферу за весь период строительства объекта, с учетом коэффициентов экологической ситуации, составит:

$$3235,8313 \times 1,4 / 1000 = 4,530 \text{ тыс. руб.}$$

Плата за выбросы в атмосферу при эксплуатации с учетом коэффициентов экологической ситуации составит:

$$270,843 \times 1,4 / 1000 = 0,379 \text{ тыс. руб в год.}$$

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УЩЕРБ ОТ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ

В данной главе выполнен расчет экологического ущерба от выбросов в атмосферу загрязняющих веществ при строительстве и эксплуатации объекта.

Оценка ущерба, наносимого окружающей природной среде выбросами в атмосферу, выполнена в соответствии с "Временной типовой инструкцией определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды", Москва, 1986 г.

Величина ущерба от выбросов в атмосферу за весь период строительства составит: 4,362 тыс. руб.

Величина годового ущерба от выбросов в атмосферу при эксплуатации объекта составит: 0,334 тыс. руб.

ВЫВОДЫ

1. Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха, создаваемого выбросами при строительстве и эксплуатации объекта окончательной изоляции РАО, выполненная с учетом фоновое загрязнение атмосферы, показывает, что превышения предельно допустимых концентраций на границе санитарно-защитной зоны объекта и в ближайшей жилой застройке (г. Железногорск) не ожидается.

2. Суммарные выбросы загрязняющих веществ за весь период строительства составят 134,753 т. При эксплуатации объекта выбросы составят 13,924 т/год (0,22% к объему существующих на ГХК выбросов).

3. Мероприятия по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу позволят сократить их величину: за весь период строительства - на 73,911 т; при эксплуатации объекта - на 22,324 т/год.

4. Плата за выбросы в атмосферу загрязняющих веществ составит: при строительстве объекта - 4,530 тыс. руб; при эксплуатации - 0,379 тыс. руб/год,

5. Экологический ущерб от выбросов в атмосферу составит: при строительстве объекта - 4,362 тыс. руб; при эксплуатации - 0,334 тыс. руб/год.

**ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ СКЛАДИРОВАНИИ
(УТИЛИЗАЦИИ) ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА**

При разработке раздела "Охрана окружающей среды при складировании (утилизации) отходов производства" использованы следующие нормативные и справочные документы:

1. Федеральный закон РФ № 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления" от 24.06.1998 года (с изменениями и дополнениями от 30.12.2008 №309-ФЗ).
2. Временные правила охраны окружающей среды от отходов производства и потребления в Российской Федерации. Москва, 1994 г.
3. Пособие по разработке раздела "Охрана окружающей среды" к "Инструкции о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений", СНиП 11-01-95. ГП "ЦЕНТРИНВЕСТпроект", Москва, 2000 г.
4. Справочные материалы по удельным показателям образования важнейших видов отходов производства и потребления. НИЦПУРО при Минэкономике и Минприроды России, 1996 г.
5. Оценка объемов образования отходов производства и потребления. Типичные отходы. Методическое пособие. Приложение 1 к "Временным методическим рекомендациям по оформлению проекта нормативов предельного размещения отходов для предприятия". Санкт-Петербург, 1996 г.
6. Временные методические рекомендации по расчету нормативов образования отходов производства и потребления. Санкт-Петербург, 1998 г.
7. Рекомендации по определению норм накопления твердых бытовых отходов для городов РСФСР, 1982 г.
8. Сборник удельных показателей образования отходов производства и потребления, М., Госкомэкология, 1999 г.
9. Сборник методик по расчету объемов образования отходов. Санкт-Петербург, 2001 г.
10. Методические рекомендации по оценке объемов образования отходов производства и потребления. ГУ НИЦПУРО. Москва, 2003 г.
11. РДС 82-202-96. Правила разработки и применения нормативов трудноустраняемых потерь и отходов материалов в строительстве (утв. постановлением Минстроя РФ от 8 августа 1996 г. №18-65).
12. Дополнение к руководящему документу системы нормативных документов в строительстве РДС 82-202-96 "Сборник типовых норм потерь материальных

- ресурсов в строительстве" (принят письмом Госстроя России от 3 декабря 1997 г. №ВБ-20-276/12 с 1 января 1998 г.).
13. ОНТП 18-85. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий нерудных строительных материалов. Ленинград, 1988 г. (утверждены приказом Министерства промышленности строительных материалов СССР от 20.12.85 г. №808).
 14. Приказ Минздравсоцразвития РФ от 16 июля 2007 г. №477. Об утверждении типовых норм бесплатной выдачи сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам, занятым на строительных, строительномонтажных и ремонтно-строительных работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением.
 15. СанПиН 2.1.7.1322-03. Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления.
 16. Приказ МПР России от 15 июня 2001 г. №511 "Об утверждении критериев отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды".
 17. Методическое пособие по применению "Критериев отнесения опасных отходов к классам опасности для окружающей природной среды". Министерство природных ресурсов РФ. ФГУ "ЦЭКА". Москва, 2003 г.
 18. Приказ МПР России от 2 декабря 2002 г. №786 "Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов" (зарегистрирован в Минюсте России 09.01.2003 г. №4107).
 19. Приказ МПР России от 30 июля 2003 г. №663 "О внесении дополнений в Федеральный классификационный каталог отходов, утвержденный МПР России от 2 декабря 2002 г. №786 "Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов".
 20. Безопасное обращение с отходами: сборник нормативно-методических документов. Санкт-Петербург, 2007 г.
 21. Методика инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий", Москва, НИИАТ, МАДИ, 1998 г.
 22. Методика определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час. Москва, 1999 г.

23. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, НИИ Атмосфера, Санкт-Петербург, 2002 г.

ПЕРИОД СТРОИТЕЛЬСТВА

В настоящей главе выполнена оценка объемов образования отходов, образующихся при строительстве объекта окончательной изоляции РАО на участке «Енисейский» Нижне-Канского массива горных пород (Красноярский край); выполнена их классификация, определены предельные количества и места временного накопления.

Создаваемый объект является федеральным объектом, располагающимся на площадке ФГУП "Горно-химический комбинат".

Объект окончательной изоляции РАО представляет комплекс подземных горных выработок, надшахтных зданий и сооружений, зданий и сооружений инфраструктуры объекта.

Данным проектом предусматривается строительство следующих промышленных площадок и сооружений:

- площадка перегрузочного пункта на территории ИХЗ;
- промплощадка технологического ствола и закладочной скважины;
- промплощадка вспомогательного ствола;
- промплощадка вентиляционного ствола;
- площадка водопроводных сооружений;
- подъездных автомобильных дорог и инженерных сетей.

Взаимное размещение промплощадок и проектируемых зданий и сооружений осуществлено с учетом их технологических связей, противопожарных норм, подходов автомобильных дорог и инженерных коммуникаций.

Строительство включает в себя подготовительный и основной периоды.

Подготовительный период включает в себя следующие основные работы:

- валка деревьев, корчевка пней, очистка территории от мелколесья и кустарников и снятие плодородного слоя;
- прокладка временных автодорог из сборных железобетонных плит;
- подготовка площадок для складирования изделий, материалов и конструкций;
- размещение временных зданий и сооружений для обслуживания строителей.

Основной этап строительства включает в себя земляные, строительномонтажные, планировочные работы и работы по благоустройству территории.

В состав проектируемого объекта входят:

- вертикальный ствол разведочно-эксплуатационной шахты (РЭШ), предназначенный для спуска-подъема людей и грузов в период разведочных работ, строительства и эксплуатации 1-ой очереди объекта;
- две наклонные магистральные штольни, предназначенные для транспортирования контейнеров с РАО и других грузов в период эксплуатации;
- вспомогательный ствол, предназначенный для спуска-подъема людей в период строительства и эксплуатации 2-ой очереди объекта;
- вентиляционный ствол, предназначенный для выдачи исходящей струи воздуха; служит запасным выходом из подземных выработок;
- камеры захоронения, предназначенные для размещения контейнеров с РАО;
- горизонтальные горные выработки и камеры вспомогательного назначения (водоотливной комплекс, ремонтные мастерские, склад ВМ, раздаточные ВМ, околоствольные двory и пр.);
- выработки закладочного горизонта;
- технические скважины для спуска закладочной смеси;
- транспортные и вентиляционные выработки горизонтов;
- околоствольные двory и камерные выработки, предназначенные для приготовления и спуска закладочной смеси в камеры захоронения;
- надземный комплекс стволов РЭШ, вспомогательного, вентиляционного, надземный комплекс на приустьевых площадках наклонных штолен (надшахтные здания стволов, здания подъемных машин, административно-бытовой комбинат со столовой, вентиляторная, компрессорная, электроподстанция, складские помещения, санпропускник, коммуникации, автодороги, линии электропередачи и связи и пр.).

