



ГХК
РОСАТОМ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ «РОСАТОМ»
Федеральное государственное унитарное предприятие
«Горно-химический комбинат»

№ 25-07-06/ 2140
от 27. 04 .2021 г

УТВЕРЖДАЮ

Исполняющий обязанности главного
инженера предприятия

В.А. Дудукин

« _____ » 2021 г.



Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии
«Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

ТОМ 1

Заместитель главного инженера по
ОТ и РБ





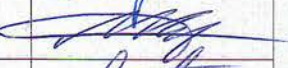

Н.Ф. Капустин Н.Ф. Капустин

« _____ » 2021 г.

2021 г.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Лист согласования

Ф.И.О.	Должность	Подпись
В.А. Дудукин	Начальник ТУ	
А.Е. Шишлов	Начальник ЭУ	
А.П. Прочанкин	Директор ЗРТ	
А.В. Леконцев	Заместитель главного инженера ЗРТ	
М.И. Корнеев	Начальник ПТС ЗРТ	
И.А. Курский	Инженер-технолог ПТС ЗРТ	

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Аннотация

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо» разработаны Федеральным государственным унитарным предприятием «Горно-химический комбинат» (далее – ФГУП «ГХК») для представления в соответствии с частью 4 статьи 11 Федерального закона от 23.11.1995 № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе» на государственную экологическую экспертизу с целью оценки соответствия лицензируемой деятельности экологическим требованиям, установленным техническими регламентами и законодательством в области охраны окружающей среды.

Материалы обоснования лицензии подготовлены в соответствии с Методическими рекомендациями по подготовке представляемых на государственную экологическую экспертизу материалов обоснования лицензии на осуществление деятельности в области использования атомной энергии, утвержденными приказом Ростехнадзора от 10.10.2007 № 688.

Вид лицензируемой деятельности – эксплуатация пункта хранения ядерных материалов.

Материалы обоснования лицензии состоят из двух томов:

Том 1 содержит информацию в соответствии с требованиями приказа Ростехнадзора от 10.10.2007 № 688 и оценку воздействия на окружающую среду в соответствии с Положением об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации, утверждённым приказом Госкомэкологии России от 16.05.2000 № 372.

Том 2 включает необходимые обосновывающие документы-приложения к Тому 1.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Содержание Тома 1

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ЮРИДИЧЕСКОМ ЛИЦЕ, ПЛАНИРУЮЩЕМ ОСУЩЕСТВЛЯТЬ ЛИЦЕНЗИРУЕМЫЙ ВИД ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ	8
1.1. Наименование, организационно-правовая форма, место нахождения	8
1.2. Сведения об основной хозяйственной и иной деятельности, сопряженной с осуществлением деятельности в области использования атомной энергии	9
1.3. Структура предприятия (администрация, основное производство, вспомогательные производства, службы обеспечения и др.)	12
2. ОПИСАНИЕ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	13
2.1. Назначение	13
3. СВЕДЕНИЯ О РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДАХ, ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО ОБРАЩЕНИЮ С КОТОРЫМИ ПЛАНИРУЕТСЯ ОСУЩЕСТВЛЯТЬ	19
4. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ЛИЦЕНЗИРУЕМОГО ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ	21
4.1 Пояснительная записка по обосновывающей документации	21
4.2 Описание альтернативных вариантов достижения цели намечаемой деятельности, включая «нулевой» вариант (отказ от деятельности)	21
4.3 Описание окружающей среды, характера имеющейся антропогенной нагрузки на окружающую среду на данной территории	27
4.3.1 Физико-географическое положение и рельеф	27
4.3.2 Климатические и гидрометеорологические условия	31
4.3.3 Гидрологические условия района размещения производства	41
4.3.4 Геоморфологические условия размещения	45
4.3.5 Геологические условия размещения	48
4.3.6 Гидрогеологические условия	58
4.3.7 Сейсмические и тектонические условия	63
4.3.8 Характеристика почвенного покрова	77
4.3.9 Растительность и животный мир	80
4.3.10 Социально-демографическая и экономическая характеристика	85
4.3.11 Экологические и иные ограничения	87
4.3.12 Радиационная обстановка	94
4.3.13 Состояние водных объектов	114
4.3.14 Характеристика уровня загрязнения атмосферного воздуха	116
4.3.15 Состояние грунтовых и подземных вод	120
4.4 Оценка возможного воздействия на окружающую среду и здоровье населения	121
4.4.1 Оценка воздействия на атмосферный воздух	121
4.4.2 Оценка воздействия на поверхностные водные объекты	125
4.4.3 Оценка воздействия на недра и подземные воды	135
4.4.4 Оценка воздействия на почвенный и растительный покров	135
4.4.5 Оценка воздействия на животный мир	136

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

4.4.6	Акустическое воздействие	136
4.4.7	Воздействие на ООПТ	142
4.4.8	Обращение с отходами производства и потребления	142
4.5	Оценка воздействия при аварийных ситуациях	145
4.5.1	Анализ проектных аварий	145
4.5.2	Запроектные аварии	163
4.5.3	Оценка дозовых нагрузок на население и персонал при аварии	165
4.5.4	Описание мероприятий по минимизации возникновения возможных аварийных ситуаций и последствий их воздействия на экосистему региона	175
4.5.5	Производственно-экологический контроль и мониторинг при аварийной ситуации	177
4.5.6	Планы и мероприятия по защите персонала и населения в случае аварии	179
4.6	Меры по предотвращению и/или снижению возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности	180
4.6.1	Меры по охране атмосферного воздуха	180
4.6.2	Меры по охране недр, поверхностных и подземных вод	181
4.6.3	Меры по защите почвенного покрова	182
4.6.4	Меры по охране растительного мира	182
4.6.5	Меры по охране животного мира	183
4.6.6	Меры по снижению воздействия нерадиоактивных отходов на окружающую среду	183
4.6.7	Меры по минимизации радиационного воздействия	184
4.6.8	Плата за негативное воздействие на окружающую среду	185
4.7	Выявленные при проведении оценки неопределенности в определении воздействий намечаемой хозяйственной и иной деятельности	185
4.8	Краткое содержание программ производственного экологического и радиационного мониторинга (контроля)	188
4.8.1	Контроль содержания ВХВ и РВ в объектах окружающей среды	192
4.8.2	Мониторинг состояния недр	196
4.8.3	Геологический мониторинг	197
4.8.4	Мониторинг гидрогеологических условий горного массива, вмещающего подземные сооружения ФГУП «ГХК»	198
4.8.5	Производственный экологический контроль	198
4.9	Средства контроля и измерений, используемых для контроля соблюдения нормативов допустимого воздействия на окружающую среду	214
4.9.1	Радиационный контроль	214
4.9.2	Контроль содержания ВХВ в объектах окружающей среды	218
5.	СВЕДЕНИЯ О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОБРАЩЕНИЮ С РАДИОАКТИВНЫМИ ОТХОДАМИ	223
5.1	Система обращения с ТРО	223
5.2	Система обращения с ГРО	223
5.3	Система обращения с ЖРО	223

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

6.	ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА	227
6.1.	Обеспечение радиационной безопасности	227
6.1.1.	Принципы обеспечения радиационной безопасности	227
6.1.2.	Критерии радиационной безопасности.....	229
6.1.3.	Защита работников (персонала) от внешнего облучения	236
6.1.4.	Защита работников (персонала) от внутреннего облучения	237
6.2.	Обеспечение ядерной безопасности.....	238
6.3.	Обеспечение пожарной безопасности.....	240
6.4.	Обеспечение защиты от природных и техногенных воздействий	243
7.	СВЕДЕНИЯ О ПОЛУЧЕНИИ ЮРИДИЧЕСКИМ ЛИЦОМ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫХ ЗАКЛЮЧЕНИЙ И (ИЛИ) ДОКУМЕНТОВ СОГЛАСОВАНИЙ ОРГАНОВ ФЕДЕРАЛЬНОГО НАДЗОРА И КОНТРОЛЯ ПО МАТЕРИАЛАМ ОБОСНОВАНИЯ ЛИЦЕНЗИЙ НА ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ	252
8.	СВЕДЕНИЯ ОБ УЧАСТИИ ОБЩЕСТВЕННОСТИ ПРИ ПРИНЯТИИ РЕШЕНИЙ, КАСАЮЩИХСЯ ЛИЦЕНЗИРУЕМОГО ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ	254
9.	РЕЗЮМЕ НЕТЕХНИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА	255
10.	ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ И СПРАВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	257

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Обозначения и сокращения

АСКРО	- автоматизированная система контроля радиационной обстановки
АЭС	- атомная электростанция
БС	- Балтийская система измерения высот
БВ	- бассейн выдержки
ВВЭР	- водо-водяной энергетический реактор
ВХВ	- вредные химические вещества
ВФУ	- вентиляционно-фильтровальная установка
ГЭС	- гидроэлектростанция
ДООА	- допустимая объемная активность
ЖРО	- жидкие радиоактивные отходы
ЗАТО	- закрытое административное территориальное образование
ЗН	- зона наблюдения
ЗРТ	- завод регенерации топлива
ЗФТ	- завод фабрикации топлива
ЛРЭМ ЭУ	- лаборатория радиоэкологического мониторинга экологического управления ФГУП «ГХК»
МНР РФ	- Министерство природных ресурсов Российской Федерации
МРЗ	- максимальное расчётное землетрясение
НАО	- низкоактивные отходы
ООПТ	- особо охраняемые природные ресурсы
ОДЦ	- опытно-демонстрационный центр
ОЯТ	- отработавшее ядерное топливо
ПДК	- предельно-допустимая концентрация
ПВЭ ЯРОО	- производство вывода их эксплуатации ядерных и радиационной опасных объектов
ПК	- пусковой комплекс
ПТЭ	- производство тепловой энергии
ППВ	- производственно-противопожарная вода
РАО	- радиоактивные отходы
РБ	- радиационная безопасность
РБМК	- реактор большой мощности канальный
САО	- среднеактивные отходы
СГО	- система газоочистки
СЗЗ	- санитарно-защитная зона
СЖО	- служба жизнеобеспечения подгорной части
СО РАО	- служба обращения с РАО
ТРО	- твердые радиоактивные отходы

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

ТВС	- тепловыделяющая сборка
ТУК	- транспортный упаковочный комплект
ФГУП «ГХК»	- Федеральное государственное унитарное предприятие «Горно-химический комбинат»
ФМБА	- Федеральное медико-биологическое агентство
ФХ	- Федеральное хранилище
ХПВ	- хозяйственно-питьевая вода
ХОТ-1	- комплекс сооружений, предназначенных для хранения отработавшего ядерного топлива реакторов ВВЭР-1000 на территории завода регенерации топлива ФГУП «ГХК» («мокрое» хранилище отработавшего ядерного топлива)
ЯБ	- ядерная безопасность
ЯМ	- ядерный материал

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

1. Общие сведения о юридическом лице, планирующем осуществлять лицензируемый вид деятельности в области использования атомной энергии

1.1. Наименование, организационно-правовая форма, место нахождения

Таблица 1.1.1 - Общие сведения о юридическом лице, планирующем осуществлять лицензируемый вид деятельности в области использования атомной энергии

Наименование юридического лица	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ГОРНО-ХИМИЧЕСКИЙ КОМБИНАТ» («ФГУП ГХК»)
Юридический адрес	662972 г. Железногорск, Красноярского края, ул. Ленина, д. 53
Почтовый адрес	662972 г. Железногорск, Красноярского края, ул. Ленина, д. 53
Регион (субъект Российской Федерации)	Красноярский край
Телефон	8 (391) 266-23-37, 8 (3919) 75-20-13
Факс	8 (391) 266-23-34
E-mail	atomlink@mcc.krasnoyarsk.su
Свидетельство о государственной регистрации с указанием органа, выдавшего свидетельство	№ 1046 ГС от 01.06.1993
Свидетельство о постановке на учет в налоговом органе	Серия 24 № 003326586
ИНН/КПП	2452000401/785150001
Генеральный директор	Колупаев Дмитрий Никифорович
Ответственный за природоохранную деятельность (заместитель главного инженера по ОТ и РБ)	Капустин Николай Федорович

Вокруг ЗРТ ФГУП «ГХК» выделена локальная СЗЗ. Согласно экспертному заключению на проект СЗЗ при реконструкции мокрого хранилища ОЯТ (инв. № 07/95-2005 ФГУП «ГХК»), санитарно-защитная зона комплекса «мокрого» хранилища ОЯТ (ХОТ-1) проходит по периметру промплощадки ЗРТ. На проект СЗЗ получено санитарно-эпидемиологическое заключение № 24.ЖЦ.01.000.Т.00018.03.08 от 26.03.2008.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

ХОТ-1 («мокрое» хранилище ОЯТ) сопряжено с ХОТ-2 («сухое» хранилище ОЯТ), поэтому не рассматривается как отдельный радиационный объект на площадке ЗРТ, в связи с чем ХОТ-2 не требует отдельно обоснования СЗЗ по п.3.6 СП 2.6.1.2216-07 (СП СЗЗ и ЗН-07).

ФБУ НТЦ ЯРБ в 2012 году выполнен отчет «Обоснование совместного влияния хранилищ ОЯТ на дозовые нагрузки в общей санитарно-защитной зоне действующих и строящихся производств площадки цеха №2 ИХЗ» (инв. №07-21/2055) подтверждающий, что изменение границ СЗЗ не требуется.

1.2. Сведения об основной хозяйственной и иной деятельности, сопряженной с осуществлением деятельности в области использования атомной энергии

Горно-химический комбинат создавался в годы «холодной войны» для реализации ядерных оружейных программ. Основное назначение комбината до 1995 года - выполнение государственного оборонного заказа по производству плутония для ядерного оружия. За успешное освоение сложных промышленных технологий и выполнение производственных показателей в 1966 году комбинат награжден орденом Ленина.

С 1995 года оборонный заказ на производство плутония был снят, началась конверсия предприятия.

Сегодня ФГУП «ГХК» - ведущее в России предприятие по созданию полного технологического комплекса в области обращения с отработанным ядерным топливом энергетических реакторов и замыканию ядерного топливного цикла.

В состав ФГУП «ГХК» входят:

Завод регенерации топлива (ЗРТ) (ранее – Изотопно-химический завод), в составе которого имеются хранилища ОЯТ - водоохлаждаемое (ХОТ-1) и воздухоохлаждаемое (ХОТ-2), а также опытно-демонстрационный центр по радиохимической переработке ОЯТ.

Основные направления деятельности:

- осуществление безопасного транспортирования и хранения отработавшего ядерного топлива реакторов ВВЭР-1000 и РБМК-1000;
- переработка ОЯТ на ОДЦ;
- производство чехлов, пеналов, ампул и другого оборудования для обращения с ОЯТ.

Производство вывода из эксплуатации ядерных радиационно-опасных объектов и служба жизнеобеспечения подгорной части и обращения с РАО (ПВЭ ЯРОО и СЖО) (ранее - Реакторный завод)

Безопасный вывод из эксплуатации атомных производств оборонного назначения - наследия военной программы, на сегодняшний день является одним

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

из основных направлений деятельности ФГУП «ГХК». ПВЭ ЯРОО обеспечивает текущую эксплуатацию и вывод из эксплуатации всех объектов предприятия, в том числе остановленного реактора, а также бассейнов - хранилищ ЖРО, хранилищ ТРО.

ПВЭ ЯРОО и СЖО в своём составе имеют три остановленных промышленных уран-графитовых реактора, объекты водо- и воздухоснабжения, цех для переработки жидких нетехнологических радиоактивных отходов предприятия; приёма, хранения и выдачи радиоактивных технологических отходов предприятия; очистки технологических газоаэрозольных выбросов.

Завод фабрикации топлива (ЗФТ) (ранее – Радиохимической завод).

В настоящее время завод производит смешанное уран-плутониевое топливо (МОКС-топливо). Производство МОКС-топлива создано на ФГУП «ГХК» в рамках выполнения мероприятия федеральной целевой программы «Ядерные энерготехнологии нового поколения на период 2010-2015 годов и на перспективу до 2020 года» и предназначено для обеспечения топливом энергоблока № 4 Белоярской АЭС с реактором БН-800.

Компактное размещение производства МОКС - топлива в горных выработках позволяет достичь беспрецедентных условий технологической и экологической безопасности.

Научно-производственный Международный центр инженерных компетенций (нп МЦИК) (ранее – Центральная заводская лаборатория) выполняет следующие функции:

- выполнение контрольно-аналитических, научно-исследовательских, опытно-технологических работ;
- входной контроль сырья, реагентов и поступающих в производство;
- метрологическая аттестация методик аналитического контроля производства;
- техническое диагностирование оборудования подразделений предприятия;
- проведение научно-исследовательских работ по разным направлениям.

Служба хранения, транспортирования и контроля спецпродукции (СХТК) обеспечивает надежное и безопасное хранение государственного радиевого фонда, запаса спецсырья в складах, переупаковку препаратов радия в соответствии с нормами и регламентами, техническими условиями на продукцию. Также СХТК обеспечивает организацию безаварийного транспортирования и сопровождения спецпродукции и ОЯТ с атомных станций.

ФГУП «ГХК» относится к I категории радиационной опасности (п. 3.1 ОСПОРБ-99/2010). Для него установлена санитарно-защитная зона (СЗЗ) и зона наблюдения (ЗН).

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Размеры и границы санитарно-защитной зоны ФГУП «ГХК» утверждены Постановлением Администрации ЗАТО г. Железногорска Красноярского края № 216-з от 14.07.2000. Площадь СЗЗ составляет 5420,9 га.

Территория предприятия и санитарно-защитной зоны покрыта лесным массивом средней густоты. Колебания абсолютных высот рельефа поверхности составляет 220-270 метров. Река Енисей на участке расположения предприятия зарегулирована в результате строительства Красноярской ГЭС, средний многолетний расход составляет 2760 куб.м в секунду.