В соответствии с календарным планом продолжительность строительства составит 4,5 года (54 месяца; всего 1644 рабочих дня).

Режим работы при проведении строительных работ:

- подземной части – в три смены по 6 часов 365 дней в году;
- наземной части – в две смены по 8 часов 250 дней в году.

Общее количество работающих в сутки, исходя из продолжительности строительства и трудозатрат, составляет 226 человек.

Потребность в кадрах строителей удовлетворяется за счет имеющихся в наличии у подрядной строительной организации.

Технологическая последовательность выполнения строительных работ и методы производства работ обусловлены архитектурно-конструктивными характеристиками объекта, размерами строительных площадок, а также наличием парка машин и механизмов у генподрядной и субподрядных строительных организаций.

Обеспечение строительства основными материалами, конструкциями, полуфабрикатами, изделиями осуществляется в соответствии с утвержденной транспортной схемой строительства.

Методы производства основных строительных работ определены с учетом принятых проектом конструктивных и технологических решений, а также условий строительства в данном регионе.

Все работы по ремонту и техническому обслуживанию машин и механизмов, применяемых при строительстве, будут производиться на базе подрядной строительной организации. На строительных площадках производится только заправка топливом строительной техники. В связи с этим, отходы, образующиеся при техническом обслуживании и ремонте строительной техники, не учитывались.

В процессе производства строительных работ ожидается образование 1205541,839 т отходов (31 наименование), в том числе:

0,037 т отходов I класса опасности:

– отработанные ртутьсодержащие лампы;

79,667 т отходов III класса опасности:

– отработанное компрессорное масло;

– сорбирующие бонны, содержащие нефтепродукты;

– нефтепродукты от мойки колес автотранспорта;

15759,825 т отходов IV класса опасности:

– хозяйственно-бытовые сточные воды;

– осадок от очистки ливневых и шахтных вод;

– отходы древесины от лесоразработок;

– осадок от мойки колес автотранспорта;

– твердые бытовые отходы (ТБО);

– отходы асфальтобетона в кусковой форме;

– замасленная ветошь;

– отходы древесных строительных лесоматериалов;

– вышедшая из употребления спецодежда;

– отходы битума;

– вышедшая из употребления кожаная спецобувь;

– вышедшие из употребления защитные каски;

– сварочный шлак;

– отработанные рукавные фильтры;

1189702,31 т отходов V класса опасности:

– грунт, образовавшийся при проведении проходческих и земляных работ;

- растительный грунт;
- отходы сучьев, ветвей от лесоразработок;
- отходы корчевания пней;
- отходы бетонной смеси;
- отходы цемента в кусковой форме;
- пищевые отходы;
- отходы стали;
- вышедшая из употребления резиновая спецобувь;
- отходы упаковочного гофрокартона;
- остатки электродов;
- отходы упаковочной бумаги;
- отходы упаковочного полиэтилена.

Преобладающая часть отходов образуется при производстве проходческих и земляных работ (подземная проходка, строительство сооружений поверхностного комплекса). В общем объеме образующихся отходов в процессе производства строительных работ, образование грунта составит 98,51% (1187601,9 т).

Общее количество накапливаемых отходов при их одновременном образовании может составить 1939,849 т, в том числе: 0,010 т отходов I класса опасности, 6,624 т отходов III класса опасности, 52,34 т отходов IV класса опасности и 1880,875 т отходов V класса опасности.

Для временного накопления образующихся отходов для последующего вывоза на территории площадок проведения строительных работ организуются специально отведенные места, оборудованные в соответствии с требованиями санитарных правил. Размещение отходов в местах хранения должно осуществляться с соблюдением действующих экологических, санитарных, противопожарных норм и правил техники безопасности, а также способом, обеспечивающим возможность беспрепятственной погрузки каждой отдельной позиции отходов на автотранспорт для их удаления (вывоза) с территории объекта образования отходов строительства.

Для раздельного складирования габаритных отходов строительства (по позициям, классам опасности и последующему назначению: переработка, захоронение или обезвреживание) места хранения должны быть оборудованы бункерами-накопителями в необходимом количестве.

В процессе проведения строительных работ все образующиеся отходы автотранспортом направляются для дальнейшей утилизации на региональные специализированные предприятия или размещаются на полигоне УЧО по схеме, принятой в ФГУП "ГХК".

ПЛАТА ЗА РАЗМЕЩЕНИЕ ОТХОДОВ

Размер платы за размещение отходов определяется путем умножения соответствующих ставок платы с учетом вида размещаемого отхода на массу размещаемого отхода и суммирования полученных произведений по видам размещаемых отходов.

Расчет платы за размещение отходов определяется в соответствии с нормативами платы за размещение отходов производства и потребления (утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 12 июня 2003 г. № 344 "О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления" (с изменениями от 1 июля 2005 г.)), с учетом коэффициента экологической ситуации региона – 1,1 и коэффициентов индексации на текущий финансовый год к нормативам платы 2003 года $K_{и} = 1,93$ и к нормативам платы 2005 года $K_{и} = 1,58$ (Федеральный закон РФ от 13.12.2010 г. №357-ФЗ "О федеральном бюджете на 2011 год..." ст. 3).

В соответствии с нормативами плата за размещение 1 т отходов составляет, руб./т:

– отходов I класса опасности	- 1739,2;
– отходов II класса опасности	- 745,4;
– отходов III класса опасности	- 497;
– отходов IV класса опасности	- 248,4;
– отходов V класса опасности:	
добывающей промышленности	- 0,4;
перерабатывающей промышленности	- 15;
прочие	- 8.

Нормативы платы за размещение отходов применяются с использованием коэффициентов:

– 0,3 – при размещении отходов на специализированных полигонах и промышленных площадках, оборудованных в соответствии с установленными требованиями и расположенных в пределах промышленной зоны источника негативного воздействия;

– 0 – при размещении в соответствии с установленными требованиями отходов, подлежащих временному накоплению и фактически использованных (утилизированных) в течение 3 лет с момента размещения в собственном производстве в соответствии с технологическим регламентом или переданных для использования в течение этого срока.

Количество образующихся отходов, подлежащих размещению за период проведения строительных работ, составляет 1189161,504 т, в том числе:

– 435,497 т отходов IV класса опасности (в расчете принимается количество обезвоженного осадка),

– 1188726,007 т отходов V класса опасности.

Расчетная сумма платежей за размещение отходов ожидается:

• $(435,497 \times 248,4 \times 1,93 + 1188726,007 \times 8 \times 1,58) \times 0,3 \times 1,1 = 5027312,1$ руб.

за весь период проведения строительных работ.

ПОРЯДОК ОБРАЩЕНИЯ СО СТРОИТЕЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ

Образование, сбор, накопление, временное хранение, перемещение, переработка, использование, обезвреживание, захоронение строительных отходов являются неотъемлемой составной частью технологических процессов, в ходе которых они образуются.

Строительные отходы должны направляться на переработку, использование или обезвреживание при условии наличия соответствующих перерабатывающих предприятий; территорий, отсыпка или рекультивация которых указанными отходами разрешена.

Строительные отходы, переработка, использование или обезвреживание которых по причине отсутствия соответствующих предприятий и территорий временно невозможны, должны захораниваться на полигонах твердых отходов, имеющих лимиты размещения отходов.

Сбор, временное хранение, учет образовавшихся, переданных на переработку, использование, обезвреживание, захоронение строительных отходов осуществляются на объектах образования строительных отходов. Ответственность за сбор, временное хранение и учет строительных отходов несут образователи строительных отходов.

Сбор строительных отходов осуществляется отдельно по их видам, классам опасности и другим признакам с тем, чтобы обеспечить их переработку, использование в качестве вторичного сырья, обезвреживание, захоронение.

Места временного хранения строительных отходов должны быть оборудованы таким образом, чтобы исключить загрязнение почвы, поверхностных и грунтовых вод, атмосферного воздуха.

Предельное количество накопления строительных отходов на объектах их образования, сроки и способы их хранения устанавливаются в соответствии с экологическими требованиями, санитарными нормами и правилами, а также правилами пожарной безопасности.

Образователи строительных отходов обязаны иметь заключенные договоры с перевозчиками и получателями строительных отходов или производят самостоятель-

но при наличии соответствующих лицензий перемещение (транспортирование), переработку, использование, обезвреживание, захоронение строительных отходов.

Перемещение (транспортирование) строительных отходов должно осуществляться способами, исключающими возможность их потери в процессе перевозки, создание аварийных ситуаций, причинение вреда окружающей среде, здоровью людей, хозяйственным и иным объектам. Ответственность за соблюдение указанных требований несут перевозчики строительных отходов.

Перемещение (транспортирование), переработка, использование, обезвреживание, захоронение строительных отходов I-V классов опасности осуществляются только при наличии лицензии на деятельность с опасными отходами.\

ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ

В настоящей главе выполнена оценка объемов образования отходов, образующихся при эксплуатации объекта окончательной изоляции РАО на участке "Енисейский" Нижне-Канского массива горных пород (Красноярский край) ФГУП "ГХК"; выполнена их классификация, определены предельные количества и места временного накопления.

Объект окончательной изоляции РАО представляет комплекс подземных горных выработок, надшахтных зданий и сооружений, зданий и сооружений инфраструктуры объекта.

СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ

В состав ФГУП "Горно-химический комбинат" входят структурные подразделения, деятельность которых связана с образованием отходов производства и потребления. Для предприятия утверждены годовые нормативы образования отходов производства и потребления 75 наименований отходов в количестве 23593,145 т.

В соответствии с утвержденными лимитами на размещение отходов производства и потребления – регистрационный номер 19 от 25 декабря 2007 г, лимит размещения отходов составляет 21191,604 т/год (42 наименования).

Лимит на размещение отходов установлен на срок до 27.02.2012 г.

Объект конечного размещения отходов производства и потребления является полигон "УЧО", расположенный на промплощадке ГХК на расстоянии 7 км от участка "Енисейский".

Предприятие имеет лицензию на осуществление деятельности по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, размещению опасных отходов №ОТ-66-000427 (24) от 27.02.2007 г.

ПРОЕКТИРУЕМОЕ ПОЛОЖЕНИЕ

В состав проектируемого объекта входят следующие промышленные площадки:

- площадка перегрузочного пункта на территории ИХЗ;
- промплощадка технологического ствола и закладочной скважины (размещается в восточной части объекта изоляции РАО);
- площадка вспомогательного ствола (размещается в западной части объекта изоляции РАО, в 0,8 км от площадки технологического ствола и закладочной скважины);
- промплощадка вентиляционного ствола (размещается в южной части объекта, в 1 км от технологического ствола);
- площадка водопроводных сооружений (размещается в непосредственной близости от промплощадки вспомогательного ствола и в 300 м от промплощадки технологического ствола и закладочной скважины).

Режим работы при проведении эксплуатационных работ составит:

- подземной части – в три смены по 6 часов 365 дней в году;
- наземной части – в две смены по 8 часов 250 дней в году.

Общее количество трудящихся составляет 358 человек, в том числе по промплощадкам:

- технологический ствол и закладочная скважина – 32 чел.;
- вспомогательный ствол – 300 чел.;
- вентиляционный ствол – 6 чел.;
- перегрузочный пункт на территории ИХЗ – 20 чел.

В процессе эксплуатации объекта окончательной изоляции РАО ожидается образование 42142,933 т/год отходов (40 наименований), в том числе:

0,040 т/год отходов I класса опасности:

- отработанные ртутьсодержащие лампы;

0,034 т/год отходов II класса опасности:

- отработанный электролит;

24,588 т/год отходов III класса опасности:

- отработанное компрессорное масло;
- отработанные моторные масла;
- сорбирующие боны, содержащие нефтепродукты;
- отработанные трансмиссионные масла;
- нефтешлам от зачистки резервуаров;
- отработанные аккумуляторы;
- отработанные масляные фильтры;
- сточные воды от промывки аккумуляторов;

564,337 т/год отходов IV класса опасности:

- осадок от очистки ливневых и шахтных сточных вод;
- сметы с территории;
- твердые бытовые отходы (ТБО);
- осадок от очистки хозяйственно-бытовых стоков;
- золошлаки от сжигания углей;
- вышедшая из употребления спецодежда;
- вышедшая из употребления кожаная спецобувь;
- лом и отходы цветных металлов;
- замасленная ветошь;
- отработанные покрышки;
- вышедшие из употребления защитные каски;
- абразивно-металлическая пыль;
- отработанные рукавные фильтры;
- сварочный шлак;
- обрезки спилка хромовой кожи;

41553,934 т/год отходов V класса опасности:

- грунт, образовавшийся при проведении проходческих работ;
- отходы цемента;
- пищевые отходы;
- лом черных металлов;
- отходы упаковочного гофрокартона;
- отходы деревянной упаковки;
- вышедшая из употребления резиновая спецобувь;
- отходы упаковочного полиэтилена;
- остатки электродов;
- отработанные тормозные колодки;
- отходы упаковочной бумаги;
- отходы синтетической пленки;
- остатки абразивных кругов;
- отработанные резиновые изделия;
- обрезки и обрывки смешанных тканей.

Преобладающая часть отходов образуется при производстве подземных проходческих работ (камерные выработки захоронения РАО). В общем объеме образующихся отходов в процессе производства строительных работ, количество грунта составит 98,53% (41525,0 т).

Общее количество накапливаемых отходов при их одновременном образовании может составить 23,627 т, в том числе: 0,020 т отходов I класса опасности, 0,017 т отходов II класса опасности, 10,215 т отходов III класса опасности, 6,555 т отходов IV класса опасности и 6,820 т отходов V класса опасности.

Отходы производства и потребления в периоды их накопления для вывоза на объекты конечного размещения и специализированные предприятия подлежат временному размещению и хранению на территории предприятия в специальных местах, оборудованных в соответствии с действующими нормами и правилами.

ПЛАТА ЗА РАЗМЕЩЕНИЕ ОТХОДОВ

Размер платы за размещение отходов определяется путем умножения соответствующих ставок платы с учетом вида размещаемого отхода на массу размещаемого отхода и суммирования полученных произведений по видам размещаемых отходов.

Расчет платы за размещение отходов определяется в соответствии с нормативами платы за размещение отходов производства и потребления (утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 12 июня 2003 г. № 344 "О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления" (с изменениями от 1 июля 2005 г.)), с учетом коэффициента экологической ситуации региона – 1,1 и коэффициентов индексации на текущий финансовый год к нормативам платы 2003 года $K_{и} = 1,93$ и к нормативам платы 2005 года $K_{и} = 1,58$ (Федеральный закон РФ от 13.12.2010 г. №357-ФЗ "О федеральном бюджете на 2011 год..." ст. 3).

В соответствии с нормативами плата за размещение 1 т отходов составляет, руб./т:

– отходов I класса опасности	- 1739,2;
– отходов II класса опасности	- 745,4;
– отходов III класса опасности	- 497;
– отходов IV класса опасности	- 248,4;
– отходов V класса опасности:	
добывающей промышленности	- 0,4;
перерабатывающей промышленности	- 15;
прочие	- 8.

Нормативы платы за размещение отходов применяются с использованием коэффициентов:

– 0,3 – при размещении отходов на специализированных полигонах и промышленных площадках, оборудованных в соответствии с установленными требованиями и расположенных в пределах промышленной зоны источника негативного воздействия;

– 0 – при размещении в соответствии с установленными требованиями отходов, подлежащих временному накоплению и фактически использованных (утилизи-

рованных) в течение 3 лет с момента размещения в собственном производстве в соответствии с технологическим регламентом или переданных для использования в течение этого срока.

Количество образующихся отходов, подлежащих размещению за период эксплуатации объекта, составляет 41736,116 т/год, в том числе:

- 0,007 т/год отходов III класса опасности,
- 187,269 т/год отходов IV класса опасности (в расчете принимается количество обезвоженного осадка),
- 41548,84 т/год отходов V класса опасности.

Расчетная сумма платежей за размещение отходов ожидается:

$((0,007 \times 497 + 187,269 \times 248,4) \times 1,93 + 41548,84 \times 8 \times 1,58) \times 0,3 \times 1,1 = 202937,8$ руб. в год.