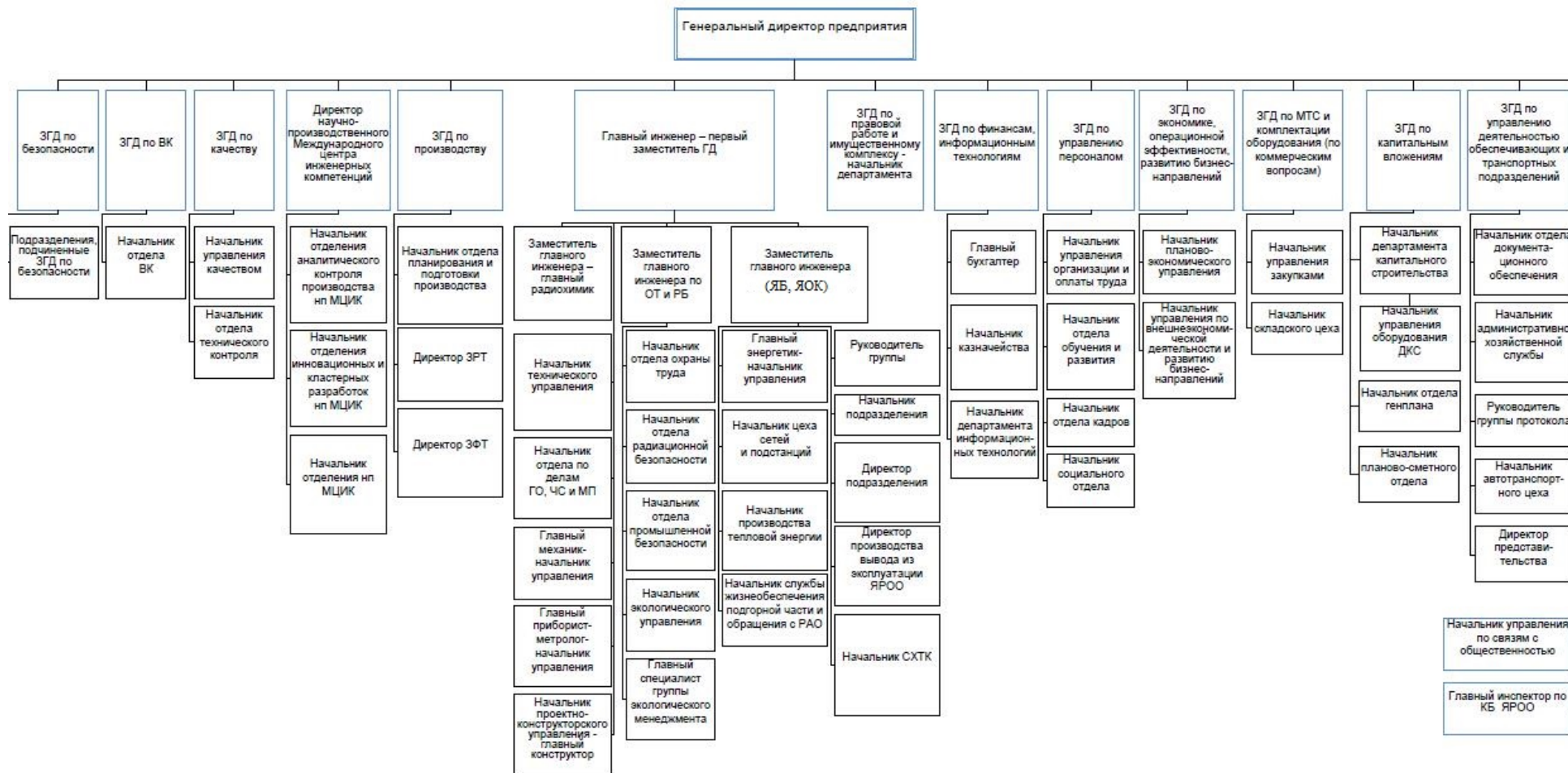
Согласованные с ФМБА России (заключение № 77.ГУ.01.000.П.000014.06.06 от 15.06.2006) границы зоны наблюдения ФГУП «ГХК» установлены в следующих размерах и границах:

- внешняя граница соответствует окружности радиусом 20 км с центром в месте расположения основного источника выброса ФГУП «ГХК»;

- участок р. 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 ФГУП «ГХК» до острова Искупский.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

1.3. Структура предприятия (администрация, основное производство, вспомогательные производства, службы обеспечения и др.)



Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

2. Описание намечаемой деятельности

2.1. Назначение

ХОТ-1 предназначено для временного хранения отработавших тепловыделяющих сборок (ОТВС) энергетических реакторов ВВЭР-1000 перед последующей переработкой.

Вместимость хранилища по ОЯТ ВВЭР-1000 составляет 8600 т. (по диоксиду урана).

Хранение ОТВС ВВЭР-1000 осуществляется в отсеках бассейна выдержки в чехлах хранения типа 01Х, 02Х, 02ХМ, 03Х под слоем обессоленной и химически очищенной воды. Бассейн выдержки ХОТ-1 показан на рисунке 2.1.1.

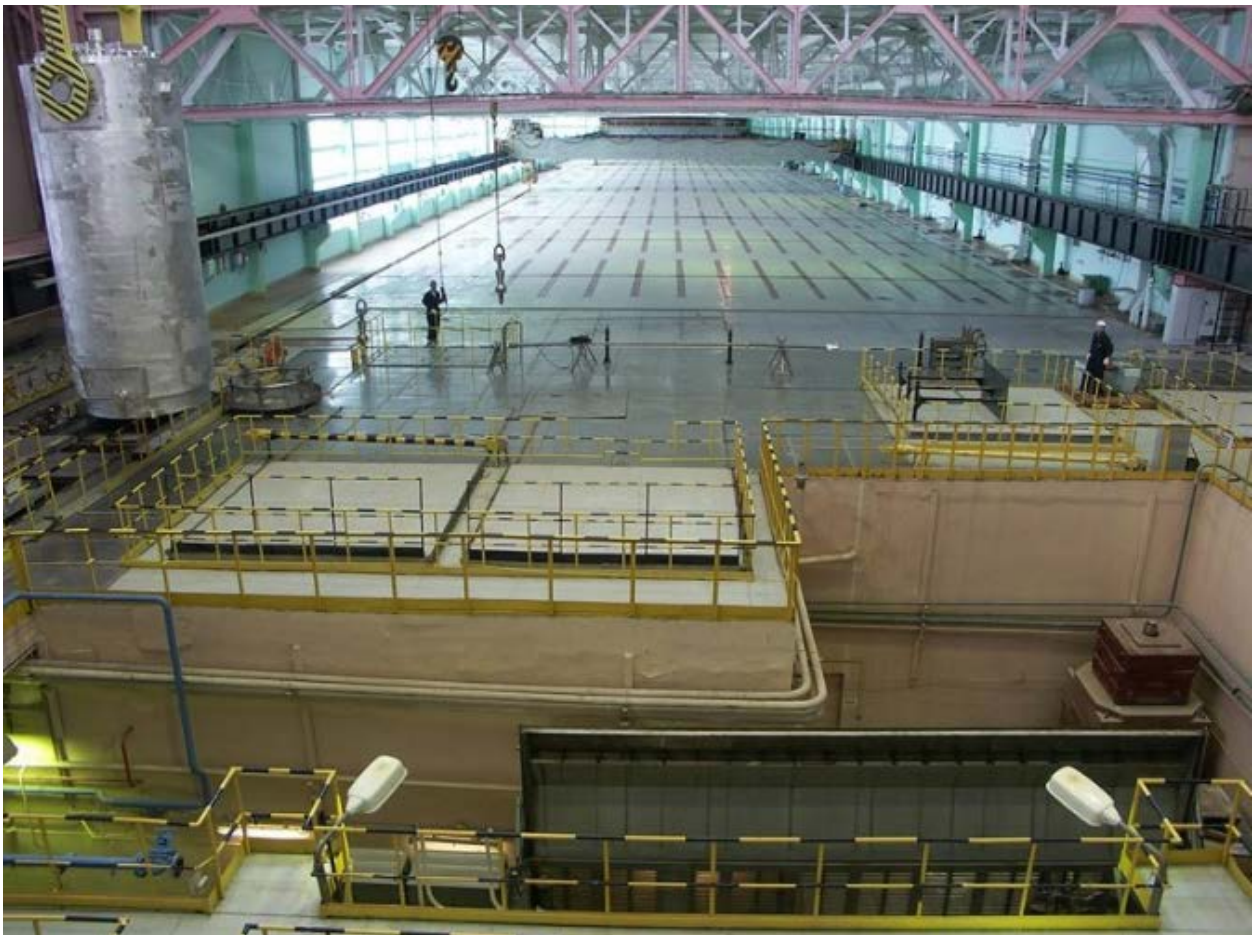


Рисунок 2.1.1 – Бассейн выдержки ХОТ-1

В состав ХОТ-1 входят следующие технологические отделения:

- отделение 01 – охлаждение, очистка от взвесей и радионуклидов воды БВ и приготовление десорбирующих и регенерирующих растворов;
- отделение 02 – дезактивация транспортных контейнеров, транспортных чехлов, съемных грузозахватных приспособлений и технологического оборудования;

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

- отделение 03 – расхолаживание ТУК с ОЯТ;
- отделение 04 – перегрузка и хранение ОЯТ;
- отделение 05 – сбор и выдача трапных, дренажных, санпропускниковых вод зд. 1 на переработку или временное хранение;
- отделение 06 – хранение радиоактивных гидроокисных пульп, отработавших ионитов, прием и подготовка к передаче на временное хранение отработавших, десорбирующих, регенерирующих, некондиционных трапных и дренажных растворов, содержащих радионуклиды (здание 25);
- отделения 70÷71а – охлаждение воды БВ в теплообменниках отделения 01 и технологического оборудования отделений 02, 03, 05 цеха № 2.

Отделения 01÷05 расположены в здании 1, отделение 06 – в здании 25. Отделения 70÷71а (станция оборотного водоснабжения) расположено в отдельно стоящих зданиях насосной (здание 70) и градирни (здание 71а, 71б).

Транспортирование ОТВС с атомных станций для хранения в «мокрое» хранилище ОЯТ здания 1, а также для исследовательских целей в НИИАР и исследованных твэлов ОТВС из НИИАР, осуществляется железнодорожным транспортом в специальных транспортных контейнерах (ТК). Транспортирование ТУК показано на рисунке 2.1.2.



Рисунок 2.1.2 – Транспортирование ТУК

Безопасность перевозок ОТВС и пеналов с твэлами обеспечивается конструкцией транспортно-упаковочного комплекта (ТУК) за счет:

- герметичности и прочности в нормальных условиях и в аварийных ситуациях;
- надежности биологической защиты от гамма и нейтронного излучений;
- подкритичности системы ОЯТ в ТУК;
- соблюдения норм безопасности транспортных средств.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

ТУК состоит из транспортного контейнера (ТК), выполненного в виде толстостенного цилиндрического сосуда с герметично закрывающейся крышкой и транспортного чехла для ОТВС. Общий вид ТК показан на рисунке 2.1.3.



Рисунок 2.1.3 – Общий вид ТК

Транспортный чехол для ОТВС представляет собой сварную металлическую конструкцию, состоящую из дистанцирующих решеток, крепящихся к центральной трубе, которая заканчивается устройством под захват.

Подкритичность системы ОТВС в чехлах обеспечивается конструктивно путем размещения ОТВС с определенным шагом в дистанционирующих решетках, а также наличием в чехле поглощающих элементов, содержащих бор.

Температура оболочки твэл внутри ТК при транспортировании может достигать 350°C . Для предотвращения парообразования и выброса радиоактивных аэрозолей при перегрузке в бассейн «мокрого» хранилища ОТВС здания 1, предварительно проводится охлаждение твэлов в узле расхолаживания путем заполнения внутренней полости контейнера водой с температурой $20\div 25^{\circ}\text{C}$. Для

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

предотвращения повреждения оболочки твэлов из-за большой разницы температур (система твэл-вода) поддерживается линейная скорость подъема уровня воды в ТК не более 1 мм/с. При необходимости проводится дополнительное охлаждение ОТВС в ТК путем циркуляции воды по замкнутому контуру (теплообменник ↔ ТК с ОТВС). Подготовка ТУК к перегрузке ОТВС показана на рисунке 2.1.3.



Рисунок 2.1.3 – Подготовка ТУК к перегрузке ОТВС

После снижения температуры ОТВС в ТК до 80° С (температура воды на выходе из ТК не более 60° С), ТК транспортируются в отсек перегрузки, где производится перегрузка ОТВС в чехлы хранения, которые затем устанавливаются на длительное контролируемое хранение в отсек бассейна выдержки «мокрого» хранилища ОТВС здания 1. Перегрузка ОЯТ под водой показана на рисунке 2.1.4.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

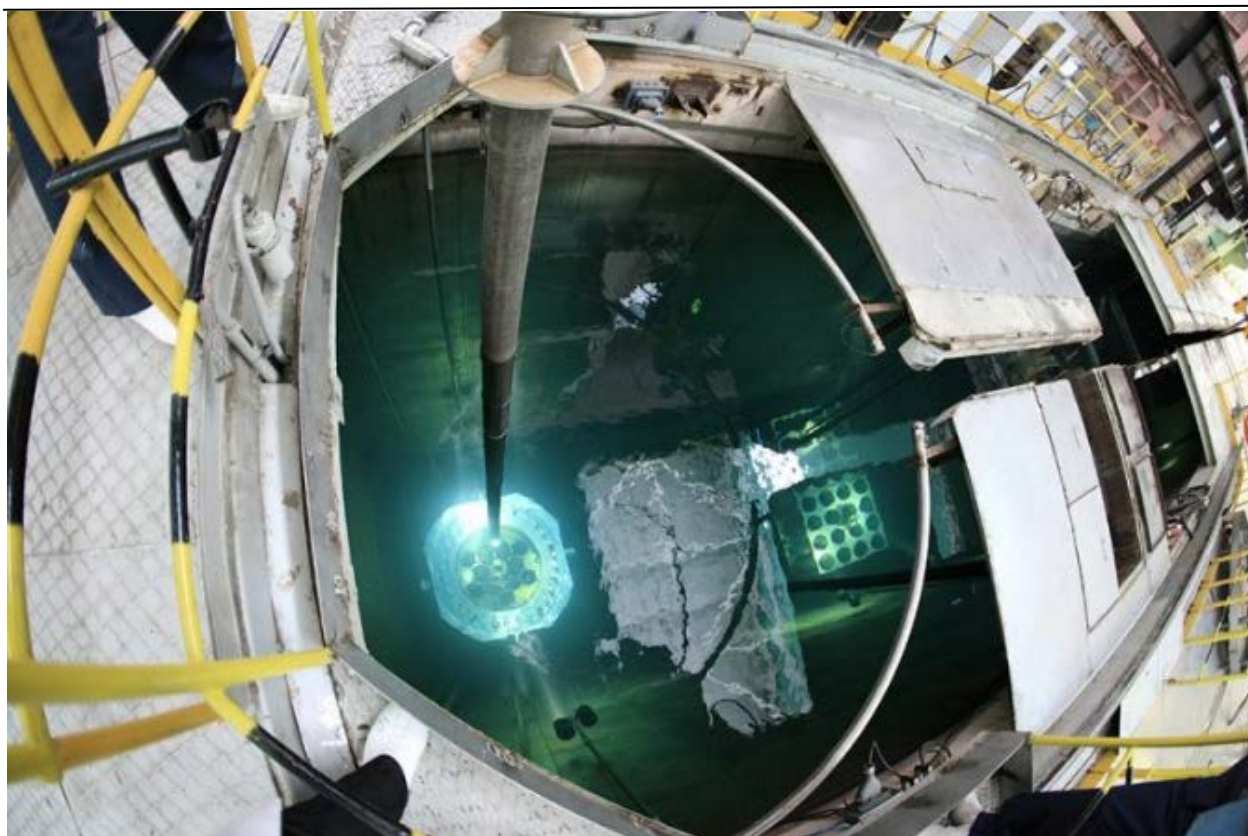


Рисунок 2.1.4 – Перегрузка ОЯТ под водой

В бассейне выдержки, над головкой ОТВС, должен постоянно поддерживаться уровень воды (обессоленной и очищенной от взвешенных твердых микрочастиц) не менее 2,5 м для обеспечения радиационной безопасности персонала и окружающей среды.

При хранении ОТВС под слоем воды происходят следующие процессы:

- радиолиз воды под воздействием ионизирующего излучения;
- нагрев воды за счет остаточного тепловыделения ОТВС;
- загрязнение воды радионуклидами;
- загрязнение воды растворимыми солями и примесями (продукты коррозии материалов ОТВС, облицовки отсеков, трубопроводов).

При радиолизе воды образуется водород, перекись водорода и кислород.

Для обеспечения взрывобезопасности водорода проводится принудительная вентиляция надводного пространства бассейна выдержки.

Тепловыделение ОТВС определяется радиоактивным распадом продуктов деления и происходит при поглощении излучения материалами защиты и самим топливом. Величина тепловыделения зависит от глубины выгорания и продолжительности хранения ОТВС. Температура воды в бассейне выдержки при нормальной эксплуатации не превысит 50 °С.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Охлаждение оборотной воды, нагретой в теплообменниках водой бассейна выдержки, осуществляется на градирне.

Поступление радионуклидов в воду бассейна выдержки может происходить от контакта воды бассейна с поверхностью ОТВС, имеющими остаточное загрязнение продуктами коррозии из воды 1 контура на АЭС.

Чистота воды БВ строго регламентированна (взвешенные вещества $\leq 1,5$ мг/л, нефтепродукты $\leq 0,1$ мг/л, содержание хлорид-иона $\leq 0,1$ мг/л).

В «мокром» хранилище ОЯТ здания 1 для очистки от взвешенных частиц предусмотрена двухступенчатая очистка воды бассейна на патронных фильтрах с фильтрующим материалом БВМ (базальтовый волокнистый материал). БВМ используется в настоящее время вместо фирльтроперлита.

Обессоливание воды проводится в ионообменных сорбционных колоннах.