ПОРЯДОК ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ

Площадки для временного хранения отходов должны быть оборудованы противопожарным инвентарем и обеспечивать защиту окружающей среды от уноса загрязняющих веществ в атмосферу и с ливневыми водами. При хранении отходов должно исключаться их распыление, россыпь, розлив и самовозгорание. Обустройство мест хранения и их содержание должно выполняться в зависимости от вида и класса опасности отходов и в соответствии с рекомендациями документов: «Предельное количество накопления токсичных промышленных отходов на территории предприятия (организации)», Москва – 1985 г; СанПиН 2.1.7.1322-03. Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления. Не допускается совместное хранение токсичных и других опасных отходов. В местах хранения отходов должны быть указаны виды размещаемых отходов и их предельные количества.

Отходы IV класса опасности, допускаемые для совместного хранения с твердыми бытовыми отходами, должны отвечать следующим технологическим требованиям: не быть взрывоопасными, самовозгораемыми и с влажностью не более 85%.

Должны быть обеспечены условия, при которых отходы не оказывают вредного воздействия на состояние окружающей среды и здоровья людей при необходимости временного накопления отходов на площадках, до момента направления на объект для размещения или до передачи в сторонние специализированные организации. Контейнеры и ящики должны иметь надписи о характере отходов. Подходы к месту хранения отходов и для применения грузоподъемных механизмов должны быть свободны; площадки в местах хранения отходов должны быть ровные и иметь твердое покрытие.

При работе с отходами необходимо руководствоваться и соблюдать правила эксплуатации грузоподъемных механизмов, периодически проверять состояние пожарной безопасности мест хранения. Места хранения должны быть закрыты, чтобы

предотвратить распространение отходов по территории.

Отходы (кроме сыпучих), размещаются на выровненных площадках, принимая меры против самопроизвольного смещения, заземления или примерзания их к покрытию площадки.

Транспортировка отходов допускается только специально оборудованным транспортом, имеющим специальное оформление, согласно действующим инструкциям.

Загрузка в транспорт, транспортировка, выгрузка и захоронение отходов осуществляются в соответствии с Инструкцией по ОТ и ТБ, разработанной с вышеуказанными требованиями и санитарными правилами.

Транспортировка отходов должна осуществляться способами, исключающими возможность их потери в процессе перевозки, создание аварийных ситуаций, причинение вреда окружающей среде, здоровью людей, хозяйственным и иным объектам.

Все виды работ, связанные с загрузкой, транспортировкой и разгрузкой отходов должны быть механизированы и по возможности герметизированы.

Перемещение (транспортирование), переработка, использование, обезвреживание, захоронение отходов I-V классов опасности осуществляются только при наличии лицензии на деятельность с опасными отходами.

ВЫВОДЫ

1. Оценка объемов образования отходов, образующихся при строительстве и эксплуатации объекта окончательной изоляции РАО, показывает, что преобладающая часть отходов на период строительства образуется при производстве проходческих и земляных работ (подземная проходка - скальный грунт; строительство сооружений поверхностного комплекса – грунт); на период эксплуатации – при производстве подземных проходческих работ (камерные выработки захоронения РАО – скальный грунт). В общем объеме образующихся отходов, образование грунта (скального грунта) составит более 98%.

2. В процессе производства строительных работ ожидается образование 1205541,839 т отходов.

3. Расчетная сумма платежей за размещение отходов ожидается в размере 5027312,1 руб. за весь период проведения строительных работ.

4. В процессе эксплуатации объекта окончательной изоляции РАО ожидается образование 42142,933 т/год отходов.

5. Расчетная сумма платежей за размещение отходов ожидается в размере 202937,8 руб. в год.

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ

В данном разделе рассмотрены вопросы использования водных ресурсов на период эксплуатации, а также приведен комплекс мероприятий, предусмотренных в проекте, для рационального использования водных ресурсов.

Проектные решения по водопотреблению и водоотведению разработаны для промплощадок:

1. Технологического ствола и закладочной скважины;
2. Вспомогательного ствола;
3. Вентиляционного ствола;
4. Перегрузочного пункта на территории ИХЗ.

Количество трудящихся на промплощадках составляет:

- технологический ствол и закладочная скважина – 32;
- вспомогательный ствол – 300;
- вентиляционный ствол – 6;
- перегрузочный пункт на территории ИХЗ - 20.

При написании данной главы были использованы следующие материалы:

1. СНиП 23-01-99 «Строительная климатология»,
2. СНиП 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения», М., Госстрой, 1986 г.
3. СНиП 2.04.01-85* «Внутренний водопровод и канализация зданий»
4. СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод».
5. ГН 2.1.5.1315-03 «ПДК химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования».
6. «Рекомендации по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты», ФГУП «НИИ ВОДГЕО», М. 2006 г.
7. «Отведение и очистка поверхностных сточных вод», В.С. Дикаревский и др. Стройиздат, Ленинградское отд. 1990 г.
8. «Временная методика определения предотвращенного экологического ущерба», Государственный комитет по охране окружающей среды, М., 1999 г.
9. СН 496-77 «Временная инструкция по проектированию сооружений для очистки поверхностных сточных вод», ГОССТРОЙ СССР, М., 1973 г.

10. Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, утвержденные Федеральным агентством по рыболовству приказом №20 от 18.01.2010г.

ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ

В период эксплуатации объекта будет использоваться вода питьевого и технического качества.

Источником воды питьевого качества принят существующий водозабор 758/1. Для вентиляционного ствола питьевая вода привозная. Водопотребление перегрузочного пункта на территории ИХЗ осуществляется от существующих водопроводных сетей в районе здания 41.

Источником воды технического качества запроектированы скважины в районе поймы реки Шумиха.

Общий объем водопотребления питьевой воды – 74,4 м³/сут, потребление технической воды периодическое - 100 м³/сут.

Питьевая вода будет использоваться в:

- бытовом корпусе вспомогательного ствола;
- санпропускнике технологического ствола;
- административно-технологическом блоке перегрузочного пункта на территории ИХЗ;
- полигоне подземного захоронения для бурения и пылеподавления.

Расчет потреблений воды питьевого качества приведен в томе № 13.

Техническая вода потребляется для:

- строительных работ полигона подземного захоронения и приготовления бетона;
- поливки территории;
- обмыва и дезактивации спецавтомашин и контейнеров перевозки РАО в аварийном случае.

Приготовление бетонной смеси производится на инвентарной бетоносмесительной установке типа БСУ-40С. Максимальная производительность БСУ составляет 40 м³/ч.

Автотранспорт и контейнер в аварийном случае подлежит обмыву и дезактивации. Трудящиеся проходят санпропускник. Суммарный объем водопотребления $Q = 153,9 \text{ м}^3$.

Для утилизации и захоронения загрязненного стока после дезактивации используется установка выпаривания и концентрации ЖРО, а также модульная установка цементирующая.

ВОДООТВЕДЕНИЕ

При эксплуатации будут образовываться следующие сточные воды:

- хозяйственно-бытовые;
- шахтные воды;
- ливневые воды.

Хозяйственно-бытовые стоки с промплощадок технологического ствола и вспомогательного ствола подаются канализационными насосными станциями на проектируемую станцию биологической очистки производительностью 25 м³/сут. типа КСК-1-25СФ-М, расположенную на площадке водопроводных сооружений.

Канализационные насосные станции диаметром 1600мм изготавливаются в комплектном исполнении и поставляются ООО «Севком» г. Санкт-Петербург.

Качественный состав сточных вод после биологической очистки представлен в табл. 1.

Таблица 1. Качественный состав сточных вод после биологической очистки

Наименование загрязняющих веществ	Концентрация в сточных водах мг/л	Концентрация в очищенных сточных водах, мг/л
Взвешенные вещества	288,9	3,0
БПК _{пол}	150	3,0
Хлориды	40	40
Азот аммонийный	8,03	0,4
Фосфаты	14,67	0,2
ПАВ	11,1	0,5

С площадки вентиляционного ствола хозяйственно-бытовые сточные воды собираются в металлический контейнер и вывозятся на проектируемую станцию биологической очистки.

Хозяйственно-бытовые стоки с перегрузочного пункта отводятся в существующую сеть х/б канализации ИХЗ.

Шахтные воды будут образовываться от постоянного водопритока в стволы. Ожидаемые притоки воды в отдельно взятый ствол не превысят 5 м³/час. Суммарный ожидаемый суточный водоприток шахтной воды составит 360 м³/сут.

Для оценки ожидаемого качества шахтной воды проведен анализ грунтов и пород, через которые продвигаются грунтовые воды.

На основании выполненных инженерно-геологических исследований пересекаемая стволами толща пород представлена гнейсами, пронизанными сетью крутопадающих даек. Крутопадающие (65-70°) дайковые тела по физико-механическим характеристикам не уступают основным породам массива – гнейсам.

Основным водоносным горизонтом шахтной воды является трещинно-глыбовая кора выветривания, развитая до глубины 120-150 м от дневной поверхности.

Нижележащий породный массив имеет свойства относительного водоупора со слабой проницаемостью и минимальными водоприитоками.

Ожидаемое качество шахтной воды:

- взвешенные вещества 150 мг/л;
- нефтепродукты 14 мг/л.

Шахтная вода собирается и отстаивается в подземных емкостях. Далее подается на поверхность в усреднительную емкость объемом 100 м³, размером в плане 4×10 м, глубиной 2,5 м расположенную на площадке водопроводных сооружений. Усреднительная камера с насосом размещаются в здании размером 6×12 м высотой 3 м.

Из усреднительной емкости шахтная вода перекачивается в аккумулирующий железобетонный отстойник запроектированный для совместной очистки ливневых и шахтных сточных вод для дальнейшей очистки.

Ливневые сточные воды с площадок технологического ствола и вспомогательного ствола собираются в дождевые комплектные насосные станции и подаются в аккумулирующий железобетонный отстойник на очистные сооружения, расположенные на площадке водопроводных сооружений.

Дождевые комплектные насосные станции (КНС), выполняются из армированного стеклопластика. Диаметр насосной станции 1600 мм. КНС оборудуется двумя погружными насосами и поставляется в комплектном исполнении ООО «Севком» г. Санкт-Петербург.

Объем аккумулирующего железобетонного отстойника 800 м³. Усредненные ливневые и шахтные воды поступают на блок доочистки производительностью 20 л/сек типа БМ-20К в комплектно-блочном исполнении. Для обеззараживания очищенной шахтной и ливневой воды применяется установка Flo Tenk-UF-10. Очищенные и обеззараженные стоки утилизируются в соответствии с оформленным разрешением по установленному порядку.

Осадок, образующийся в усреднительном резервуаре шахтной воды и аккумулирующем железобетонном отстойнике, складировается на песковые площадки.

Показатели концентрации исходной и очищенной воды приводятся в таблице 2.

Таблица 2. Показатели концентрации исходной и очищенной воды

Наименование загрязнений	Концентрация в ливневой воде мг/л	Концентрация в шахтной воде мг/л	Концентрация в очищенной воде мг/л
Взвешенные вещества	20	150	3
Нефтепродукты	18	14	0,05

Объем суточного количества стоков, образующихся в результате выпадения осадков на площадку технологического ствола составляет 549 м³ и вспомогательного ствола - 189 м³. Суммарный объем дождевого стока с двух площадок составляет 738 м³.

ПРЕДОТВРАЩЕННЫЙ УЩЕРБ

В данном разделе проведен расчет годового предотвращенного ущерба окружающей среде за счет исключения сброса загрязненных ливневых сточных вод.

Результаты расчета предотвращенного ущерба с приведены в таблицах 3, 4.

Предотвращенный ущерб определяется по формуле:

$$U_{\text{пред.}} = \sigma \times 5884,2 \times \sum A_i \times m_i$$

где: i - номер сбрасываемой примеси;

A_i - показатель относительной опасности сброса i -ого вещества в водоем (усл.т/т), $A_i = 1 / \text{ПДК}_i$, усл.т/т

m_i - общая масса годового сброса i -й примеси (т);

σ - константа экологической ситуации для Восточно-Сибирского региона - 1,1;

5884,2 – показатель удельного ущерба для бассейна р. Енисей (Красноярский край);

ПДК $_i$ - предельно-допустимая концентрация i -ого вещества.

Годовой объем поверхностного стока – 17050 м³

Таблица 3. Расчет предотвращенного ущерба

Наименование	C_i , мг/л	$m_i = Q \times C_i$ т/год	ПДК $_i$, мг/л	A_i усл.т/т	$A_i \times m_i$ усл.т	Ущерб руб/год
Взвешенные вещества	20	0,341	3	0,33	0,112	725
Нефтепродукты	18	0,306	0,05	20	6,12	39 612
ИТОГО: 40 337 руб.						

Годовой объем шахтной воды – 131400 м³

Таблица 4. Расчет предотвращенного ущерба

Наименование	C_i , мг/л	$m_i = Q \times C_i$ т/год	ПДК $_i$, мг/л	A_i усл.т/т	$A_i \times m_i$ усл.т	Ущерб руб/год
Взвешенные вещества	150	19,7	3	0,33	6,5	42 072
Нефтепродукты	14	1,84	0,05	20	36,8	238 192
ИТОГО: 280 264 руб.						

Суммарный предотвращенный ущерб окружающей среде за счет исключения сброса в окружающую среду загрязненных поверхностных сточных вод и шахтных вод составит 320 601 руб. в год.

ВЫВОДЫ

1. Источником водоснабжения проектируемого объекта будет служить существующая водопроводная сеть от водозабора 758/1.
2. Объем потребления воды питьевого качества составит 74,4 м³/сут.
3. Подача подземной технической воды предусматривается периодически от проектируемых скважин в районе поймы реки Шумиха.
4. Ливневые сточные воды со всей территории объекта (кроме площадки вентиляционного ствола и водопроводных сооружений) собираются и подаются на

очистные сооружения. Очищенные и обеззараженные стоки утилизируются в соответствии с оформленным разрешением по установленному порядку.

5. Суммарный предотвращенный ущерб окружающей среде за счет исключения сброса в окружающую среду загрязненных поверхностных сточных вод и шахтных вод составит 320 601 руб. в год.

ПЕРИОД СТРОИТЕЛЬСТВА

ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

В данном разделе рассмотрены вопросы использования водных ресурсов на период строительства, а также приведен комплекс мероприятий, предусмотренных в проекте, для рационального использованию водных ресурсов.

Строительная площадка состоит:

1. Технологического ствола и закладочной скважины
2. Вспомогательного ствола
3. Вентиляционного ствола
4. Перегрузочного пункта на территории ИХЗ.

Проектные решения по водопотреблению и водоотведению на период строительства разработаны для площадок:

1. Технологического ствола и закладочной скважины
2. Вспомогательного ствола
3. Перегрузочного пункта на территории ИХЗ.

Проектными решениями предусмотрены два этапа проведения строительных работ:

- подготовительный период, включающий в себя:
 - создание опорной геодезической сетки;
 - подвод электроэнергии;
 - снятие земляного покрытия под фундаменты здания;
 - устройство мойки колес автотранспорта;
 - прокладка временного питьевого трубопровода;
 - строительство сооружений очистки ливневых и шахтных вод.
- основной период:
 - земляные работы;
 - прокладка коммуникаций;
 - вертикальная проходка;
 - горизонтальная проходка;
 - монтаж основных конструкций здания;
 - отделочные работы;
 - монтаж конструкций и технологического оборудования внутри здания;
 - благоустройство территории.

Общая продолжительность строительства – 4,5 года, в том числе подготовительный период 10 месяца.

Периоды выполнения работ:

- планировка территории 10 месяцев, 28 человек ;
- подземная часть – 4,5 года, 165 человек.
- наземная часть – 4,5 года, 61 человек.

При разработке данной главы была использована следующие материалы:

1. СНиП 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения»
2. СНиП 23-01-99 «Строительная климатология»,
3. СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод».
4. ГН 2.1.5.1315-03 «ПДК химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования».
5. МДС 12-46. 2008 «Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ », ЗАО «ЦНИИОМТП», Москва, 2009 г.
6. «Рекомендации по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты», ФГУП «НИИ ВОДГЕО», М. 2006 г.
7. «Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды», М., Изд-во Экономика, 1986 г.
8. «Временная методика определения предотвращенного экологического ущерба», Государственный комитет по охране окружающей среды, М., 1999 г.
9. ТП 87-2537 «Комплекс противопылевых мероприятий для открытых горных работ», Минатомэнергопром, арх.2570-87.
10. ОНТП-01-91, Минавтотранс РФ.
11. «Отведение и очистка поверхностных сточных вод», В.С. Дикаревский и др. Стройиздат, Ленинградское отд. 1990 г.
12. «Очистка поверхностного стока с территорий городов и промышленных площадок», М.В.Молоков, В.Н. Шифрин, Стройиздат, М. 1977г.
13. Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, утвержденные Федеральным агентством по рыболовству приказом № 20 от 18.01.2010г.

ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ

На проектируемых площадках будет использоваться вода питьевого и технического качества.

Источником воды питьевого качества на проектируемых площадках принят временный трубопровод от существующей сети ИХЗ.

Источником воды технического качества запроектированы скважины в районе поймы реки Шумиха.

Расчет объема водопотребления проведен на максимальный год и составляет 69,48 м³/сут.

Вода питьевого качества будет использоваться на хозяйственно-питьевые и технологические нужды.

Суточный объем потребления воды на хозяйственно-питьевые нужды составит 3,8 м³/сут.

Суммарный объем воды питьевого качества на технологические нужды составит 125 м³/сут.

Суточный объем потребления воды на технологические нужды воды технического качества:

- приготовление бетона для строительства зданий и сооружений проектируемых площадок – 0,9 м³/сут, 1390 м³ за весь период строительства.

- приготовление бетона для стволов и горизонтальной проходки -0,93 м³/сут, 1440 м³ за весь период строительства.

- полив автодорог - 1,4 м³/сут, 2200 м³ в теплый период года, в сутки без дождя;

- полив территории 66 м³/сут, в теплый время года за весь период строительства.

В теплый период года при производстве работ с пылевыделением будет проводиться пылеподавление. Объем воды, необходимый на пылеподавление определен на основании документа ТП 87-2537 – 66 м³/сут.

На выезде со стройплощадки устанавливается мойка колес для выезжающего автотранспорта. Мойка колес строительного автотранспорта будут работать в теплое время года. Производительность установки до 10 машин в час. Мойка укомплектована установкой для очистки сточных вод "Мойдодыр-К-2" с оборотной системой водоснабжения. Необходимое количество воды на мытье колес составит 1,25 м³/сут, объем подпитки оборотной системы – 0,25 м³/сут, что составляет 20% от количества воды, используемой для мытья колес. Производитель и поставщик оборудования – Экологический промышленно-финансовый концерн «Мойдодыр».

Водооборот в системе мойки колес позволит уменьшить потребление свежей воды на 1 м³/сут и исключить сброс загрязненных стоков.

ВОДООТВЕДЕНИЕ

В период проведения строительных работ на площадке строительства будут образовываться сточные воды:

- хозяйственно-бытовые;
- шахтные;
- ливневые.

Бытовые сточные воды в количестве 3,8 м³/сут будут вывозиться в сеть бытовой канализации ИХЗ.

Сточные воды мойки колес строительного автотранспорта будут подаваться на установку очистки сточных вод "Мойдодыр-К-2". Производительность установки "Мойдодыр-К-2" 10 машин в час.

В комплект моечной установки "Мойдодыр-К-2" входит:

- очистная установка;
- песколовка;
- погружной насос;
- моечный насос с пистолетом;
- печка для обогрева насосного отсека;
- моечная площадка из дорожных плит (или эстакада);
- илосборник с грязевым насосом.

Сточные воды от мытья колес сливаются в песколовку, где происходит отделение наиболее крупных загрязнений, откуда насосом перекачиваются на очистную установку. Очистная установка включает в себя блок тонкослойного отстаивания и сетчатый фильтр. С очистной установки вода сливается в емкость для очищенной воды, откуда насосом подается на мойку колес. Образовавшийся осадок с помощью илового насоса перекачивается в автотранспорт и вывозится на захоронение. Нефтепродукты, всплывшие в отстойной части, собираются в специальную емкость и вывозятся на утилизацию.

Качественная характеристика сточных вод от мойки колес строительного автотранспорта приведена в табл. 5.

Таблица 5. Качественная характеристика сточных вод от мойки колес строительного автотранспорта

Наименование вещества	Концентрации загрязнений, мг/л	
	До очистки	После очистки
Взвешенные вещества	3100	≤ 70
Нефтепродукты	80	≤ 20

Шахтные воды будут образовываться от постоянного водопритока подземных вод в стволы. Ожидаемые притоки воды в отдельно взятый ствол не превысят 5

м³/час. Суммарный ожидаемый суточный водоприток в три ствола шахтной воды составит 15 м³/час, 360 м³/сут.

Для оценки ожидаемого качества шахтной воды проведен анализ грунтов и пород, через которые продвигаются грунтовые воды.

На основании выполненных инженерно-геологических исследований пересекаемая стволами толща пород представлена гнейсами, пронизанными сетью крутопадающих даек. Крутопадающие (65-70°) дайковые тела по физико-механическим характеристикам не уступают основным породам массива – гнейсам.

Основным водоносным горизонтом шахтной воды является трещинно-глыбовая кора выветривания, развитая до глубины 120-150 м от дневной поверхности. Нижележащий породный массив имеет свойства относительного водоупора со слабой проницаемостью и минимальными водопритоками.

Анализ пород показывает что подземные (шахтные) воды не будут иметь дополнительных загрязнений по химическому составу. Ожидаемое качество шахтной воды:

- взвешенные вещества 150 мг/л;
- нефтепродукты 14 мг/л.

Шахтная вода будет очищаться только от взвешенных веществ и нефтепродуктов. Далее подается на поверхность в усреднительную емкость объемом 100 м³, размером в плане 4×10 м, глубиной 2,5 м расположенную на площадке водопроводных сооружений. Усреднительная камера с насосом размещаются в здании размером 6×12 м высотой 3 м.

Из усреднительной емкости шахтная вода перекачивается в аккумулирующий железобетонный отстойник запроектированный для совместной очистки ливневых и шахтных сточных вод для дальнейшей очистки.

До начала строительных работ проектируемых площадок, проектом организации строительства предусматривается организация лотков вдоль строительных площадок для сбора ливневых вод. Ливневые сточные воды с строительных площадок собираются в дождевые комплектные насосные станции и перекачиваются в аккумулирующий железобетонный отстойник площадки водопроводных сооружений. Аккумулирующий железобетонный отстойник позволит собирать весь ливневый сток с территорий проектируемых строительных площадок. Объем аккумулирующий железобетонный отстойника 800 м³. Усредненные ливневые и шахтные воды поступают на блок доочистки производительностью 20 л/сек типа БМ-20К в комплектно-блочном исполнении. Для обеззараживания очищенной шахтной и ливневой воды применяется установка Flo Tenk-UF-10. Очищенные и обеззараженные стоки в соответствии с оформленным разрешением по установленному порядку.

В таблице 6 приводятся показатели качества исходной и очищенной воды.

Таблица 6 показатели качества исходной и очищенной воды

Наименование загрязнений	Концентрация в ливневой воде мг/л	Концентрация в шахтной воде мг/л	Концентрация в очищенной воде мг/л
Взвешенные вещества	4000	150	3
Нефтепродукты	80	14	0,05

Суммарный объем дождевого стока с проектируемых площадок составляет 738 м³.

ОБЪЕМ ГОДОВОГО ЛИВНЕВОГО СТОКА

Расчет проводился в соответствии с «Рекомендациями по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты», утвержденным Государственным научным центром РФ ФГУП «ВНИИВОДГЕО» Федерального Агентства по строительству и жилищно- коммунальному хозяйству.

Так как проектируемые производственные площадки относятся к предприятиям второй группы, поверхностный сток с которых может иметь специфические загрязнения, то на очистку принимается слой осадков от дождей с периодом однократного превышения расчетной интенсивности $P=1$

Объем годового количества поверхностного стока определен на теплый период года:

$$W = 10 \times h_a \times F \times \Psi_{mid},$$

где: h_a – слой осадков за теплый период года;

F – общая площадь стока;

Ψ_{mid} – коэффициент стока с твердых поверхностей.

Количество осадков за теплый период года по данным м/с Красноярск составит 369 мм.

Объем ливневых вод за теплый период года составит:

$$Q_d = 10 \times h_d \times F \times \Psi_{mid}$$

$$Q_d = 10 \times 369 \times 6,6 \times 0,7 = 17050 \text{ м}^3/\text{год}$$

ПРЕДОТВРАЩЕННЫЙ УЩЕРБ

В данном разделе проведен расчет предотвращенного ущерба окружающей среде за счет исключения сброса загрязненных сточных вод мойки колес автомобилей за период проведения строительных работ (таблицы 7, 8).

Предотвращенный ущерб определяется по формуле:

$$U_{пред.} = \sigma \times 5884,2 \times \sum A_i \times m_i$$

где: i - номер сбрасываемой примеси;

A_i - показатель относительной опасности сброса i -ого вещества в водоем (усл.т/т), $A_i = 1 / ПДК_i$, усл.т/т

m_i - общая масса годового сброса i -й примеси (т);

σ - константа экологической ситуации для Восточно-Сибирского региона - 1,1;

5884,2 – показатель удельного ущерба для бассейна р. Енисей (Красноярский край);

ПДК $_i$ - предельно-допустимая концентрация i -ого вещества.