Загрязнение наружных поверхностей ТК, внутренних поверхностей грузовых отсеков вагонов радионуклидами, может происходить в процессе загрузки ТУК ОТВС на АЭС и в процессе перегрузки в «мокрое» хранилище ОТВС здания 1. Эти поверхности подлежат жидкостной дезактивации растворами соответствующих рецептур.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

3. Сведения о радиоактивных отходах, деятельность по обращению с которыми планируется осуществлять

Источники образования ТРО

Твердые радиоактивные отходы при эксплуатации ХОТ-1 образуются:

- при периодической замене отработавших фильтров установки газоочистки узла мойки транспортных контейнеров агрегатов (отделение 02) и отработавших фильтров систем вентиляции (фильтры типа ФСГО-200, 300; ФАРТОС-Ц-200);
- отработавшие фильтрующие элементы с базальтовым волокном БВМ (отд.01);
- отработавшие фильтры типа Д-17, Д-33КЛ, Д-200 (пом.431 и др.);
- спецодежда средств индивидуальной защиты (пом. 139/1-2, 160);
- пластикат, строительный мусор, бумага, обтирочный материал, детали оборудования, части арматуры, инструмент, КИП, СИЗ (пом. 18, 181 и др.)

Образующиеся ТРО, не содержат частиц топливной композиции. Ядерные материалы во всех системах обращения с ТРО отсутствуют.

При эксплуатации ХОТ-1 образуются следующие основные виды ТРО:

- очень низкоактивные (ОНАО) и низкоактивные (НАО) – пришедшие в негодность спецодежда и обувь, респираторы, упаковочные материалы, ветошь, деревянная тара, отходы ремонтных мастерских, отмытые демонтированные аппараты, обрезки труб, строительные отходы.

– среднеактивные (САО) – дефектные металлические детали, загрязненное оборудование, бетон, фильтры.

Объем НАО ТРО, образующихся при эксплуатации технологических систем здания 1, составляет до 80 м³/год, отходов САО – 0,24 м³/год.

Источники образования ЖРО

При эксплуатации ХОТ-1 образуются следующие основные виды ЖРО:

- низкоактивные ЖРО с удельной β -активностью менее $1 \cdot 10^3$ кБк/кг и солесодержанием менее 0,5 г/л, направляются на схему очистки цеха СО РАО ПВЭ ЯРОО;

– среднеактивные ЖРО с удельной β -активностью от 10^3 до 10^7 кБк/кг и солесодержанием более 0,5 г/л, направляются в зд. 25. Декантат от отстаивания пульпы периодически выдается в СО РАО ПВЭ ЯРОО.

К низкоактивным ЖРО, выдаваемым по трубопроводу спецканализации на схему очистки цеха СО РАО ПВЭ ЯРОО, относятся:

- трапные воды от обмыва полов помещений 2 зоны;
- протечки из-под отсеков бассейна выдержки;
- воды, удаляемые из отсеков бассейна при проведении ремонтов;
- воды от обмыва вагонов, контейнеров.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Таблица 3.1 – Характеристика низкоактивных отходов

объем, м ³ /сут,	≤ 200
солесодержание, г/л,	<0,5
удельная β-активность, Бк/кг	< 1,0x10 ⁶
pH	6-11
СПАВ, мг/л,	≤ 10
нефтепродукты, мг/л,	≤ 0,5

В случае несоответствия кондиций по любому из компонентов растворы низкоактивных отходов направляются на в зд. 25.

Таблица 3.2 – Характеристика среднеактивных ЖРО

Наименование отходов	Удельная активность, не более Бк/кг	Солесодержание, не более г/л	Объем отходов, не более м ³ /год
Кислые и щелочные регенераты смол установки очистки воды БВ	1,85·10 ⁸	6,0	4500
Дренажные и десорбирующие растворы из зд. 1 изд. 25	3,7·10 ⁶	10,0	750
Отработавшие моющие растворы из зд. 13	3,7·10 ⁶	45,0	500
Промывные растворы установки химводоочистки бассейна выдержки	3,7·10 ⁷	45,0	1000
Отработавшие ионообменные смолы отд. 01 зд. 1	3,7·10 ⁷	—	20 м ³ (1 раз в 5 лет)
Отработавшие моющие растворы из зд. 3а	5,0·10 ⁷	20,0	60

Жидкие радиоактивные отходы, поступающие в систему обращения с ЖРО, не содержат частиц топливной композиции. Ядерные материалы во всех системах обращения с ЖРО отсутствуют.

4. Оценка воздействия на окружающую среду в результате осуществления лицензируемого вида деятельности в области использования атомной энергии

4.1 Пояснительная записка по обосновывающей документации

Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) разработана в соответствии с приказом Государственного комитета РФ по охране окружающей среды от 16.08.2002 № 372 «Об утверждении Положения об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в РФ» и в соответствии с законами и требованиями природоохранных документов.

При подготовке материалов обоснования лицензии были использованы данные:

- государственных докладов, официальных баз данных, фондовых и научных источников;
- отчетов обоснования безопасности;
- результатов контроля объектов окружающей среды в районе расположения ФГУП «ГХК».

4.2 Описание альтернативных вариантов достижения цели намечаемой деятельности, включая «нулевой» вариант (отказ от деятельности)

Сравнение проекта ХОТ-1 с аналогичными проектами отечественных и зарубежных хранилищ ОЯТ

В качестве аналогов ХОТ-1 можно рассмотреть хранилище ОЯТ в зд. 101А ПО «Маяк», проект мокрого хранилища в зд. 801А на ПО "Маяк", отдельно стоящее хранилище отработавшего топлива (ОСХОТ) на Нововоронежской АЭС и ХОЯТ на АЭС «Козлодуй» (Болгария).

Хранилище ОЯТ в зд. 101А ПО «Маяк»

Хранилище ОЯТ в зд. 101А на площадке ПО "Маяк", введенное в эксплуатацию в 1969 году, предназначено для приема и хранения ОЯТ транспортных ЯЭУ (ядерных энергетических установок), реакторов ВВЭР-440, БН-600, исследовательских реакторов с последующей передачей его на переработку. Кроме того, в настоящее время на длительном хранении в хранилище находятся отработавшие ТВС реакторов АМБ, не подлежащие переработке. Хранилище на ПО «Маяк» входит в состав отделения подготовки ОТВС к переработке, являющегося частью завода регенерации отработавшего ядерного топлива (завод РТ-1).

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Хранение ОЯТ в хранилище здания 101А осуществляется в отсеках хранения, каждый из которых рассчитан на 210 чехлов с ОЯТ ВВЭР-440. Вместимость чехла 30 ОТВС.

Доставка ОТВС в здание 101А производится вагонами-контейнерами ТК-6.

Вагоны-контейнеры разгружаются в транспортном въезде. После разбалчивания крышки контейнера дальнейшие операции осуществляются дистанционно. Чехол с ОТВС с помощью специального крана извлекается из контейнера и устанавливается на передающее устройство, которым он транспортируется в отсек хранения. Расстановка чехлов в отсеке хранения производится краном отделения хранения. Чехлы устанавливаются на дно отсека хранения с шагом, определяемым конструкцией щелевого перекрытия отсека хранения, обеспечивающим ядерную безопасность.

Таким образом, особенностями технологии обращения с ОЯТ в зд.101А ПО «Маяк» является дистанционная выгрузка чехла с ОЯТ, перемещение его к отсеку хранения по воздуху. При этом необходимо учитывать возможные зависания чехла при отказе крана, отказ передающего устройства – подъемника чехла, падение чехла с ОТВС на бетонное основание, радиоактивное загрязнение транспортного коридора при "капеже" из чехла. В схеме обращения с ОЯТ не предусмотрен узел расхолаживания контейнера с ОЯТ, что, впрочем, не оказывает влияния на безопасность, поскольку перевозки ОЯТ ВВЭР-440 осуществляются в водозаполненных контейнерах при температуре твэлов ниже 100С°.

Несмотря на то, что проект хранилища разрабатывался до ввода в действие современных нормативных документов, опыт эксплуатации хранилища показал, что необходимый уровень безопасности обеспечивается.

Проект хранилища ОЯТ в зд. 801А ПО «Маяк»

В середине 80-х годов прошлого века было принято решение о разработке проекта и сооружении регионального «мокрого» хранилища, рассчитанного на прием ОЯТ реакторов различного типа, в том числе ОЯТ реакторов ВВЭР-1000.

В состав хранилища входит 8 отсеков: 6 отсеков хранения, один из которых резервный, а также отсек разгрузки/загрузки контейнеров и отсек неразрушающего контроля ОЯТ.

Вместимость ХОЯТ при хранении только ОТВС ВВЭР-1000 составляет 1700 тU. ОТВС при хранении размещаются в чехлах вместимостью 12 ОТВС. Количество чехлов составляет 325 шт. Вместимость резервного отсека – 81 чехол.

Чехлы с ОТВС устанавливаются на дно отсеков хранения с ядерно-безопасным шагом 1600 мм x 1600 мм, который обеспечивается конструкцией щелевого перекрытия отсеков.

Обслуживание отсеков хранения осуществляется краном 16 т.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Съем остаточных тепловыделений ОТВС производится системой охлаждения воды отсеков.

Отсеки хранения оборудованы системами заполнения, подпитки, опорожнения и очистки воды, а также системой сбора и возврата протечек.

Принципиальным отличием хранилища ОЯТ в зд. 801 А от хранилища в зд. 101А является выполнение разгрузки контейнеров и последующих операций с ОТВС под слоем воды, обеспечивающим радиационную защиту с исключением перемещения их по воздуху. Проект не был до конца реализован.

Промежуточное хранилище ОЯТ на Нововоронежской АЭС

Промежуточное хранилище на Нововоронежской АЭС (ОСХОТ) предназначено для хранения отработавших ТВС реактора ВВЭР-1000 5-го энергоблока АЭС до отправки их в централизованное хранилище ГКК (ХОТ-1).

Вместимость хранилища определена из условия хранения отработавших ТВС, поступающих в течение не менее 10 лет работы реактора, и составляет 770 ОТВС (~ 330 т урана).

Хранение отработавших ТВС осуществляется под слоем воды в стеллажах с шагом 400 мм по треугольной решетке.

Контейнеры с ОТВС поступают в отсек приема контейнеров. Отсеки хранения отработавшего топлива располагаются в один ряд по обе стороны от отсека приема контейнеров с отработавшими ТВС. Всего в хранилище 8 отсеков, из которых 5 предназначены для хранения отработавших ТВС, 1 – для приема контейнеров, 1 – для хранения ПС СУЗ и пучков СВП, 1 – резервный.

Отработавшие ТВС поступают в хранилище в контейнере ТК-10 вместимостью 6 ОТВС или в контейнере Castor WWER-1000 вместимостью 12 ОТВС.

Основное отличие данного хранилища от хранилищ, рассмотренных выше, заключается в том, что хранение ОТВС осуществляется не в чехлах, а в стеллажах. Хранение ОТВС ВВЭР-1000 в стеллажах применяется во всех приреакторных бассейнах на АЭС с реакторами ВВЭР-1000. Такой способ хранения ОТВС позволяет при соблюдении условий ядерной безопасности осуществить более компактное размещение ОЯТ. Однако размещение ОТВС в стеллажах целесообразно только для хранилищ с низким темпом поступления ОТВС, когда увеличение времени при поштучном размещении ОТВС в стеллажи не имеет существенного значения.

ХОЯТ на АЭС «Козлодуй» (Болгария)

ХОЯТ АЭС «Козлодуй» введено в эксплуатацию в 1979 г. и первоначально было предназначено для хранения ОЯТ реакторов ВВЭР-440. В связи с вводом в эксплуатацию 5-го и 6-го энергоблоков АЭС с реакторами ВВЭР-1000 в проект

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

ХОЯТ были внесены изменения с целью обеспечения совместного хранения ОЯТ ВВЭР-440 и ВВЭР-1000.

При совместном хранении ОЯТ ВВЭР-440 и ВВЭР-1000 в ХОЯТ может быть размещено 168 чехлов с ОЯТ любого типа. Максимальное количество чехлов, хранящихся в одном отсеке, не может превышать 42 штук.

В ХОЯТ осуществляются следующие транспортно-технологические операции:

- прием внутристанционного контейнера с ОТВС после их трехлетнего хранения в приреакторных бассейнах выдержки;

- выгрузка из внутристанционного контейнера транспортного чехла с отработавшими сборками и его транспортирование до отсека хранения;

- хранение чехлов с ОТВС в отсеках хранения;

- перегрузка ОТВС из чехла в чехол в аварийной ситуации;

- загрузка чехла с ОТВС в транспортный контейнер для отправки из ХОЯТ.

Ядерная и радиационная безопасность в ХОЯТ обеспечивается за счет реализации принятых в проекте технических решений:

- хранение сборок осуществляется под защитным слоем воды толщиной не менее 2990 мм;

- подкритичность гарантируется конструкцией чехлов и расстановкой их в отсеках хранения с соответствующим шагом;

- транспортирование ОЯТ осуществляется под защитным слоем воды или в защитном контейнере;

- отвод остаточного энерговыделения осуществляется системой охлаждения, гарантирующей температуру воды в отсеках хранения в нормальном режиме 40°C;

- вентиляция надводного пространства отсеков осуществляется со сбросом воздуха в вентиляционную трубу;

- проводится контроль протечек воды из хранилища, их сбор и возврат в отсеки;

- контроль температуры и поддержание требуемого уровня воды в отсеках хранения в автоматическом режиме;

- радиационный и дозиметрический контроль и др.

Система очистки воды бассейна предназначена для поддержания физико-химических характеристик воды, обеспечивающих коррозионную стойкость хранящихся ОТВС, прозрачность воды не менее 90%, средняя радиоактивность не более 10^{-6} Ки/л.

В составе ХОЯТ предусмотрены система заполнения, подпитки, перелива и опорожнения бассейна, система сбора и возврата протечек воды бассейна, система спецканализации, система электроснабжения, система технологического контроля и система вентиляции.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Система радиационного контроля в ХОЯТ предназначена для контроля за основными радиационными параметрами, характеризующими работу хранилища во всех режимах, включая проектные аварии, и выполняет:

- контроль за мощностью дозы гамма - излучения;
- контроль объемной активности воздушных выбросов;
- контроль за концентрацией радиоактивных веществ в воздухе производственных помещений;
- индивидуальный дозиметрический контроль персонала в санпропускнике.

Все транспортно-технологические операции в ХОТ выполняются с помощью двух кранов. Кран мостовой 160/32/8 т предназначен для выполнения транспортно-технологических операций с контейнерами в отделении приема и отправки ОЯТ. Кран мостовой 16 т предназначен для выполнения технологических операций с чехлами.

Основное оборудование, используемое для транспортирования и хранения ОЯТ, включает:

- Контейнер ТК-13/3 – предназначен для внутристанционного транспортирования отработавшего топлива после трехлетней выдержки на энергоблоках.
- Чехол 37/3 – предназначен для хранения герметичных ОТВС. Чехол 37/3 используется в составе транспортного внутристанционного упаковочного комплекта для герметичных сборок – в ТУК-13/3.

Здание ХОЯТ выполнено из монолитного железобетона, стальных и железобетонных подкрановых балок, стальных ферм для крыши и легкой облицовки крыши и состоит из комплекса для приема и обработки контейнеров и бассейнов для хранения чехлов с ОЯТ. Четыре бассейна имеют размеры 8,30 x 24,30 м. Стены и дно бассейнов облицованы листовой нержавеющей сталью. Бассейны покрыты крышками из листовой стали, которые ложатся на разделительные стены.

Основной особенностью ХОЯТ на АЭС «Козлодуй» является совместное хранение ОЯТ ВВЭР-440 и ВВЭР-1000. Кроме того, необходимо отметить, что внутристанционное транспортирование и хранение ОТВС ВВЭР-1000 осуществляется в одних и тех же чехлах, что исключает операции по перегрузке ОТВС при постановке ОЯТ на хранение.

ХОТ-1 на ФГУП «ГХК»

Проектирование ХОТ-1 на ГХК велось с учетом опыта проектирования «мокрых» хранилищ ОЯТ реакторов ВВЭР и требований, предъявляемых к «мокрым» хранилищам нормативными документами по безопасности, а именно:

- размещение топлива в бассейне обеспечивает ядерную безопасность при хранении и транспортных операциях при нормальной эксплуатации и проектных

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

авариях;

- обеспечена радиационная безопасность персонала при эксплуатации хранилища;

- обеспечен отвод остаточного тепловыделения ОЯТ;

- обеспечена очистка воды от радиоактивных веществ, попадающих в воду с поверхностными загрязнениями и поврежденных твэлов, а также от продуктов коррозии;

- исключена возможность утечки воды в окружающую среду за счет конструкции хранилища, исключаяющей утечку воды в грунт;

- исключен выброс радиоактивных веществ сверх допустимых значений.

Опыт эксплуатации мокрых хранилищ для ОЯТ ВВЭР-440 и ВВЭР-1000, как и мокрых хранилищ для других типов ОЯТ, показал эффективность и безопасность такого способа хранения. При разработке проекта ХОТ-1 для ОЯТ ВВЭР-1000 за основу были взяты технические решения, реализованные в проектах хранилищ на заводе РТ-1 и на АЭС «Козлодуй». Однако при этом учитывались назначение ХОТ-1 и его вместимость. Эксплуатируемые к тому времени хранилища являлись промежуточными хранилищами. После завершения срока хранения ОЯТ из хранилища на заводе РТ-1 отправляется на регенерацию. Промежуточные хранилища на НВ АЭС и на АЭС «Козлодуй» предназначены для временного хранения ОЯТ с последующим вывозом с территории АЭС на регенерацию и/или длительное хранение. Вместимость этих хранилищ не превышает 800 т (по урану).

Альтернативные варианты достижения цели намечаемой деятельности

Ввиду того, что ХОТ-1 с заданными проектными характеристиками уже построен, то альтернативным вариантом может являться только нулевой вариант.

«Нулевой» вариант

ХОТ-1 является важнейшим элементом системы безопасности при обращении с ОЯТ АЭС с реакторами ВВЭР-1000. Отказ от намечаемой деятельности без создания аналогичного объекта недопустим и приведёт к остановке энергоблоков АЭС с реакторами ВВЭР-1000.