Таблица 7. Расчет предотвращенного ущерба (объем сточных вод мойки автомобилей за период строительства 7575 м³)

Наименование	C_i , мг/л	$m_i = Q \times C_i$ т/год	ПДК $_i$, мг/л	A_i усл.т/т	$A_i \times m_i$ усл.т	Ущерб руб/год
Взвешенные вещества	3100	23,48	3	0,33	7,75	50 163
Нефтепродукты	80	0,6	0,05	20	12	77 671
ИТОГО: 127 834 руб						

Таблица 8. Расчет предотвращенного ущерба (годовой объем поверхностного стока – 17050 м³)

Наименование	C_i , мг/л	$m_i = Q \times C_i$ т/год	ПДК $_i$, мг/л	A_i усл.т/т	$A_i \times m_i$ усл.т	Ущерб руб/год
Взвешенные вещества	4000	68,2	3	0,33	22,5	145 634
Нефтепродукты	80	1,36	0,05	20	27,2	176 055
ИТОГО: 321 689 руб.						

ВЫВОДЫ

1. На стройплощадках будет использоваться вода питьевого и технического качества.

2. Объем потребления воды питьевого качества составит 25 м³/сут.

3. Подача подземной технической воды предусматривается периодически от проектируемых скважин в районе поймы реки Шумиха.

4. Бытовые сточные воды в количестве 3,8 м³/сут будут вывозиться в существующую сеть бытовой канализации ИХЗ.

5. Сточные воды мойки колес строительного автотранспорта будут подаваться на установку очистки сточных вод "Мойдодыр-К-2" и использоваться повторно.

6. Водооборот в системе мойки колес позволит уменьшить потребление свежей воды на 1,0 м³/сут и исключить сброс загрязненных стоков.

7. Предотвращенный ущерб окружающей среде за счет исключения сброса в окружающую среду загрязненных сточных вод мойки автомобилей, загрязненных поверхностных сточных вод и шахтных вод за период строительства составит 729 787 руб.

8. Шахтная вода будет очищаться совместной с ливневыми и шахтными водами.

9. Ливневые воды с территории строительных площадок будут собираться лотками и направляться на очистку в резервуар отстойник, который будет построен до начала строительных работ на территории водопроводных сооружений. Очищенные ливневые воды совместно с шахтными после отстаивания и очистки в блоке полной заводской готовности до качества, соответствующего ПДК для вод рыбохозяйственного значения и будут в соответствии с оформленным разрешением по установленному порядку.

КЛИМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ФОНОВОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРЫ

Федеральная служба
по гидрометеорологии и мониторингу
окружающей среды
Среднесибирское УГМС.
**ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ПО МОНИТОРИНГУ ЗАГРЯЗНЕНИЯ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**
(Территориальный ЦМС)
ГУ «Красноярский ЦГМС - Р»

660049, г. Красноярск, ул. Сурикова, 28
тел: (3912) 27-05-08
факс: (3912) 27-06-01

24.12.2008 № 14-1844

На № _____

Сообщаю ориентировочные значения фоновых концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Железногорск Красноярского края, мг/м³:

Взвешенные вещества (пыль)	- 0,190;
Диоксид серы	- 0,020;
Оксид углерода	- 2,0;
Диоксид азота	- 0,061.

Примечание: ГУ «Красноярский ЦГМС-Р» не проводит наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха г. Железногорска. Приведенные выше значения фоновых концентраций соответствуют значениям фоновых концентраций городов-аналогов с населением 100-51 тыс. чел. (Временные рекомендации «Фоновые концентрации для городов и поселков, где отсутствуют наблюдения за загрязнением атмосферы на 2005-2009 гг.»). Рекомендации утверждены: заместителем Руководителя Росгидромета В.Н. Дядюченко 28.01.2005г.

Начальник территориального
Центра по мониторингу загрязнения
окружающей среды



Н.Н. Козлова

Вальдовский Е.А.
27-06-01



Федеральная служба
по гидрометеорологии и мониторингу
окружающей среды
Среднесибирское УГМС
Государственное учреждение
Красноярский ЦГМС-Р

**ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
(ГМЦ)**

ул. Сурикова, 28, г. Красноярск, 660049
Тел. (391) 227-04-79; факс: (391) 227-08-31.
E-mail: gmc@meteo.krasnoyarsk.ru

20.10.2010 г. № ГМЦ - 1801

На № Пр-341/10/10 от 18.10.2010 г.

*Вх: Пр-53/10/10
от 22.10.10*

Гидрометцентр ГУ «Красноярский ЦГМС-Р» предоставляет запрашиваемые климатические данные по метеорологической станции Сухобузимское, ближайшая к г. Железногорску:

1. Средняя месячная температура воздуха наиболее холодного месяца - $-20,5^{\circ}\text{C}$;
2. Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца - $+25,3^{\circ}\text{C}$;
3. Повторяемость (%) направления ветра и штилей. Год.

С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
4	6	9	3	10	29	32	7	23

Начальник ГМЦ



М.М. Ерёмкина

227-47-09
Дебинова С. М.

**СПЕЦИФИКАЦИЯ УСТАНОВКИ ВЫПАРИВАНИЯ ДЛЯ
КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ И ОЧИСТКИ ЖРО**

1. НАИМЕНОВАНИЕ УСТАНОВКИ

1.1. Выпарная установка

2. НАЗНАЧЕНИЕ УСТАНОВКИ

2.1. Установка выпаривания предназначена для концентрирования и очистки ЖРО.

3. ИСПОЛНЕНИЕ УСТАНОВКИ

3.1. Стационарная установка.

4. СОСТОЯНИЕ (УРОВЕНЬ) РАЗРАБОТКИ.

4.1. Промышленная установка

4.2. Основные разработчики:

технологической документации - ФГУП «ГНЦ «РФ-ФЭИ

5. ПЕРЕРАБАТЫВАЕМЫЕ (ИСХОДНЫЕ) ОТХОДЫ

5.1. Агрегатное состояние - ЖРО

5.2. Уровень активности - РАО

5.3. Ограничения по химическому и радионуклидному составу:

Уровень активности, до - 1×10^6 Бк/л

pH, до - (8,6 - 9,6)

^{137}Cs - $(2,5 - 4,3) \cdot 10^4$ Бк/л

^{90}Sr - $(5,8 \cdot 10^4 - 1,1 \cdot 10^5)$ Бк/л

^{60}Co - $(5,5 - 5,8) \cdot 10^3$ Бк/л

солесодержание, до - 25 г/л

ХПК - $(0,07 - 0,13)$ г O_2 /л

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

6.1. Производительность, до - $2,5 \text{ м}^3/\text{час}$

6.2. Массогабаритные характеристики:

Установка размещена в каньоне, облицованном нержавеющей сталью, площадью 5×5 м и высотой 7 м

6.3. Теплоноситель греющий пар с давлением, до - 6 кг/см^2

6.4. Температура греющего пара, до - $170 \text{ }^\circ\text{C}$

6.5. Расход охлаждающей воды, до - $100 \text{ м}^3/\text{час}$;

6.6. Давление в выпарных установках, не более - 0,7 кг/см²

6.7. Температура в выпарных установках, до - 120 °С

6.8. Коэффициенты очистки по радионуклидам - 10⁸

6.9. Солеосодержание кубового остатка, до - 600 г/л

6.10. Солеосодержание вторичного конденсата, до - 20 мг/л

7. ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Образующиеся вторичные отходы составляют не более 5% (протечки, дезактивационные растворы и т.д.)

7.2. Установка комплектуется стандартными системами КИП и А: приборы измерения температуры, давления, расходомеры, уровнемеры, система автоматического контроля радиационной обстановки, система пожаротушения и пр.

8. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

8.1. Назначенный срок службы - 40 лет(продлен до 53 лет)

8.2. Стоимость переработки - 2891 руб./ м³

8.3. Расход греющего пара на 1 т перерабатываемых ЖРО - 1,2 т

8.4. Расход электроэнергии на 1м³ очищенных ЖРО ~ 7 кВт/ч

9. МЕСТО РАСПОЛОЖЕНИЯ УСТАНОВКИ

9.1. ФГУП «ГНЦ «РФ-ФЭИ».

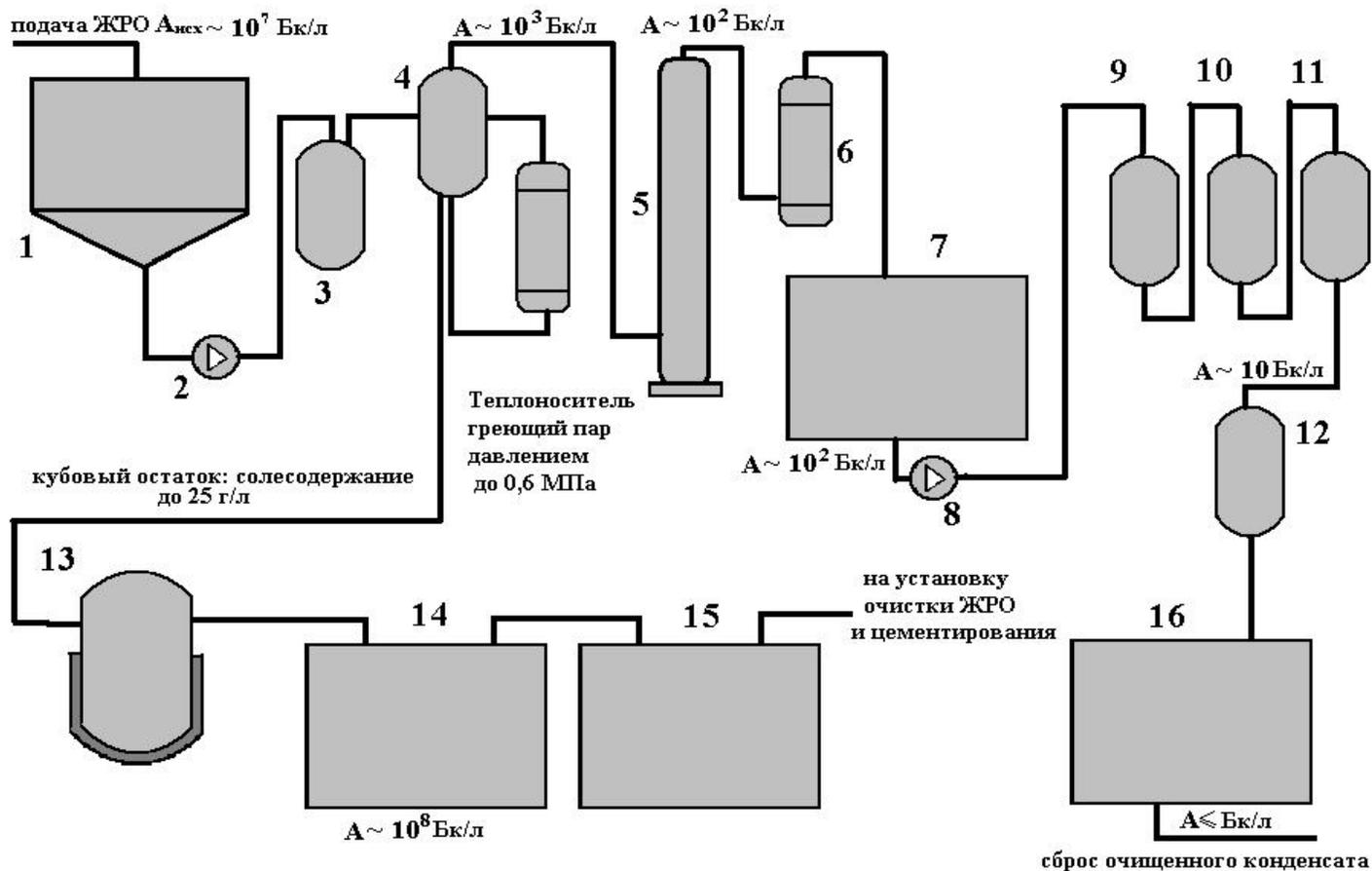
10. КРАТКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

10.1. Установка эксплуатируется с 1954 года, до 2004 г. переработано 390 тыс.м³ ЖРО.

11. ВЛАДЕЛЕЦ УСТАНОВКИ

11.1. ФГУП «ГНЦ РФ «ФЭИ».

**ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА
ПЕРЕРАБОТКИ ЖРО ТЕРМИЧЕСКИМ МЕТОДОМ**



- 1- бак приема ЖРО; 2- насос; 3- подогреватель; 4-выпарной аппарат; 5-колонна барботажная
6-конденсатор; 7-сборник конденсата;8-насос;9-фильтр масляный; 10-фильтр угольный;
11-фильтр катионитовый; 12-фильтр анионитовый; 13- доупариватель; 14-сборник ЖРО;
15-емкость временного хранения; 16-сборник конденсата.

СПЕЦИФИКАЦИЯ МОДУЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ЦЕМЕНТИРОВАНИЯ

1. НАИМЕНОВАНИЕ УСТАНОВКИ

1.1. Модульная установка цементированья

2. НАЗНАЧЕНИЕ УСТАНОВКИ

2.1. Назначение установки - отверждения концентратов жидких радиоактивных отходов включением их в неорганические вяжущие материалы: портландцемент, шлако-портландцемент.

3. ИСПОЛНЕНИЕ УСТАНОВКИ

3.1. Мобильная, модульная

4. СОСТОЯНИЕ (УРОВЕНЬ) РАЗРАБОТКИ.

4.1. Опытно-промышленная установка

4.2. Основные разработчики

технологической документации - ФГУП «НИТИ им.А.П.Александрова»

конструкторской документации - ФГУП «НИТИ им.А.П.Александрова»

5. ПЕРЕРАБАТЫВАЕМЫЕ (ИСХОДНЫЕ) ОТХОДЫ

5.1. Агрегатное состояние - ЖРО

5.2. Уровень активности - НАО

5.3. Ограничения по химическому и радионуклидному составу:

солеосодержание, не более - 200 г/л

pH - (4-12)

объемная активность, не более - 10^5 Бк/л

5.4. На установке перерабатываются:

концентраты жидких радиоактивных отходов, возможно присутствие в них нефтепродуктов, поверхностно-активных веществ, токсических химических соединений.

6. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

6.1. Производительность - 0,24 м³ концентратов ЖРО в час

6.2. Температура -(10-30) °С

6.3. Коэффициенты выщелачивания из

отвержденного продукта, не более - 10^{-4} г/(см²·сут)

6.4. Прочность отвержденного продукта

на сжатие, не менее - 5 МПа.

6.5. Потребляемая электрическая мощность

не более - 5 кВт

6.6. Массо-габаритные характеристики:

модуль транспортный

масса - 1000 кг

размеры - (3500x1350x2000) мм

модуль технологический:

масса - 2000 кг

размеры - (3500x2600x2000) мм

6.7. Установка соответствует требованиям пожарной безопасности по ГОСТ

12.1.004-85, требованиям защиты от поражения электрическим током по ГОСТ

2.2.007 (класс 01).

6.8. Блок управления установки включает в себя магнитные пускатели; электроприводы питателя, вибратора и мешалки; блок управления электромагнитными клапанами, а также тумблер, таймер и реле для задания режимов работы (ручного или автоматического).

7. ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Установка включает два функциональных модуля:

- модуль транспортный
- модуль технологический.

Модуль транспортный содержит:

- загрузочный узел
- бочка с мешалкой
- тележка
- подъемник
- пульт управления.

Модуль технологический содержит:

- приемную емкость объемом 0,7 м³
- мерник-дозатор объемом 0,13 м³
- гидрозатвор
- бункер для цемента объемом 0,5 м³
- питатель-дозатор цемента.

7.2. Процесс смешения цементного компаунда производится в первичной упаковке - стандартной бочке объемом 200 литров.



8. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

8.1.Срок службы: 7 лет, включает хранение.

8.2.Стоимость создания установки: 1500 тысяч рублей в ценах 2003 года.

9. МЕСТО РАСПОЛОЖЕНИЯ УСТАНОВКИ

9.1. ФГУП «НИТИ им. А.П.Александрова»

9.2. ФГУП «СевРАО»

10. КРАТКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

Установка сертифицирована в системе сертификации ГОСТ Р Госстандарта России.

Сертификат соответствия № РОСС RU.МЕ48.С00943 (№ 0091071).

11. ВЛАДЕЛЕЦ УСТАНОВКИ

11.1. ФГУП «НИТИ им. А.П.Александрова»