Вывод:

Реализация намечаемой деятельности при безусловном соблюдении экологической, ядерной и радиационной безопасности является наилучшим вариантом.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

4.3 Описание окружающей среды, характера имеющейся антропогенной нагрузки на окружающую среду на данной территории

4.3.1 Физико-географическое положение и рельеф

ХОТ-1 размещено на территории промплощадки Завода регенерации топлива в северной части промышленной зоны ФГУП «ГХК». В административном отношении ФГУП «ГХК» расположен в ЗАТО г. Железногорск Красноярского края Российской Федерации на правом берегу реки Енисей. Ситуационный план размещения объектов ФГУП «ГХК» приведён на рисунке 4.3.1.1.



Рисунок 4.3.1.1 – Ситуационный план размещения объектов ФГУП «ГХК»

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Площадка ХОТ-1 находится в пределах охраняемого периметра, ее площадь составляет 1,2 км².

Расстояние от площадки до северо-восточной границы г. Красноярск (краевой административный центр) - 52 км. Ближайшие населенные пункты расположены: г. Железногорск в 11 км, село Атаманово в 5,0 км на левом берегу реки Енисей, поселок Шивера в 8,8 км на юго-запад и село Большой Балчуг в 9,5 км на северо-восток.

Расстояние от площадки ХОТ-1 до границы Томской области - около 250 км, до границы Иркутской области - около 200 км, до ближайшей государственной границы РФ с Монгольской народной республикой (граница с республикой Тыва) - 580 км.

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. Красноярска. Военных аэродромов вблизи площадки не имеется. Территория ФГУП «ГХК» является закрытой зоной для всех видов воздушного транспорта.

Согласно пп.4 и 13 ст.65 Водного кодекса РФ (от 03.06.2006 № 74-ФЗ) ширина водоохраной зоны р.Енисей в районе ФГУП «ГХК» составляет 200 м. Ширина прибрежной защитной полосы р.Енисей - 50 м. Площадка завода в эту зону не попадает, т.к. расстояние от границ площадки до уреза воды реки Енисей составляет 4 км. Ситуационный план размещения ХОТ-1 расположен на рисунке 4.3.1.2.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

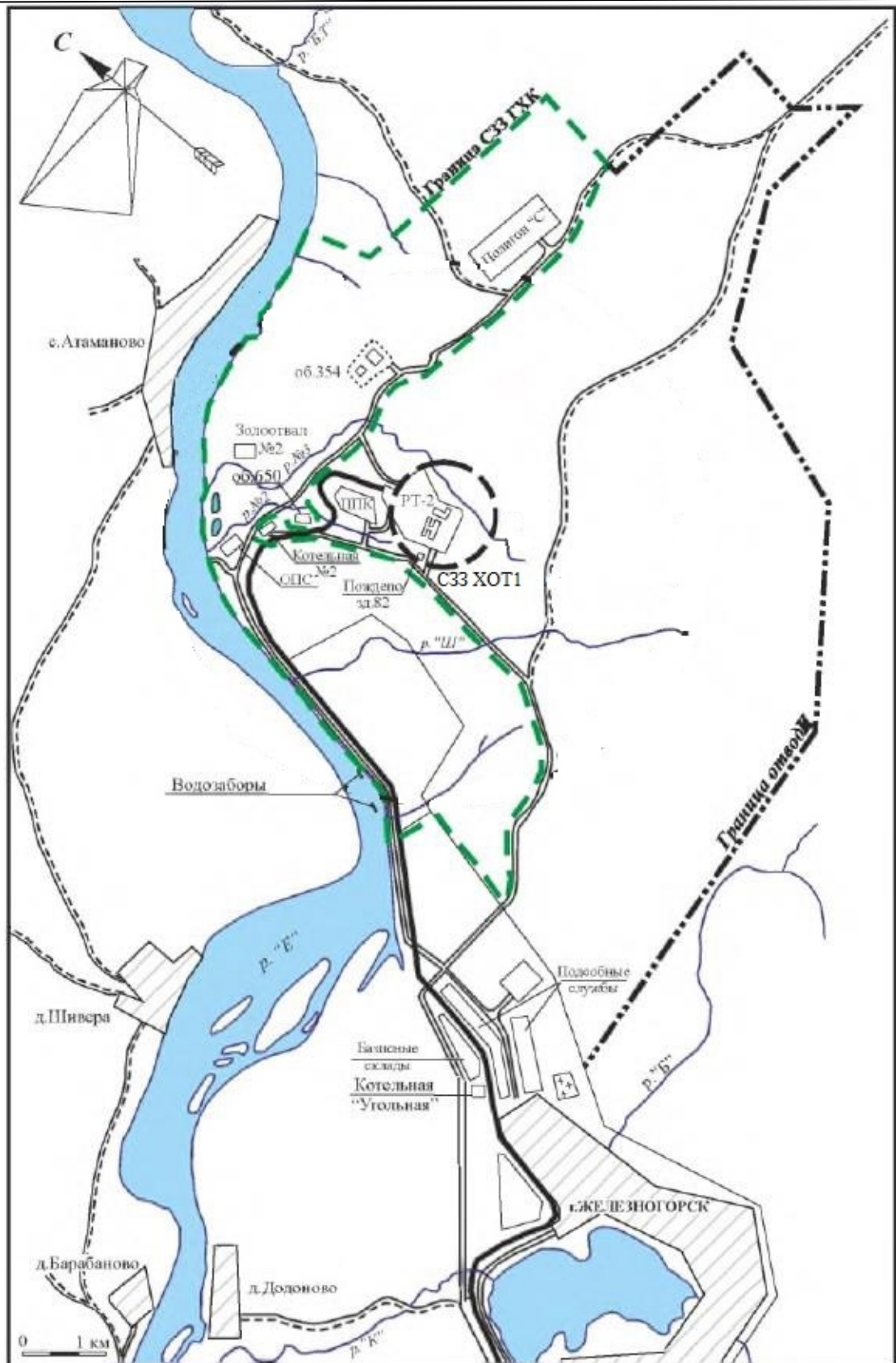


Рисунок 4.3.1.2 – Ситуационный план размещения ХОТ-1

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Размеры и граница зоны наблюдения ФГУП «ГХК»

Зона наблюдения ФГУП «ГХК» установлены в следующих размерах и границах:

– внешняя граница соответствует окружности радиусом 20 км с центром в месте расположения основного источника выброса ФГУП «ГХК», внутренняя граница - является границей санитарно-защитной зоны ФГУП «ГХК»;

– участок реки Енисей, ограниченный пойменными берегами и островными системами от 80 км по лоцманской карте от г. Красноярск, простирающейся на 1000 км вниз по течению от места сброса сточных вод ФГУП «ГХК» до о.Искупский.

Ситуационный план-схема размещения объектов ФГУП «ГХК» с указанием границ землеотвода, СЗЗ и ЗН расположен на рисунке 4.3.1.3.

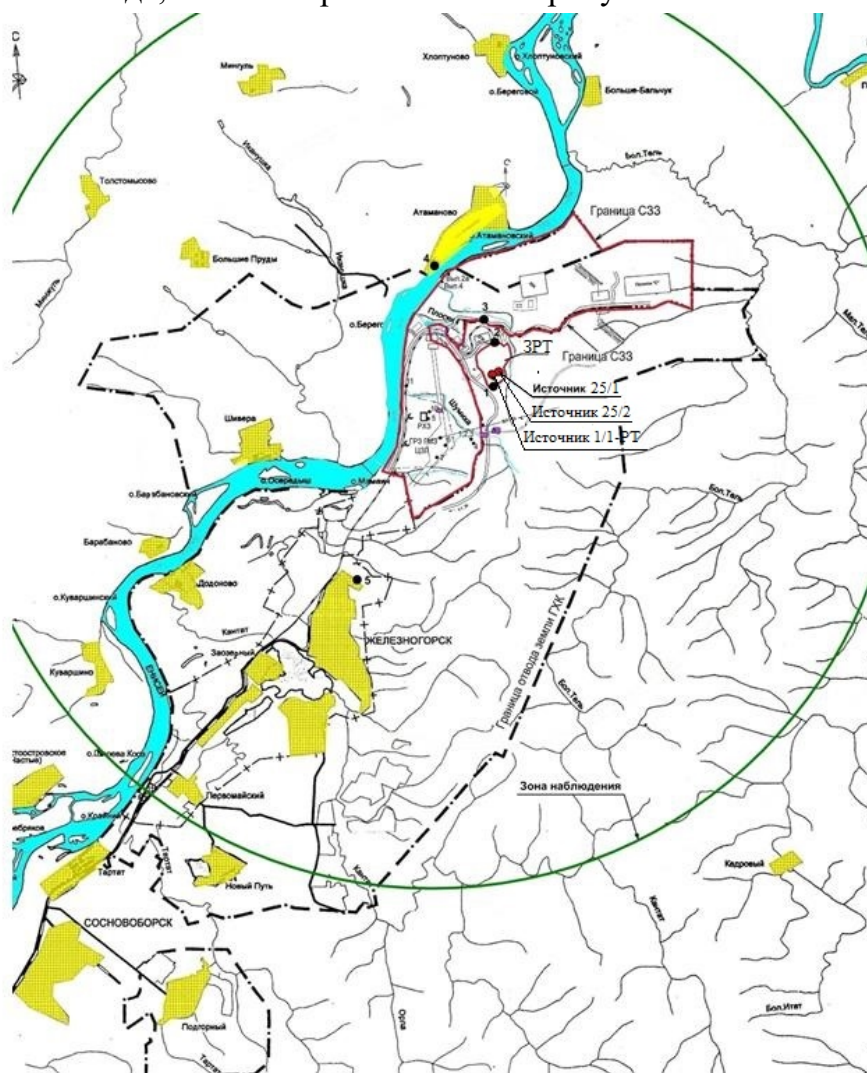


Рисунок 4.3.1.3 - Ситуационный план-схема размещения объектов ФГУП «ГХК» с указанием границ землеотвода, СЗЗ и ЗН.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

4.3.2 Климатические и гидрометеорологические условия

Климатические данные по метеостанции Шалинское приводятся на основании справки ФГБУ «Среднесибирское УГМС».

Климат района расположения ФГУП «ГХК» – резко континентальный. Континентальное расположение и вторжение арктических воздушных масс приводит к большой изменчивости погодных условий, сопровождающихся как сильной неустойчивостью с резким падением давления, значительной облачностью, осадками, так и очень устойчивой погодой с низкими температурами воздуха.

В зимний и летний периоды над районом устанавливается отрог Сибирского антициклона, который в зимнее время приносит холодные воздушные массы, и в этот период устанавливается холодная ясная погода с сильными морозами, в летний период устанавливается ясная жаркая погода.

При поступлении воздушных масс с запада и юга в зимнее время морозы ослабевают. Это часто сопровождается выпадением снега, наблюдаются метели. В летнее время иногда устанавливается пасмурная погода с обложными дождями. Весной и осенью характер погоды неустойчив. В эти периоды преобладает вторжение циклонов и с ними фронтов с запада и юга, которые приносят обложные осадки и пасмурную погоду.

Средняя продолжительность солнечного сияния в районе составляет 1833 часа в год. Наибольшая – 2127 часов в год, наименьшая – 1570 часов в год.

Солнечная радиация, поступающая на горизонтальную поверхность в июле месяце при безоблачном небе составляет: прямая – 6385 Вт/м², рассеянная – 1456 Вт/м², среднесуточное количество составляет 327 Вт/м². Солнечная радиация, поступающая в июле на вертикальную поверхность южной ориентации при безоблачном небе, для прямой радиации равна 3048 Вт/м², для рассеянной – 1442 Вт/м², среднесуточное количество равно 187 Вт/м².

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

Температура воздуха

Температурный режим горной области разнообразен и зависит от абсолютной высоты местности, формы рельефа и экспозиции склонов. Средняя годовая температура воздуха отрицательная – минус 0,3 °С. Наиболее холодный месяц – февраль от минус 17 °С до минус 25°С, а наиболее теплый – август +33,0 (04.08.2019). Средняя месячная и годовая температуры воздуха приведены ниже.

Таблица 4.3.2.1 – Средняя месячная и годовая температура воздуха

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-------	---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----	-----

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Шалинское, t °С	-14,2	-15,9	-0,9	1,5	8,2	16,6	17,6	17,0	8,6	2,3	-11,0	-11,7	-0,3
-----------------	-------	-------	------	-----	-----	------	------	------	-----	-----	-------	-------	------

Таблица 4.3.2.2 - Среднее число дней с минимальной суточной температурой

XI	XII	I	II	III	За сезон
0,3	2,2	2,9	1,9	0,2	7,5

Абсолютная минимальная температура воздуха наблюдается в феврале и по данным наблюдений на метеостанции Шалинское составила -42,0°С (04.02.2019), на метеостанции Сухобузимское -43,0 °С.

Абсолютная максимальная температура воздуха наблюдается в июле месяце, и ее максимальные значения составили +33,0 (04.08.2019) на м/станции Шалинское и +34,0 на м/станции Сухобузимское. Значения температуры воздуха по месяцам за 2019 год и 2020 год приведены в таблице 4.3.2.3 Данные за 2020 год приведены не в полном объеме, в связи с разработкой документации в течении года.

Таблица 4.3.2.3 – Среднемесячные значения температуры воздуха

	Месяц											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2019 год												
Средняя темпер.	-14.2	-15.9	-0.9	+1.5	+8.2	+16.6	+17.6	+17.0	+8.6	+2.3	-11.0	-11.7
Мин. темпер.	-37.0	-42.0	-15.0	-11.0	-9.0	-4.0	+5.0	+4.0	-10.0	-15.0	-30.0	-36.0
Макс. темпер.	0.0	+6.0	+14.0	+22.0	+28.0	+31.0	+29.0	+33.0	+26.0	+21.0	+11.0	+3.0
2020 год												
Средняя темпер.	-11.6	-11.3	-2.8	+7.1	+12.7	+14.8	+18.0	+16.2	-	-	-	-
Мин. темпер.	-33.0	-33.0	-28.0	-10.0	-3.0	+1.0	+5.0	+4.3	-	-	-	-
Макс. темпер.	+2.0	+6.0	+12.0	+29.0	+28.0	+30.0	+33.0	+28.0	-	-	-	-

Среднегодовые значения направления ветра приведены в таблице 4.3.2.4 и на рисунке 4.3.2.1.

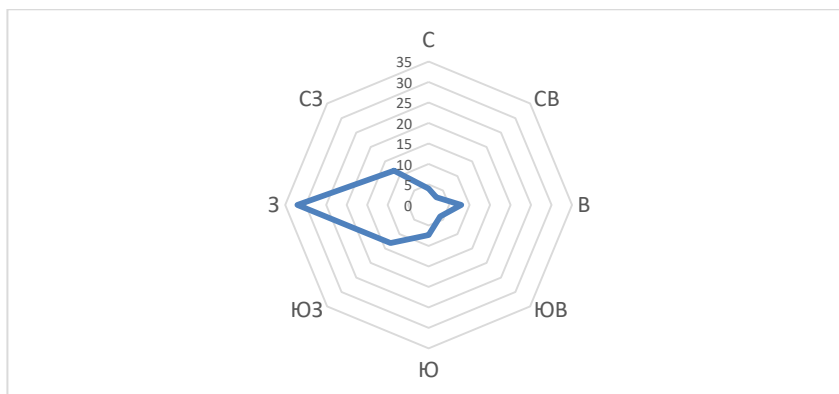


Рисунок 4.3.2.1 – Роза ветров

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Таблица 4.3.2.4 – Повторяемость (%) направлений ветра

С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	ШТЛ
4,0%	2,7%	8,0%	4,0%	7,3%	13,1%	32,0%	11,9%	16,9%

Средняя продолжительность безморозного периода – 85 дня, наибольшая – 114 дней.

Осадки и снежный покров

По количеству выпадающих осадков территория относится к зоне с избыточным увлажнением, т.е. количество выпадающих осадков значительно превышает величину испарения с подстилающей поверхности. Среднегодовое количество осадков составляет 291 мм. Число дней с осадками 205. Среднее месячное и годовое количество осадков (мм) с поправками к показаниям осадкомера приведено в таблице 4.3.2.5 и на рисунке 4.3.2.2.

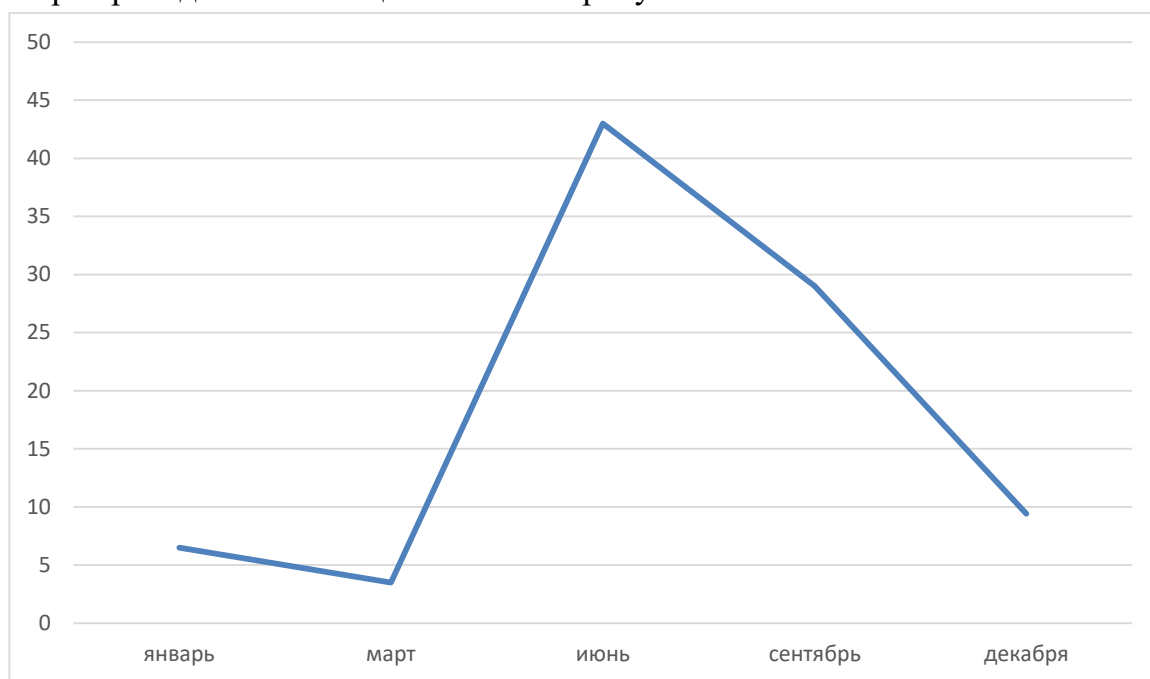


Рисунок 4.3.2.2 – Среднемесячное количество осадков

В феврале выпало наименьшее количество осадков 0,6 мм. В июле выпало наибольшее количество осадков 82 мм.

Таблица 4.3.2.5 – Среднее месячное и годовое количество осадков (мм)

Метеостанция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Шалинское	6,5	0,6	3,5	20	10	43	82	43	29	33	10	9,4	291

Высота слоя осадков за 12 часов и менее может достигать (но не превышает) 35 мм, т.е. территория относится к степени опасности II по НП-064-17 «Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Учет

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

внешних воздействий природного и техногенного происхождения на объекты использования атомной энергии».

Снежный покров оказывает существенное влияние на формирование климата в зимний период вследствие большой отражательной способности поверхности снега. Средние даты появления и схода снежного покрова приведены в таблице 4.3.2.6.

Таблица 4.3.2.6 – Средние даты появления и схода снежного покрова

Метеостанция	Число дней со снежным покровом	Дата наличия снежного покрова		
		средняя	самая ранняя	самая поздняя
Шалинское	173	16.07.2019	19.10.2019	14.05.2019

Осенью рост высоты снежного покрова идет довольно быстро. В январе-марте прирост высоты снежного покрова замедляется. Своего максимума высота снежного покрова достигает перед началом снеготаяния – начало марта.

На высоту снежного покрова влияет защищенность местности, рельеф и характер подстилающей поверхности. Средняя высота снежного покрова по постоянной рейке приведена в таблице 4.3.2.7.

Таблица 4.3.2.7 – Средняя высота снежного покрова (см)

Метеостанция	X	XI	XII	I	II	III	IV	Наибольшая за зиму	
								ср.	макс.
Шалинское	4,3	6,4	10,8	12,3	10,7	2,3	3,5	8,5	16

Плотность снежного покрова, увеличивается в течение зимы от 0,15 г/см³ до 0,30-0,35 г/см³. Плотность снега на лесных полянах и в лесу несколько ниже, чем в открытом поле (Таблица 4.3.2.8).

Таблица 4.3.2.8 – Плотность снежного покрова (г/см³)

Метеостанция	Участок	X	XI	XII	I	II	III	IV	ср. при наибольшей высоте
Шалинское	Поле	-	0,19	0,21	0,24	0,26	0,31	-	0,24

Запас воды в снежном покрове наибольших значений достигает к моменту снеготаяния – в конце третьей декады марта (Таблица 4.3.2.9).

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Таблица 4.3.2.9 – Запас воды в снежном покрове (мм)

Метеостанция	Участок	X	XI	XII	I	II	III	IV	ср. при наибольшей высоте
Шалинское	Поле	-	21	37	42	48	33	-	62

Влажность воздуха и атмосферное давление

Максимальное значение влажности воздуха приходится на летние месяцы июнь-август, а минимальные на зимние.

Среднегодовое атмосферное давление составляет 742.4 мм.рт.ст., а влажность воздуха 71%.

Средняя месячная и годовая относительная влажность воздуха (%) приведена ниже (Таблица 4.3.2.10).

Таблица 4.3.2.10 – Средняя месячная и годовая относительная влажность воздуха (%)

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Шалинское	72	72	73	61	54	62	76	76	76	70	77	82	71

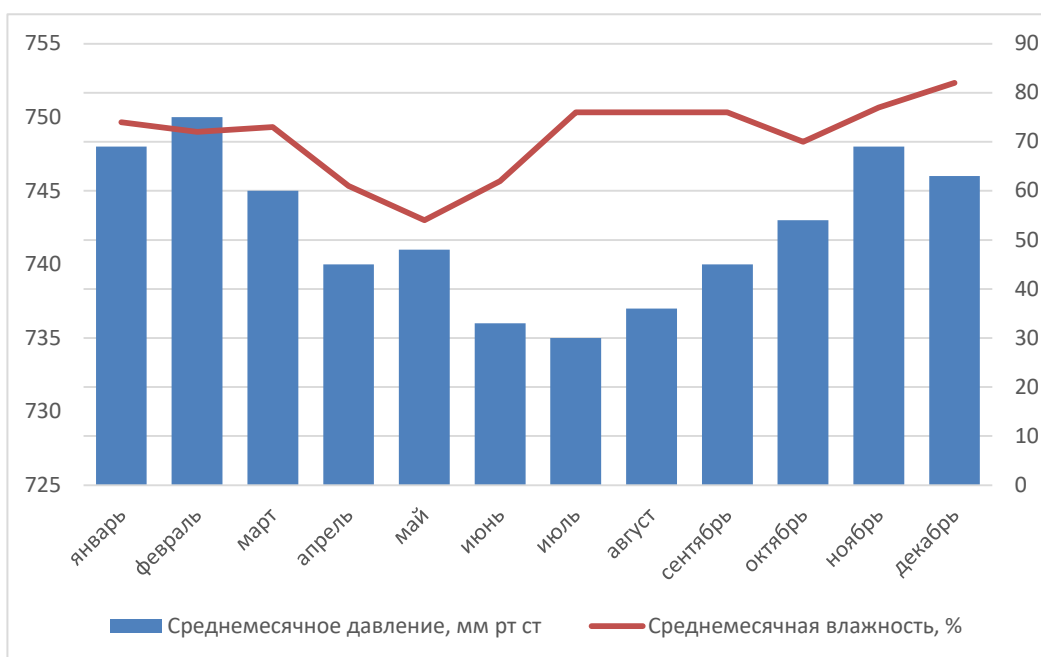


Рисунок 4.3.2.3 – Среднее атмосферное давление воздуха и влажность

Ветер

Зимой преобладают юго-западные и западные ветра. Летом, несмотря на преобладание ветров западного направления, увеличиваются ветры восточных и северо-восточных направлений (Таблица 4.3.2.11).

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Таблица 4.3.2.11 – Повторяемость направление ветра и штилей (%)

	Повторяемость направлений								Штиль
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	%
Январь	3.1	0.8	5.9	4.0	12.1	19.0	26.6	9.6	18.8 %
Февраль	7.3	3.1	5.5	3.6	14.1	15.4	20.8	6.3	24.0 %
Март	5.1	2.1	5.1	2.7	11.6	20.9	26.2	11.2	14.6 %
Апрель	3.3	1.8	6.1	3.6	9.1	9.4	33.3	16.7	16.7 %
Май	6.9	1.2	4.8	2.4	5.2	10.5	36.7	17.7	14.5 %
Июнь	2.5	2.9	12.1	8.8	3.3	5.0	33.8	19.2	12.5 %
Июль	4.4	9.3	8.1	4.0	4.0	5.6	32.3	19.0	13.3 %
Август	5.2	7.3	15.3	4.8	2.0	6.9	31.0	11.3	16.1 %
Сентябрь	1.7	3.8	10.6	5.1	4.3	8.1	40.9	11.5	14.0 %
Октябрь	4.0	1.2	10.1	2.8	3.2	19.0	35.2	10.1	14.2 %
Ноябрь	0	0	6.7	5.4	3.3	11.3	50.6	8.8	13.8 %
Декабрь	2.8	1.2	13.0	1.6	2.0	12.2	33.3	6.1	26.8 %
Год	4.0	2.7	8.0	4.0	7.3	13.1	32.0	11.9	16.9 %

Среднее число дней с сильным ветром на метеостанции Шалинское составляет 9 дней, наибольшее – 26. Средняя месячная и годовая скорости ветра представлены ниже (Таблица 4.3.2.12).

Таблица 4.3.2.12 – Средняя месячная и годовая скорости ветра

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Шалинское													
Скорость ветра, м/с	1,9	1,5	1,9	2,7	3,0	2,4	2,0	1,8	2,1	2,8	3,1	2,1	2,2

По данным метеорологических изысканий расчетная скорость ветра обеспеченностью 1 раз в 10000 лет с учетом порывов ветра равна 44 м/с.

Испарение

Величина среднего месячного испарения с поверхности суши по метеостанции Шалинское приведена ниже (Таблица 4.3.2.13).

Таблица 4.3.2.13 – Величина среднего месячного испарения с поверхности суши

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Температура, °С	-14.2	-15.9	-0.9	+1.5	+8.2	+16.6	+17.6	+17.0	+8.6	+2.3	-	-11.7	-0,3
Осадки, Y мм	6,5	0,6	3,5	20	10	43	82	43	29	33	10	9,4	291
Испарение, Z	1	2	5	33	46	52	55	44	19	7	4	2	270

Испарение с водной поверхности по метеостанции Шалинское приведены в Таблице 4.3.2.14.

d200 – среднемесячный дефицит влажности воздуха

W100 – средняя месячная скорость ветра на высоте 100 см

WH – скорость ветра на высоте флюгера

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Таблица 4.3.2.14 – Испарение с водной поверхности

Параметры	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Год
d200, гПа	3,1	6,0	7,4	6,5	4,7	3,4	2,4	-
W _H , м/с	4,1	4,0	3,0	2,4	2,5	2,9	3,5	-
W ₁₀₀ , м/с	2,40	2,34	1,76	1,40	1,46	1,70	2,05	-
Испарение E ₀ , мм	60	101	96	79	63	51	45	495

Из результатов расчета видно, что величина нормы годового испарения с поверхности суши значительно ниже количества выпадающих осадков, что говорит о том, что территория находится в зоне избыточного увлажнения.

Отклонение годового испарения относительно средней величины весьма незначительно, коэффициент вариации $C_v = 0,1$, а коэффициент асимметрии $C_s = 2 C_v$.

Атмосферные явления

Туманы

Туманы наблюдаются в летний и зимний периоды. В холодный период года (октябрь-март) преобладают туманы, связанные с ночным охлаждением подстилающей поверхности. Морозные туманы и морозные дымки не бывают особенно густыми и не отличаются вертикальной мощностью. По долине реки Енисей, в районе г. Красноярск, при температуре минус 40 °С и ниже при безветрии наблюдаются очень густые туманы, которые могут удерживаться в течение нескольких суток. Интенсивность и продолжительность их зависит от степени понижения температуры и выбросов ядер конденсации.

Средняя продолжительность туманов в день колеблется от 3 до 7 часов. В холодный период года продолжительность тумана в день изменяется от 3 до 7 часов, а в теплый период от 3 до 5 часов. Среднее и наибольшее число дней с туманами приведено в Таблице 4.3.2.15.

Таблица 4.3.2.15 – Среднее и наибольшее число дней с туманами

Метеостанция	Хар-ка	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Шалинское	Среднее	2	0,8	0,4	0,1	0,1	0,6	2	4	2	0,5	0,3	2	15
	Наиб.	7	5	4	1	1	3	8	15	7	3	3	9	25

Метели

Метели возможны с октября по май. Наиболее сильные метели связаны с глубокими циклонами, которые вызывают значительное усиление ветра. В защищенных от ветра долинах, на лесных полянах метели наблюдаются реже, чем на открытых местах и склонах.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Средняя продолжительность метели в день 7-10 часов. В годовом ходе наибольшая продолжительность метелей отмечается в декабре и январе, ослабевая в феврале и вновь увеличиваясь в марте. Среднее и наибольшее число дней с метелью в месяц приведено в таблице 4.3.2.16.

Таблица 4.2.3.16 – Среднее и наибольшее число дней с метелью в месяц

Метеостанция	Хар-ка	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	Год
Шалинское	Среднее	0,4	3	4	3	2	3	0,6	0,1	15
	Наиб.	4	7	9	11	8	9	4	1	34

Грозы

Грозы чаще всего наблюдаются в летний сезон и значительно реже в весенний и осенний месяцы. Интенсивность грозовой деятельности находится в тесной зависимости от физико-географических условий местности, при этом большое влияние на грозовую деятельность оказывает так же рельеф.

Сравнительно небольшие возвышенности отличаются повышенной грозовой деятельностью по сравнению с равнинной территорией. Гроза наиболее вероятна во второй половине дня. Средняя продолжительность грозы в день составляет от 1,2 до 2,6 часов. Среднее и наибольшее число дней с грозами приведено ниже (Таблица 4.3.2.17).

Таблица 4.3.2.17 – Среднее и наибольшее число дней с грозами

Метеостанция	Хар-ка	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Год
Шалинское	Среднее	-	1	5	8	4	0,4	-	18

Град

Град наблюдается преимущественно в теплую часть года, на местности он обычно выпадает пятнами или небольшими полосами. Выпадение града обычно сопровождается ливневыми осадками, грозами и иногда шквалистым ветром. Выпадает преимущественно в послеполуденные часы. Продолжительность выпадения града незначительна и в среднем редко превышает 5 минут. Среднее и наибольшее число дней с градом приведено ниже (Таблица 4.3.2.18).

Таблица 4.3.2.18 – Среднее и наибольшее число дней с градом

Метеостанция	Хар-ка	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Год
Шалинское	Среднее	-	0,2	0,4	0,2	0,2	0,2	1,2
	Наиб.	1	1	3	1	1	1	5

Гололедно-изморозевые образования

Гололед чаще всего отмечается в октябре и мае с максимумом 3 дня. Обледенение проводов в виде кристаллической изморози начинается в октябре и заканчивается в апреле. В целом за год максимальное количество дней с

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

обледенением проводов - 49. Толщина стенки гололёда за период наблюдения не превышала 5 мм. Средняя продолжительность 5 часов.

Нормативная нагрузка на провода на высоте 10 м составляет: 1 раз в 2 года – 7 г на погонный метр (г/м пог); 1 раз в 10 лет – 17 г/м пог.; 1 раз в 20 лет – 25 г/м пог.

По данному фактору территория имеет степень опасности II по НП-064-17.

Устойчивое промерзание почвы начинается с октября месяца. Средняя дата начала промерзания почвы – 30.10, а средняя дата полного оттаивания – 12.06. Коэффициент стратификации составляет 200. Нормативная глубина сезонного промерзания по климатическим данным метеостанции Шалинское составляет:

- для суглинков и глин – 1,86 м,
- для супесей, песков мелких и пылеватых – 2,27 м,
- для песков гравелистых, крупных и средней крупности – 2,43 м,
- для крупнообломочных грунтов – 2,75 м.

Среднегодовая температура почвы на поверхности земли равна плюс 2,0°С.

Наводнение

После зарегулирования стока плотиной Красноярской ГЭС (с 1970 г.) на реке Енисей отмечается сравнительно равномерное распределение расходов и уровней воды в течение года за счет срезки высоких расходов воды в период половодья и увеличения расходов воды в зимний период, по сравнению с естественным режимом реки. Зимние расходы воды увеличились в 2,0-2,5 раза, а расходы в период половодья (май-июнь) снизились примерно в 1,5-2,0 раза. Уровни периода ледостава в среднем увеличились на 1,5-3,7 м, однако их высшие значения снизились.

В качестве опорного пункта при обобщении наблюдений за стоком в течение многолетнего времени послужил пункт у пос. Базаиха. Колебания стока в этом пункте являются характерными для рассматриваемой территории. По данным наблюдений (1970-2010 гг.) наибольший расход в русле Енисея составил 12400 м³/с (1 августа 1988 года).

Соответствующий максимальный уровень подъема воды составил 790 см. Расчетные кривые обеспеченности расходов воды в русле реки Енисей приведены ниже (Рисунок 4.3.2.4).

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

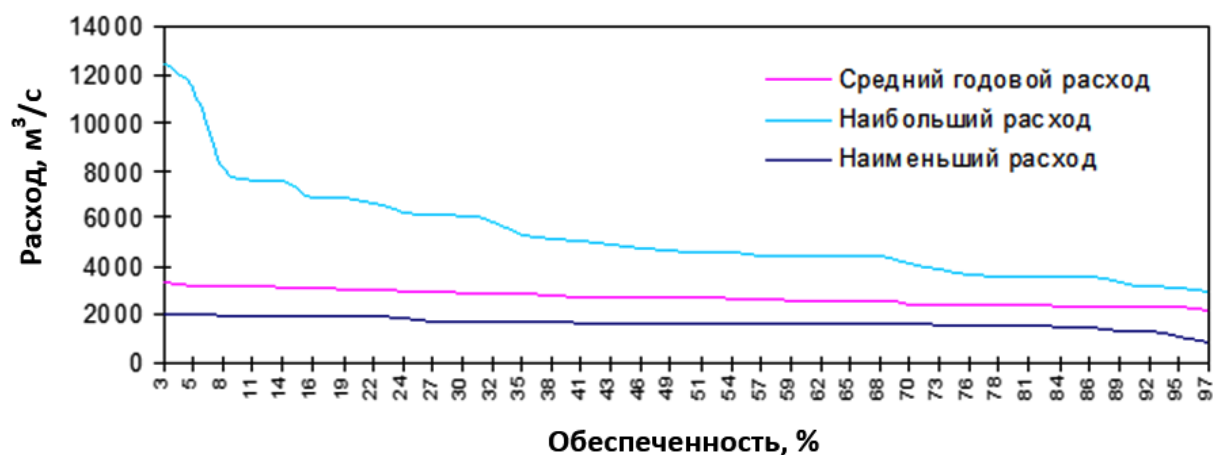


Рисунок 4.3.2.4 – Кривые обеспеченности расхода воды реки Енисей (пос. Базаиха).

Максимальный подъёма уровня воды после зарегулирования стока плотиной Красноярской ГЭС составил около 8 м. Превышение площадки над Енисеем составляет более 100 м. Абсолютные высотные отметки реки Енисей в районе размещения производства составляют порядка 110 м БС. Ближайшие крупные акватории находятся на удалении более 2000 км от площадки. Влияние наводнений также исключается.

Ледовые явления на водотоках (заторы, зажоры)

В зимний период сплошной ледовый покров на участке реки Енисей отсутствует. Ледовые явления на реке появляются в середине - конце октября и проявляются в виде заберегов, сала и шуги. В суровые зимы ширина заберегов на участке реки достигает 300 ÷ 350 м, максимальная толщина льда заберегов - до 1,2 м. В конце апреля река на участке полностью очищается ото льда. Ледоход на реке, как правило, не наблюдается.

Высокие подъемы уровней воды в периоды подвижек кромки ледяного покрова приводят к зимнему наводнению территории населенных пунктов. Такие аварийные ситуации в зимнее время наблюдались в затонах деревни Кононово (1974, 1977 гг.), расположенной на расстоянии в ~15 км вниз по течению от рассматриваемого участка.

В настоящее время уровень паводочной волны, связанной с весенним половодьем, не превышает 3 м. С учетом высокой разницы уровней поверхностных сооружений промплощадки ФГУП «ГХК» и близлежащих водоемов, ледовые явления опасности не представляют.

Высокая разница уровней промплощадки и близлежащих водоемов (более 100 м), а также удалённость пункта захоронения от близлежащих водоёмов (от реки Большая Тель – 4 км, от реки Кан – 9 км, от реки Енисей – 3,5 км) дает основания полагать, что ледовые явления опасности не представляют.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Вывод по оценке опасности воздействия гидрометеорологических факторов

Анализ гидрометеорологических процессов и явлений в соответствии с требованиями НП-064-17 в районе размещения производства позволил сделать следующие основные выводы о возможных гидрометеорологических воздействиях: метеорологические условия (ветровой режим, температурный режим, режим осадков, снегопады и др.), характерные для района размещения производства, относятся в основном ко II степени опасности процессов, явлений и факторов природного происхождения. Эта степень определяется НП-064-17 как опасный процесс (явление, фактор), характеризующийся достаточно высокими значениями параметров и характеристик в заданном интервале времени и сопровождающийся ощутимыми последствиями для окружающей природной среды и объектов.

Гидрометеорологические процессы и явления, такие как наводнение, ледовые явления на водотоках (заторы, зажоры) и т.д. не представляют опасности.

4.3.3 Гидрологические условия района размещения производства

На вышележащем и близлежащем участках к предприятию реки Енисей осуществляется хозяйственно–питьевое и техническое водоснабжение предприятий и населенных пунктов, судоходство, рыболовство, река используется для выработки электроэнергии и для организации отдыха людей.

Река Енисей в пределах участка водопользования ФГУП «ГХК» имеет умеренно извилистое русло, коэффициент извилистости на участке равен 1,02, протекает в северо-восточном направлении. Средняя скорость течения при наименьших расходах воды 1650-1900 м³/с составляет 0,7-0,8 м/с и при максимальном расходе 12400 м³/с – 2,0 м/с. Водный режим реки Енисей зарегулирован Красноярской ГЭС, расположенной выше г. Красноярска. Ширина реки Енисей на участке колеблется в пределах 370-550 м. Глубина реки колеблется от 3,0 м при минимальных расходах и до 9-10 м при максимальных. Средняя глубина при среднемноголетнем расходе воды, равном 2890 м³/с, составляет 3,7 м. Расход воды на рассматриваемом участке гарантируется в размере 1900 м³/с. Река Енисей на участке водопользования не замерзает, наблюдения за температурой ведутся круглогодично. Ниже приведены сведения о среднемесячной температуре воды по данным наблюдений на г/п Атаманово-река Енисей.

Таблица 4.3.3.1 – Среднемесячная температура реки Енисей

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Tmax
Средняя температура, °С	0,1	0,1	0,9	2,1	3,7	7,0	11,9	11,5	10,4	8,7	5,0	0,7	13,6

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Притоки Енисея покрываются льдом в начале-середине ноября, а вскрываются в апреле - начале мая. Половодье обычно приходится на конец мая или июнь, когда происходит массовое таяние снегов. Река активно загрязняется бытовыми и промышленными стоками, расположенных выше по течению населенных пунктов и промышленных предприятий.

Река Большая Тель является правым притоком реки Енисей. Общая площадь водосбора – 368 км², общая длина водотока – 52 км. Средний многолетний урез воды – 126,69 м БС. Коэффициент извилистости русла равен 1,25.

Максимальная амплитуда колебаний уровня воды равна 305 см, наивысшие уровни воды в году отмечаются всегда в период весеннего половодья. Средний годовой расход воды равен 2,04 м³/сек.

Наименьший зимний 30-суточный расход воды 95% обеспеченности равен 0,037 м³/сек наблюдается в январе-марте. Ширина реки при данном расходе воды составляет 8,0 м, средняя скорость течения равна 0,1-0,12 м/с, средняя глубина равна 0,2-0,25 м.

Наименьший летний 30-суточный расход воды 95% обеспеченности равен 0,65 м³/сек, наблюдается в августе-сентябре. Ширина реки при данном расходе воды составляет 9,0 м; средняя скорость течения равна 0,40-0,50 м/с, средняя глубина равна 0,15-0,17 м.

Максимальный расход воды равен 52,5 м³/сек, наблюдается в период весеннего половодья. Максимальные скорости течения достигают 2,10 м/с, ширина реки – 22 м, максимальная глубина достигает 2,8-3,0 м.

Река Кан является правым притоком р. Енисей, находится на расстоянии около 9 км в северо-восточном направлении. Длина реки Кан составляет 629 км, площадь водосборного бассейна — 36,9 тыс. км², ширина в ближайшей точке составляет 140 м. Исток р. Кан находится на северных склонах хребта Канское Белогорье в Восточном Саяне.

Река Шумиха - правый приток реки Енисей первого порядка. Протекает по горной ложбине с каменистым дном и носит горный характер. Общая длина реки 8 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 0,03133 (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 (4,2-5 мг экв./л), гидрокарбонатно-кальциевой.

Ручей №1 (Студеный) является правым притоком реки Енисей первого порядка. Протекает по горной ложбине с каменистым дном. Длина ручья 4 км. Площадь водосбора 4км². Отметка истока 360м БС, отметка устья – 118м БС. Общее падение ручья – 242м. Средний уклон равен 0,0605 (60,5м/км). Направление течения западное. В зимний период на протяжении ручья наблюдаются значительные наледи. По результатам химического анализа вода реки является бесцветной, прозрачной, с незначительным осадком, слабо щелочной (рН-8,2) умеренно жесткой (4,8 мг-экв./л), гидрокарбонатно-кальциевой.

Ручей № 2 впадает в реку Енисей с правого берега. Водоток относится к категории малых рек из-за небольшой площади водосбора. Общая длина водотока 3,0 км, площадь водосбора 6 км², средняя высота бассейна – 245 м БС. На расстоянии 0,5 км от устья ручей перегорожен дамбой. По данным в летний период меженный расход ручья составляет – 50 – 100 л/сек. Во время дождей и в период снеготаяния расход ручья резко увеличивается. В засушливые периоды года ручей пересыхает. Модуль готового стока вследствие недостаточного размера площади водосбора ниже зонального. Его значение составляет 3,32 – 3,61 л/(с·км²) без учета «неполноты» дренирования стока. Среднемноголетний годовой расход воды в створе «1,8 км от устья» равен 0,016 м³/сек, в створе «0,6 км от устья» - 0,018 м³/сек, тоже 95%-й обеспеченности с учетом «неполноты» дренирования стока равно соответственно 0,0011 – 0,0014 м³/сек (при Cs=2Cv). Максимальный расход дождевых паводков 1%-й обеспеченности составляет в створе «1,8 км от устья» – 4,15 м³/сек; в створе «0,6 км от устья» – 4,330,6 м³/сек, максимальный расход воды в период весеннего половодья 1%-й обеспеченности и в створе «1,8 км от устья» – 1,74 м³/сек, в створе «0,6 км от устья» – 2,09 м³/сек.

Ручей № 3 (Плоский) впадает в реку Енисей с правого берега. Общая длина водотока 8,5 км, площадь водосбора 20 км², средняя высота бассейна – 230 м БС. На расстоянии 1 км от устья ручей перегорожен дамбой. Водоток относится к категории малых рек из-за небольшой площади водосбора. Ручей № 3 берет начало с западных склонов отрогов Енисейского Южно-таежного кряжа. В створе «6,7 км от устья» площадь водосбора 7 км². Средняя высота бассейна – 300 м БС. В створе «5,1 км от устья» площадь водосбора 15,0 км², средняя высота бассейна – 290 м БС. В долине ручья, на расстоянии 400 м от устья создан золоотвал № 2, ручей отведен в обход золоотвала по каналу. Максимальные расходы дождевых паводков превышают максимальные расходы весеннего половодья. Однако объемы дождевого стока значительно уступают весеннему объему стока. В зимний период максимальный расход воды составляет 100 м³/час.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

В створе «5,1 км от устья» максимальный расход дождевых паводков 1%-й обеспеченности составляет 8,87 м³/сек., максимальный расход воды весеннего половодья 1%-й обеспеченности – 4,67 м³/сек.

Модуль годового стока вследствие недостаточного размера площади водосбора ниже зонального. Без учета «неполноты» дренирования стока его значение составляет 3,85 л/(с· км²). Среднегодовое значение стока в створе «6,7 км от устья» равен 0,027 м³/сек, в створе «5,1 км от устья» – 0,058 м³/сек, то же 95%-й обеспеченности с учетом «неполноты» дренирования стока равно соответственно 2,4 и 7,05 л/сек (при Cs=2Cv).

Водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы водных объектов

Водоохранные зоны, прибрежные защитные зоны и береговые полосы для водоемов определены согласно Водному кодексу (от 03.06.2006 № 74-ФЗ). В таблице 4.3.3.2 приведены данные по водоохранным зонам водотоков, расположенных в районе размещения Объекта.

Таблица 4.3.3.2 - Данные по водоохранным зонам водотоков

Водный объект	длина км	ширина водоохранной зоны	ширина прибрежной защитной полосы
Енисей	3487	200	50
Шумиха	8,0	50	50
Студеный	3,0	50	50
Ручей №2 (правый приток р.Енисей)	3,0	50	50
Ручей №3 (правый приток р.Енисей)	8,5	50	50

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

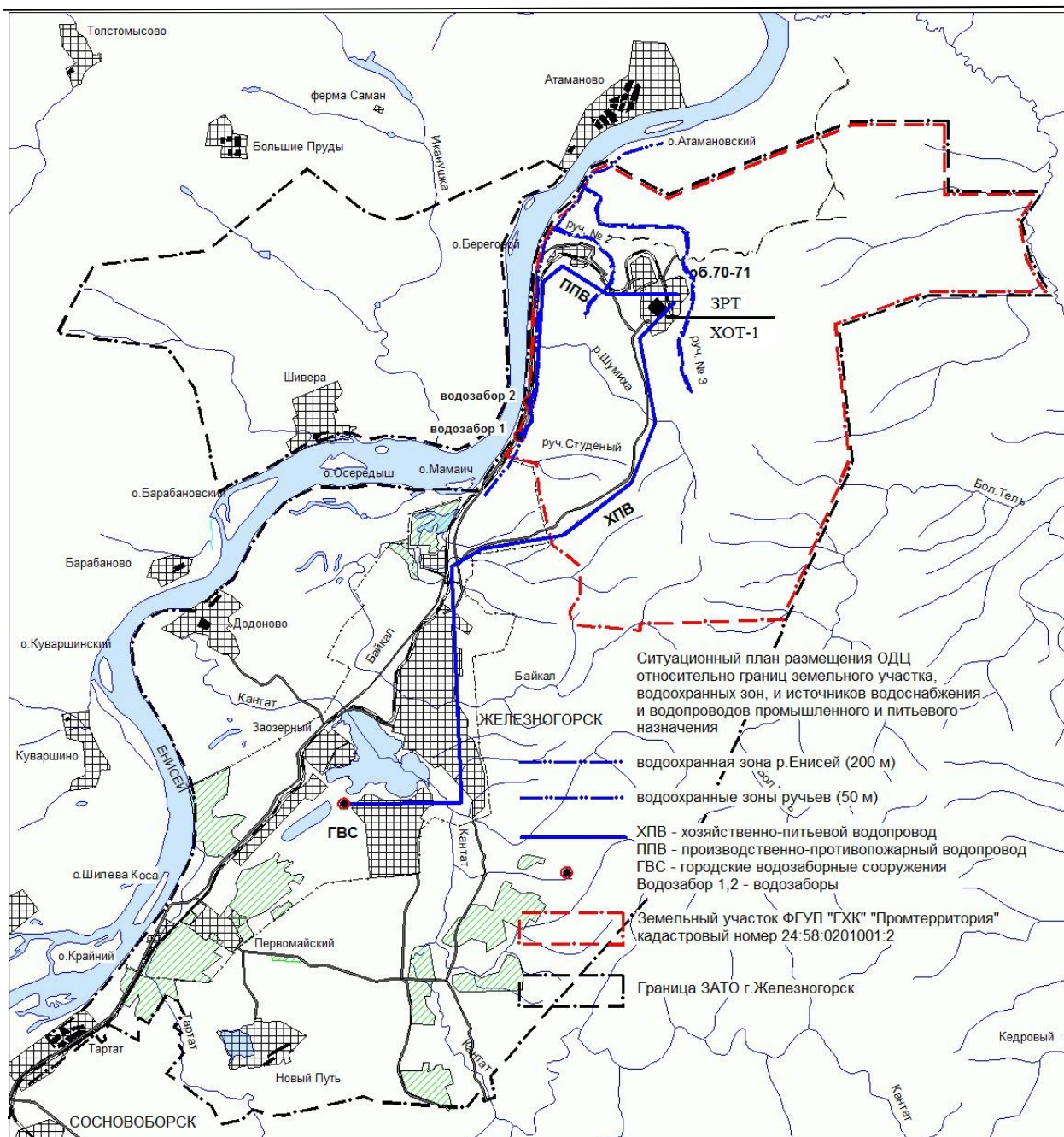


Рисунок 4.3.3.1 – Ситуационный план размещения ХОТ-1 относительно границ земельного участка ФГУП «ГХК», водоохранных зон, источников водоснабжения и водопроводов промышленного и питьевого водоснабжения.

4.3.4 Геоморфологические условия размещения

Район размещения промплощадки представлен разнообразными природными ландшафтами: левобережье реки Енисей в пределах Западно-Сибирской низменности - Красноярской лесостепной равниной, характеризующейся равнинным лесостепным ландшафтом со слабо расчленённой поверхностью; правобережье Енисея - район предгорного и низкогорного залесенного рельефа

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Енисейского кряжа. Примыкающий с юга хребет Восточный Саян представляет среднегорье с присущим ему предгорно-подтаёжным ландшафтом. Природные страны Западно-Сибирской равнины и Средне-Сибирского плоскогорья разделяются долиной реки Енисей.

Строение долины Енисея довольно сложное. Прямолинейные антецедентные участки долины, шириной до 400 м, в районах выходов кристаллических пород перемежаются с более широкими участками, протяжённостью до 10÷12 км, с меандрирующим руслом, часто имеющим острова, характеризующимися присущими им ландшафтами речных долин.

Район характеризуется значительной расчлененностью рельефа: гребневидные водоразделы чередуются с глубоко врезанными овражными и речными долинами. На участках выхода древних пород на дневную поверхность абсолютные отметки составляют 280-380м, а в местах развития рыхлых юрских и четвертичных образований рельеф сглажен и абсолютные отметки не превышают 180-220м. Площадь размещения сооружений хранилища характеризуется относительно ровной поверхностью со слабым уклоном к востоку. Основными водными артериями в данном районе являются река Енисей и ее правые притоки – реки Большая Тель и реки Кан. Ширина долины реки Енисей достигает 600-800м, сужаясь на отдельных участках до 500м. Весеннее таяние снега в горах, летне-осенние дожди составляют основу питания рек.

По комплексу факторов инженерно-геологические условия площадки размещения оцениваются как средней сложности – территория расположена в пределах одного геоморфологического элемента, осложнена логами в результате эрозионной деятельности водотоков, имеется два и более выдержанных горизонта подземных вод и более четырёх видов и разновидностей грунтов.

Характерной особенностью рельефа является его расчленённость оврагами по периферии площадки. Наиболее выраженным в рельефе в пределах площадки является овраг в северной части, глубина вреза которого достигает 10-12 м.

Склоны всех оврагов довольно крутые, но практически повсеместно задернованы и залесены, поэтому гравитационных склоновых процессов, таких как осыпи и обвалы, на территории не встречается.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

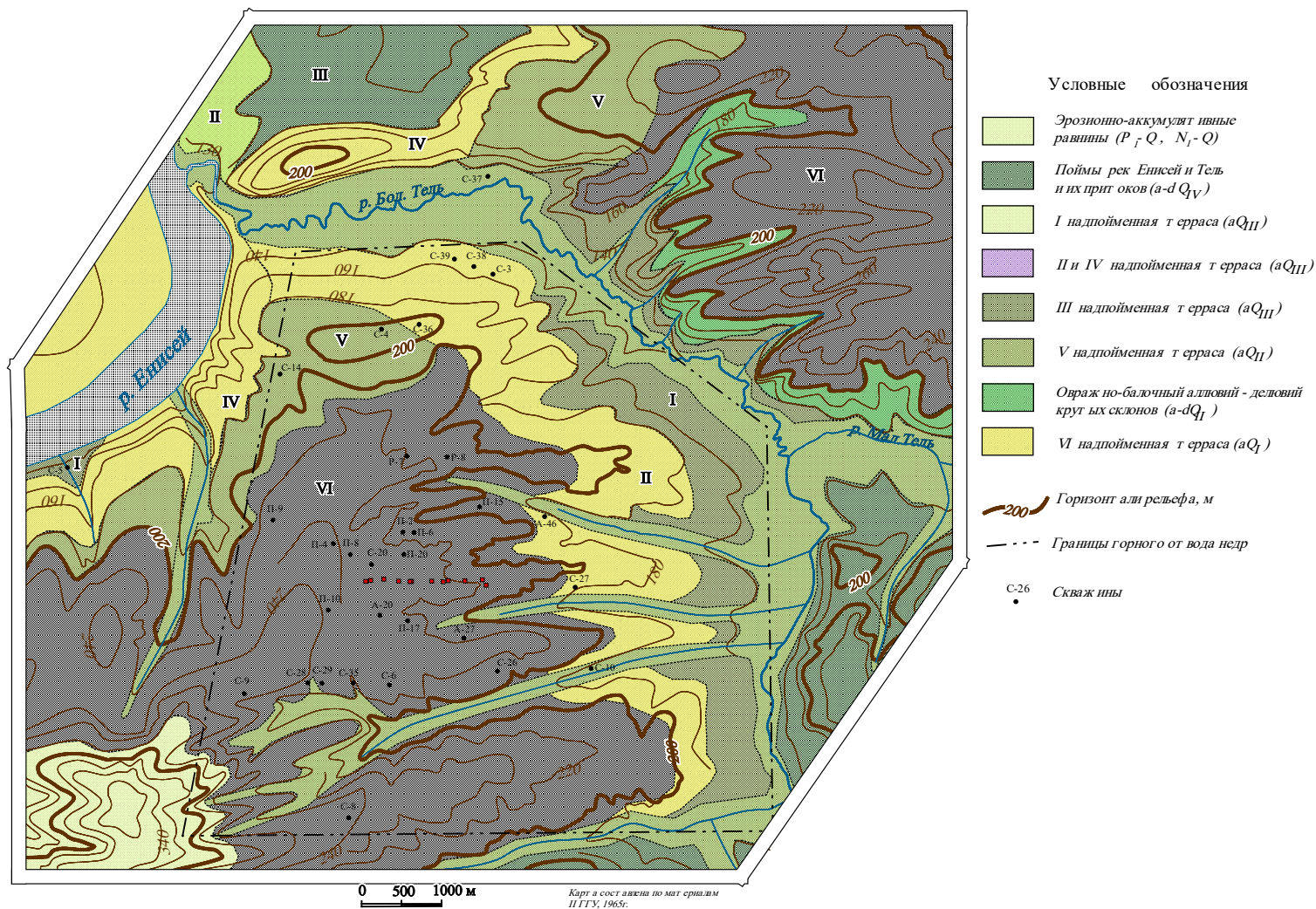


Рисунок 4.3.4.1 – Схематическая геоморфологическая карта района

4.3.5 Геологические условия размещения

4.3.5.1 Геологическое строение района

Краткая характеристика геологического строения района размещения подземного комплекса ФГУП «ГХК» приводится, в основном, по современным материалам государственного геологического, гидрогеологического и инженерно-геологического доизучения листа О-46-XXXIV масштаба 1:200 000 /Никулов, 2003; Петрова, 2001/.

В частности, в результате проведённого в течение 2009-2012 годов бурения на участке «Енисейский» достоверно установлено несоответствие геологического строения изученного участка недр с государственной геологической картой масштаба 1:200 000 /Никулов, 2003/. Нижний ярус геологической среды представлен глубокометаморфизованными образованиями канской серии архея, прорванными разновозрастными от архея до рифея интрузивными образованиями, а верхний – угленосными осадками нижнеюрского возраста. Наиболее древние архейские образования региона, развиты, в основном, в осевой части антиклинория.

Район размещения расположен в области сочленения двух крупнейших платформенных структур Азии – Сибирской платформы и эпигерцинской Западно-Сибирской плиты.

4.3.5.1.1 Стратиграфия

Архей

Архейские образования, метаморфизованные в гранулитовой фации, объединены (снизу вверх) в кузеевскую и атамановскую метасерии канского комплекса метаморфического, а также в исаевскую и среднянскую метасерии енисейского комплекса метаморфического (см. Рисунок 4.3.5.1.1).

Каннский комплекс метаморфический (AR₁kn)

Кузеевскую метасерию (AR₁kz) составляют существенно гиперстеновые, гранат-гиперстеновые и гранат-биотитовые плагиогнейсы и двупироксеновые кристаллические сланцы, имеющие в средней части разреза горизонты гранат-двуполевошпатовых, а в верхней – кордиеритсодержащих разновидностей гнейсов. Видимая мощность метасерии 2000-2400 м. В пределах района, пункта и площадки размещения опоры данной метасерии (на глубинах геологического изучения до 300 метров от поверхности) не обнаружены.

Атамановскую метасерию (AR₁at) составляют высокоглиноземистые силлиманит-гранат-кордиеритовые гнейсы, гранат-биотитовые плагиогнейсы и двуполевошпатовые гнейсы. Видимая мощность метасерии 2000-2200 м.

Реконструкция первичного состава глинозёмистых гнейсов атамановской метасерии свидетельствует о том, что они образовались за счёт глинистых и полимиктовых осадков и граувакк (Заблудский, Сопрончук, 1989; Ножкин, Туркина,

2001).

Минеральные парагенезисы пород атамановской метасерии указывают на их формирование в условиях гранулитовой фации регионального метаморфизма. Температура метаморфизма оценивается 800-1000. Оценки давлений при метаморфизме, рассчитанные по гранат-кордиеритовому барометру, в глинозёмистых гнейсах составляют от 5 до 9 кбар.

Геохронологические исследования архейских образований каннского комплекса метаморфического дают оценки абсолютного возраста в интервале от 1,78 до 2,73 млрд. лет.

Граница между метасериями проводится условно по исчезновению гиперстена в породообразующих количествах в кузеевской и появлению кордиерита в породообразующих количествах в атамановской.

Енисейский комплекс метаморфический (AR_{2en})

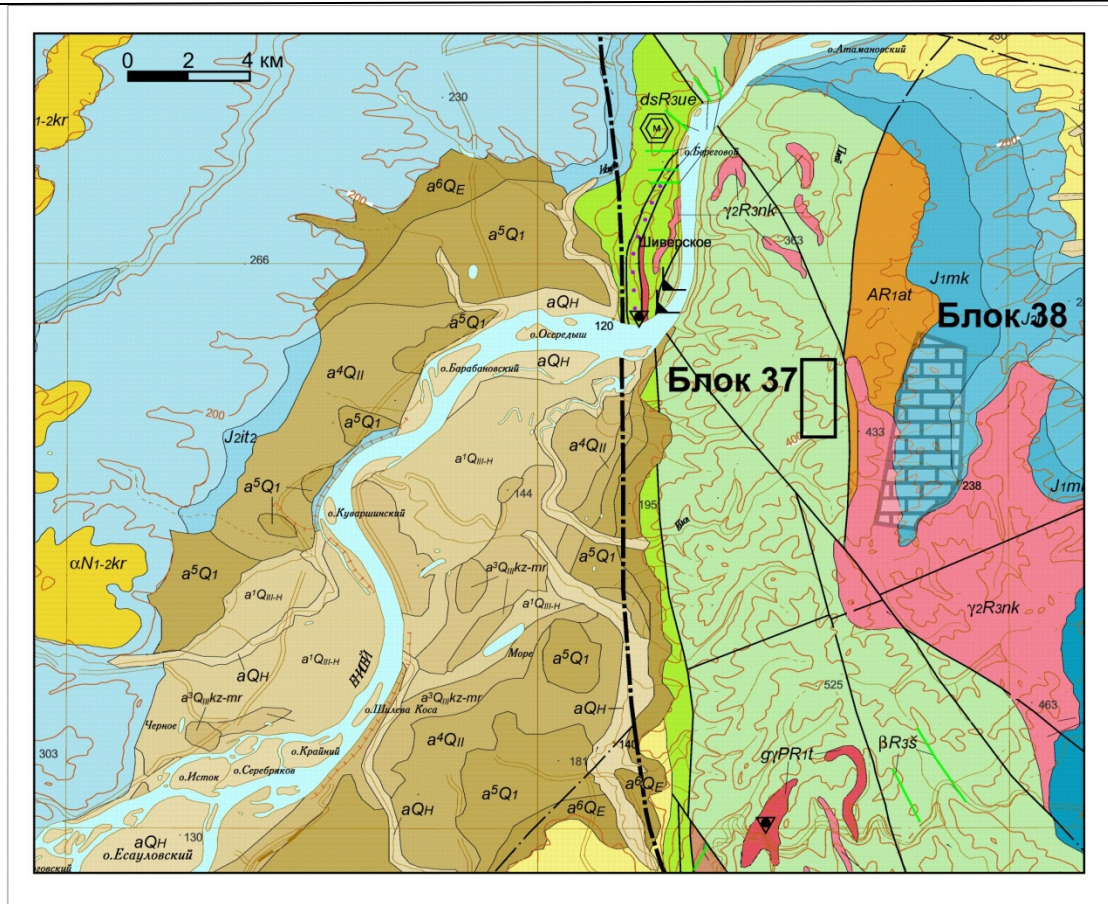
Енисейский комплекс метаморфический слагают образования амфиболитовой фации регионального метаморфизма верхнеархейского возраста (по легенде карты 2003 г.), залегающие со стратиграфическим и угловым несогласием на гранулитах Каннского комплекса метаморфического.

Исаевскую метасерию (AR_{2is}) слагают биотит-амфиболитовые плагиогнейсы и кристаллические сланцы (65-70%), серые биотит- амфиболитовые и биотит-гранатовые гнейсы (20-30%), мигматитами (до 15-20%), а так же пластовыми образованиями почти чёрных амфиболитов (до 5-7%). Породы находятся в частом и не закономерном чередовании и не образуют сколько-нибудь заметных по размерам тел. Метасерия имеет монотонный разрез, существенно мафитовый состав. Амфиболиты и кристаллосланцы исаевской метасерии в отличие от базитов каннского комплекса метаморфического обладают низкой магнезиальностью и повышенной железистостью. Видимая мощность метасерии 1500-1700 м.

Среднянскую метасерию (AR_{2sr}) слагают биотитовые, биотит-амфиболитовые, двуслюдяные, гранат-силиманитовые и кордиеритовые гнейсы и плагиогнейсы с прослоями и линзами тремолитовых и роговообманковых амфиболитов, мраморов, кварцитов и кальцифиров. Видимая мощность метасерии 1600-1800 м. В пределах площадки ФГУП «ГХК» породы данной метасерии не обнаружены.

Геохронологические исследования архейских образований енисейского комплекса метаморфического дают оценки абсолютного возраста в интервале от 1,70 до 2,20 млрд. лет.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»



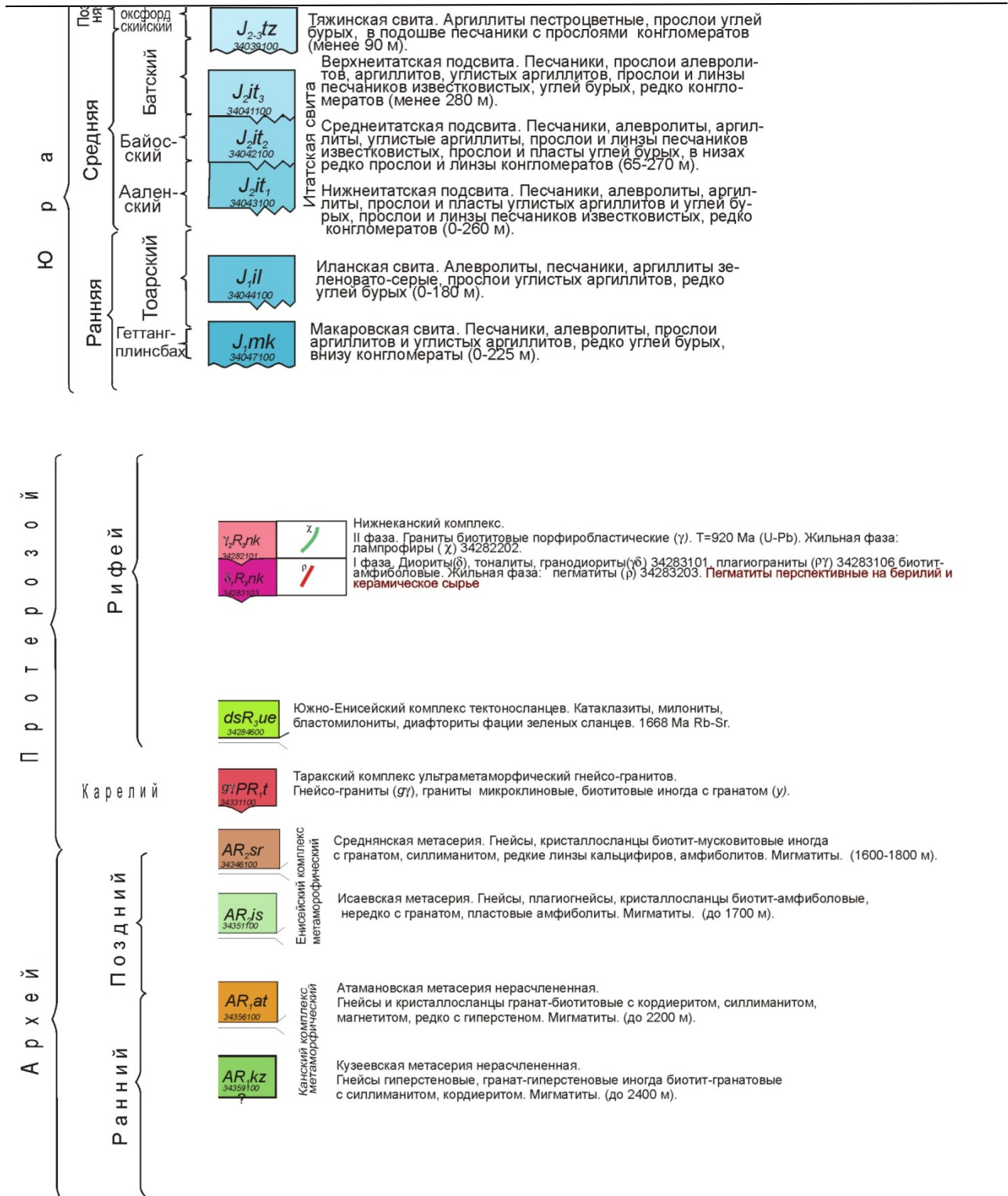
Условные обозначения

неоген	Эоплейстоцен	Ранняя пора	a^6Q_E 34019600	Аллювий VI надпойменной террасы. Галечники, гравийники, пески, супеси, глины (до 20 м). СПК, ПМ, остракоды	
			a^5Q_1 34007100	Аллювий V надпойменной террасы. Галечники, пески, алевриты, глины (до 15 м). Остракоды	
		Средняя пора	a^4Q_{II} 34006100	Аллювий IV надпойменной террасы. Галечники, пески, супеси, глины (до 12 м). СПК, остракоды	
			$a^3Q_{III-kz-mr}$ 34005100	Аллювий III надпойменной террасы. Галечники, пески, супеси, алевриты (до 15 м). СПК	
		Поздняя пора	$a^2Q_{IV-kr-sr}$ 34004100	Аллювий II надпойменной террасы. Галечники, пески и супеси (до 12 м). СПК	
			a^1Q_{V-ll-n} 34003100	Аллювий I надпойменной террасы. Галечники, пески, торф (до 17 м)	
	квартер	Плейстоцен	Голоцен	aQ_N 34002100	Аллювий поймы. Галечники, гравий, пески (до 15 м). СПК, С14
				aN_{1-2kr} 34021100	Миоцен-плиоцен. Кирнаевская свита. Галечники, пески ожелезненные, конгломераты железистые, алевриты, глины (более 52 м). СПК, ПМ, остракоды, гастроподы, позвоночные

Окончание условных обозначений на следующей странице

Рисунок 4.3.5.1.1 – Геологическая карта (По Никулову, 2003ф)

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»



Окончание Рисунка 4.3.5.1.1 – Геологическая карта района
Окончание условных обозначений

Южно-Енисейский комплекс тектоносланцев (dsR₃ue), представляет собой специфическое геологическое образование, возникшее в результате проявления динамометаморфизма. Породы комплекса, получившие название Атамановской зоны смятия (у других исследователей Муратовский разлом, разлом № 5),

распространены вдоль структурного шва, разделяющего Западно-Сибирскую плиту и Енисейский кряж. Комплекс состоит из множества тектонических пластин, разделённых либо зонами смятия, либо милонитизированными, разгнейсованными, развальцованными, кливажированными породами, с повсеместно сопутствующим диафорическим бластезом минералов. Ультрамилониты образуют тела мощностью до 3-5 метров.

Юрская система (J)

Отложения юрской системы наиболее широко развиты в пределах Западно-Сибирской плиты, к западу от площадки и пункта размещения. В пределах Енисейского кряжа Западно-Сибирский плитный комплекс вторгается в виде широкого залива в долине реки Б.Тель (долина Черского). В восточной части района размещения юрские отложения представляют собой верхнюю часть платформенного чехла, реликты которого сохранились в пределах Енисейского кряжа в виде локальных мульд. Каждая из выделенных свит в юрских отложениях представляет собой, законченный седиментационный макроцикл сложного состава, который начинается грубозернистыми разностями пород, затем сменяется переслаиванием алевролитов и аргиллитов и завешается обычно пластом бурого угля. Все юрские отложения имеют расположение только в пределах района и пункта размещения, в пределах площадки размещения они отсутствуют. Отложения юры расположены в 12 км восточнее площадки.

Нижняя юра (J₁)

Нижнеюрские отложения представлены макаровской (перяясловской) и иланской свитами.

Макаровская (J_{1mk}) и *перяясловская (J_{1pr})* свиты являются стратиграфическими аналогами. Различные наименования свит относятся к двум разным стратиграфическим районам: Чулымо-Енисейскому (Западно-Сибирская плита) и Канско-Тасеевскому (Сибирская платформа). Приуроченность к различным структурам (плитному комплексу и верхнему тектоническому этажу древней платформы) обуславливает некоторые различия в мощности и литологическом составе отложений. Снизу-вверх отложения свиты слагаются конгломератами, песчаниками, алевролитами и аргиллитами (включая углистые разности), а также несколько пластов бурого угля. Породы слабо литифицированы и представлены полускальными до рыхлых разностями. Максимальная мощность отложений 225 м.

Отложения перяясловской свиты имеют более грубый гранулометрический состав, широкое развитие переотложенных каолинов и очень слабую угленосность. Они заполняют эрозионно-тектонические впадины в докембрийском фундаменте, имеют сложный расчленённый рельеф. Разрез свиты сложен гравелитистыми песками, аргиллитами песчанистыми, редко углистыми. Мощность отложений составляет до 60 м.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Иланская свита (J_{Il}) сложена зеленоватыми и зеленовато-серыми аргиллитами, песчаниками, алевролитами, редко, углистыми аргиллитами. Мощность отложений свиты 180м.

Средняя юра (J_2)

Итатская свита (J_{2it}) подразделяется геологами-съёмщиками на три подсвиты: нижне-, средне- и верхнеитатские. Геологи угольщики придерживаются точки зрения о двухчленном делении итатской свиты. В её составе также распространены крайне слабо литифицированные до рыхлых, хорошо проницаемые песчаники, алевролиты, аргиллиты и бурые угли. Мощность отложений свиты превышает 700м.

Неоген (плиоцен) – эоплейстоцен

Отложения данного возраста представлены озёрными и озёрно-аллювиальными образованиями вознесенской (кочковской) свиты.

Вознесенская свита ($I, IaN2-Evz$) сложена озёрными глинами, суглинками, супесями, реже песками, коричневого и красно-коричневого цвета. Мощность отложений свиты 10-35м.

Четвертичная система. Эоплейстоцен-голоцен

Отложения данного возраста представлены аллювиальные отложения (aQ) террас реки Енисей и его притоков. В районе размещения аллювиальные отложения образуют шесть надпойменных террас р. Енисей, поднимающихся от уреза воды до относительной высоты 80 м. Аллювиальные отложения поймы и низких террас Енисей представлены гравием и галечником (в основании террас). Сменяющимися вверх по разрезу песками и супесями. Мощность аллювия в пойме 20 м. Высокие террасы сложены песками и рыхлыми алевролитами.

Аллювий не является единственным представителем отложений данного возраста. Кроме аллювия в районе размещения объектов ПГЗРО широко распространены элювиальные (e, ed), оползневые (dl), болотные (pl), пролювиально-делювиальные (pd), коллювиальные и коллювиально-делювиальные (с, cd) отложения. Они развиты, преимущественно, на склонах и водоразделах правобережья реки Енисей и имеют мощность от 3 до 20 м.

4.3.5.2 Интрузивные породы

В районе размещения распространены три типа интрузивных образований: Таракский магматический комплекс, Нижнекансий гранитоидный комплекс и Шишинский комплекс дайковый (см. рисунки 4.3.5.1.1, 4.3.5.1.2).

Таракский магматический комплекс ($gyPR_{1t}$) объединяет в себя одноимённый крупный массив, а также ряд мелких сателлитов, окружающих его. Таракский массив ($S=1700 \text{ км}^2$), вытянутый в северо-западном направлении, локализован в восточной части Южно-Енисейского кряжа. Он располагается среди гнейсов атамановской метасерии, характеризуясь весьма сложной контактовой зоной. В состав массива входят гранодиориты, граниты, низкощелочные граниты и субщелочные граниты. В пределах экзоконтактовой зоны массива развиты биотитовые гнейсы и мигматиты. Эндоконтактовая зона образована глинозёмистыми гранатсодержащими плагиогранитами и гранат- и кордиеритсодержащими гнейсовидными гранодиоритами и гнейсогранитами, относящимися по мнению большинства исследователей к гибридным образованиям. По U-Pb методу возраст таракских гранитов определён в 1850 ± 50 млн. лет /Ясенев, 2005г./.

Нижнеканский гранитоидный комплекс ($yR_{3nk}-\delta R_{3nk}$) представлен породами гранитоидного состава. Которые в низовьях реки Кан образуют крупный массив, общей площадью, превышающей 3000 км^2 внутренне строение массива неоднородное из-за отчётливо проявленного двухфазного его формирования.

Первая фаза (δR_{3nk}) представлена породами фациального ряда диорит-плагиогранит. Они слагают северную часть массива и расположены с юга-востока от площадки размещения подземного комплекса ФГУП «ГХК». По вещественному составу среди этих образований выделяются петрографические разности: плагиограниты (10-15%), диориты и кварцевые диориты (25%), гранодиориты (60-70%). Крупнокристаллические роговообманковые диориты и гранодиориты первой фазы имеют характерную рябую окраску, обладают гипидиоморфнозернистой структурой и состоят из плагиоклаза и роговой обманки. Содержание роговой обманки колеблется от 15-20 до 35-40%. В качестве вторичных минералов присутствуют кварц и эпидот.

Жильные породы, связанные с интрузивными образованиями первой фазы широко распространены и представлены двумя типами пород. К первому из них относятся дайки лампрофировидных грязнозеленых сильноизмененных пород типа порфиринов, прорывающих роговообманковые диориты и габбро-диориты. Основная масса таких пород сложена мелкозернистым агрегатом зерен кварца, эпидота, биотита, мусковита и роговой обманки. В основной массе иногда сохраняются порфировые выделения табличных зерен плагиоклаза, почти нацело замещенных мусковитом и эпидотом.

Жильные породы второго типа образуют дайки мощностью до 80 м, сложенные породами черно-зеленого цвета с четко выраженной офитовой структурой. Состоят они из прямоугольных зерен плагиоклаза, промежутки между которыми выполнены зернами роговой обманки.

Вторая фаза (γR_3nk) представлена преимущественно биотит-мусковитовыми гранитами, в меньшем объеме – лейкогранитами и граносиенитами. Эти породы распространены, в основном, в южной части массива. Граниты сложены в равном соотношении зеленоватым плагиоклазом, розовато-жёлтым микроклином, серым дымчатым кварцем. Тёмноцветные минералы представлены бурым биотитом, реже встречаются зелёная роговая обманка, мусковит, эпидот. Содержание тёмноцветов 5-7%. Лейкограниты характеризуются повышенным до 35-45% содержанием кварца за счёт снижения доли плагиоклаза до 20-25%. Среди тёмноцветов преобладает мусковит, биотит не характерен, амфибол отсутствует. Общее содержание слюды составляет 5-10%. В граносиенитах возрастает доля калишпата до 40-60% при невысоком содержании кварца и плагиоклаза 20-25%. Среди тёмноцветов доминирует коричнево-зелёный биотит, редко сохраняется реликтовая зелёная роговая обманка. Общее содержание слюды составляет 5-20%.

Жильные породы, связанные с гранитами второй фазы представлены аплитами и пегматитами. Процесс метаморфизма при воздействии гранитов на кордиеритовые, кордиерит-силлиманитовые и гранатовые гнейсы атамановской толщи носит регрессивный характер и выражается в замещении высокотемпературных минералов биотитом. В результате в приконтактовых участках кордиерит-силлиманитовые и гранатовые гнейсы переходят в биотитовые.

Аллохтонное залегание массива трактуется как интрузивное внедрение /Даценко. 1984/. Л. В. Ли и О.И. Шохина относят Нижнеканский массив к батолитоподобным телам интрузивно-анатектического генезиса, сформированным во время инверсии байкальской геосинклинали.

По геологическим данным позднерифейский возраст Нижнеканского массива устанавливается на том основании, что граниты прорывают все метаморфические образования кристаллического фундамента. А сами секутся дайковыми телами Шишского комплекса. Полученные радиологические датировки изохронным Rb-Sr методом составляют для диоритов 809 ± 9 млн. лет, для гранитов – 803 ± 31 млн. лет, что оказывается несколько меньше, чем приводимые В. М. Даценко/1984/ значения для эталона Нижнеканского массива – 920 ± 50 млн. лет.

Шишинский комплекс дайковый ($\beta R_3\delta$) выявлен примерно 16 км к северо-западу от пункта размещения и представлен долеритами (толеитовыми базальтами) тёмно-серого цвета и зеленовато-серого цвета с массивной текстурой. Состав долеритов: плагиоклаз 30-45%, авгит и диопсид – 50-60%. Постоянно развит набор вторичных

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

минералов: хлорит. Сосюрит, серицит, микропегматит. /Никулов, 2003ф/. Долериты слагают разноориентированные тела мощностью от 2-3 м (редко до 30-40 м).

4.3.5.3 Инженерно-геологические условия площадки ХОТ-1

Геологическое строение площадки подчиняется общему геологическому строению района, который имеет двухъярусное строение. Нижний ярус представляет собой складчатый фундамент, сложенный преимущественно дислоцированными и метаморфизованными породами архея, прорванными гранитными интрузиями протерозойского возраста. Верхний ярус сложен пологозалегающими, рыхлыми отложениями мезо-кайнозоя.

Архейские образования (AR) – биотитовые гнейсы – развиты повсеместно, слагая основание геологического разреза площадки. Гнейсы зеленовато-серого, серого и темно-серого цвета, неравномернозернистые, окварцованные. Структура гнейсов в основном гранобластовая. Гнейсы слаботрещиноватые, трещины, в основном закрытого типа. Гнейсы встречены на глубине 58.0 м, вскрытой мощностью 6.2 м.

Интрузивные образования докембрия, представленные гранитами протерозоя.

В кровле скальных пород повсеместно выделяется кора выветривания (eMZ), представленная обломочной и дисперсной зонами.

Обломочная зона представлена щебенистым элювием. Щебенистый грунт с суглинистым заполнителем серого, беловато-серого, зеленовато-розового цвета встречен на глубине 39.1 м. Пройденная мощность щебенистых элювиальных грунтов 0.9 м.

Дисперсная зона коры выветривания гнейсов и гранитов представлена суглинками, реже глинами, супесями. Эти грунты представляют собой практически конечный продукт выветривания скальных пород.

Элювиальные суглинки легкие, реже тяжелые, грязно-зеленого, белого цвета, твердой и полутвердой консистенции, слюдистые, оталькованные, с включением дресвы.

Элювиальные супеси грязно-зеленого, белого и красного цвета, твердой консистенции, с включением дресвы встречены в виде прослоев в толще элювиальных суглинков.

Элювиальные глины пылеватые легкие, твердые, вишневого или серого цвета.

Элювиальные грунты дисперсной зоны коры выветривания гнейсов встречены на глубинах 32.0 – 38.6 м. Мощность элювиальных грунтов дисперсной зоны коры выветривания гнейсов изменяется от 0.8 до 15.1 м.

Породы кристаллического фундамента перекрываются пологозалегающими, осадочными породами мезо-кайнозойского возраста (среднеюрскими и четвертичными).

Среднеюрские отложения (J2) представлены терригенно-осадочными грунтами, в основном, глинами с прослойками песчаников и алевритами, залегающими в основании среднеюрских отложений.

Поверхность терригенно-осадочных грунтов юрского возраста имеет сложную конфигурацию; в пределах участка глины с прослойками песчаников встречены на глубинах 14.2 – 21.5 м. Минимальные абсолютные высоты поверхности терригенно-осадочных юрских грунтов. Мощность отложений 16.6 – 19.4 м.

На осадочных породах среднеюрского возраста залегают четвертичные аллювиально-делювиальные отложения (adQ).

Четвертичные аллювиально-делювиальные грунты (adQ) представлены суглинками с прослоями и линзами супесей. Мощность аллювиально-делювиальных грунтов 5.5 – 17.5 м.

В верхней части аллювиально-делювиальной толщи, под насыпными грунтами залегают суглинки легкие серые, бурые, макропористые, в основном твердой и полутвердой консистенции, с прослойками и линзами супеси, с примесью органики. Мощность слоя твердых и полутвердых суглинков изменяется от 0.5 до 3.0 м, увеличиваясь в юго-восточном направлении.

Ниже залегают слои легких с линзами тяжелых тугопластичных суглинков мощностью 0.4 – 2.4 м.

В центральной части четвертичных аллювиально-делювиальных грунтов развит слой серых, зеленовато-серых, мягкопластичных, текучепластичных и текучих суглинков легких, с прослойками и линзами супесей мощностью 0.7 – 10.0 м.

Под слоем мягкопластичных, текучепластичных и текучих суглинков залегают темно-серые, бурые легкие тугопластичные суглинки, слоем мощностью 1.2 – 6.4 м.

Ниже с глубины 10 м развит слой бурых и коричневых, плотных суглинков полутвердой и твердой консистенции, мощностью до 8.0 м.

В основании аллювиально-делювиальных грунтов (на глубинах 14.8 – 19.6 м) залегают маломощный (0.2 – 1.0) слой суглинков от полутвердой до текучепластичной консистенции с содержанием от единичных включений до 30 % дресвы, гравия и гальки.

Супеси пылеватые серые, зеленовато-серые, от твердой до текучей консистенции, встречены в виде прослоев и линз в толще суглинка.

С поверхности на аллювиально-делювиальных грунтах повсеместно распространены техногенные грунты.

Техногенные грунты – это насыпные грунты устройства дна котлованов (насыпные грунты первого типа), грунты вертикальной планировки подсыпкой и грунты обратной засыпки (насыпные грунты второго типа).

Насыпные грунты первого типа – грунты устройства дна котлованов – грунты специального состава (глыбовый с гравийно-песчаной подсыпкой, мощностью от 0.5 до 1.6 м), отсыпанные с уплотнением груженными автомобилями.

Насыпные грунты второго типа – грунты вертикальной планировки подсыпкой и грунты обратной засыпки пазух котлованов представляют собой толщу, сформированную случайным образом, без специального контроля за составом и свойствами.

В основном это суглинки с глыбами гнейса, с прослоями гравия, щебня, дресвы, с включением строительного мусора (куски бетонных конструкций, кирпичи, доски, арматура). В этих грунтах встречаются прослой, ограниченные по площади и мощности, крупнообломочных и гравийно-галечниковых грунтов, образованные в местах устройства временных площадок и подъездных путей.

4.3.6 Гидрогеологические условия

Рассматриваемая территория входит в состав юго-западной окраины Енисейской гидрогеологической складчатой области, характеризующейся широким развитием грунтово-поровых и трещинно-жильных вод в метаморфических породах.

На территории выделяются три района, объединяющие водоносные комплексы:

- приуроченный к правобережной части р. Енисей, где сосредоточены воды кристаллических пород Южно-Енисейского кряжа;
- приуроченный к левобережной части р. Енисей, бассейну рек Мингуль, Сух. Бузим, где обводнены породы мезо-кайнозойского возраста;
- приуроченный к выходам девонских и юрских отложений в бассейне рек Томны и Каренгуля.

Почти 60% территории правобережной части р. Енисей занимают выходы кристаллических пород – Атамановский хребет. В пределах района выделяются комплексы:

- метаморфических пород различного состава кузеевской и атамановской толщ и енисейской серии;
- гранитоидов немкинского и нижнеканского интрузивных комплексов, охватывающих приблизительно 40% территории района.

Породы указанных комплексов отличаются лишь величиной трещиноватости и, следовательно, различной водообильностью (развиты трещинно-грунтовые воды). Мигрирующие по трещинам воды образуют бассейны радиального стока, направление стока определяется современной гидрографической сетью. Водораздел имеет выраженную поверхность с абс. отметками до 400-450 м, обычно – 360-390 м, расходится по радиальным направлениям, рассечен многочисленными распадками и водотоками (ручьи, истоки и т.п.) – глубина залегания грунтовых вод

обычно до 20-25 м, определяется зоной интенсивной трещиноватости, прослеживаемой на глубину (в среднем) 45-75 м, ниже она затухает.

Питание грунтовых вод осуществляется за счет атмосферных осадков (среднегодовое их количество 300-320 мм, годовая испаряемость 200-220 мм). Воды ультрапресные, минерализация 0,1-0,3 г/л, состав гидрокарбонатно-магниево-кальциевый, рН=7-8, содержание Fe 0,02-0,03 г/л, общая жесткость (карбонатная) 1-4 мг-экв/л. Дебит источников и родников 0,1-0,9 л/с. Большинство трещин выполнено дресвой и суглинком. Характерна параллелепипедная блоковая отдельность.

Густая сеть трещин, проявленная на глубину 10-15 м, связана с процессом выветривания. Вдоль долин ручьев характерны зияющие трещины, трещины раскрытые, являются глубокими дренами. Естественная разгрузка с 1 км² гнейсов канской и енисейской серий (июль-сентябрь) 2,5-3,0 л/сек; с 1 км² гранитов – 3,2-4,0 л/сек. Дебит скважин, вскрывающих трещинно-грунтовые воды, обычно 0,1-1,0 л/сек при понижении 10-20 м.

Трещинно-жильные воды, приуроченные к зонам дробления (тектоническим нарушениям), прослеживаются от поверхности до глубины порядка 250 м. По составу и свойствам они практически не отличаются от трещинно-грунтовых вод. Локальные трещинные зоны, связанные с тектоническими нарушениями, довольно широко распространены; их мощность колеблется от нескольких сантиметров до 10 м и более.

В связи с литолого-фациальной невыдержанностью пород осадочного чехла и наличием тектонических нарушений, рассматриваемый район отличается сложными гидрогеологическими условиями. Подземные воды приурочены к зоне выветривания метаморфических пород фундамента и проницаемым (песчаным) горизонтам осадочных пород максимальной мощностью 550 м, характеризующихся синклинальным залеганием. Закономерности и направление движения подземных вод определяются гидравлической связью с поверхностными водами, влиянием зоны Правобережного разлома как непроницаемой границы и закачкой жидких отходов в среднюю и нижнюю части осадочной толщи Тельской впадины. Непосредственно в зоне тектонического нарушения, в зоне крутого загиба слоев, сплошность песчаных горизонтов нарушается, а слои пластичных глин вытягиваются по плоскости нарушения без разрыва сплошности и разобщают водоносные горизонты опущенного и поднятого блоков анализ имеющихся данных не дает оснований утверждать о наличии фильтрационных «окон».

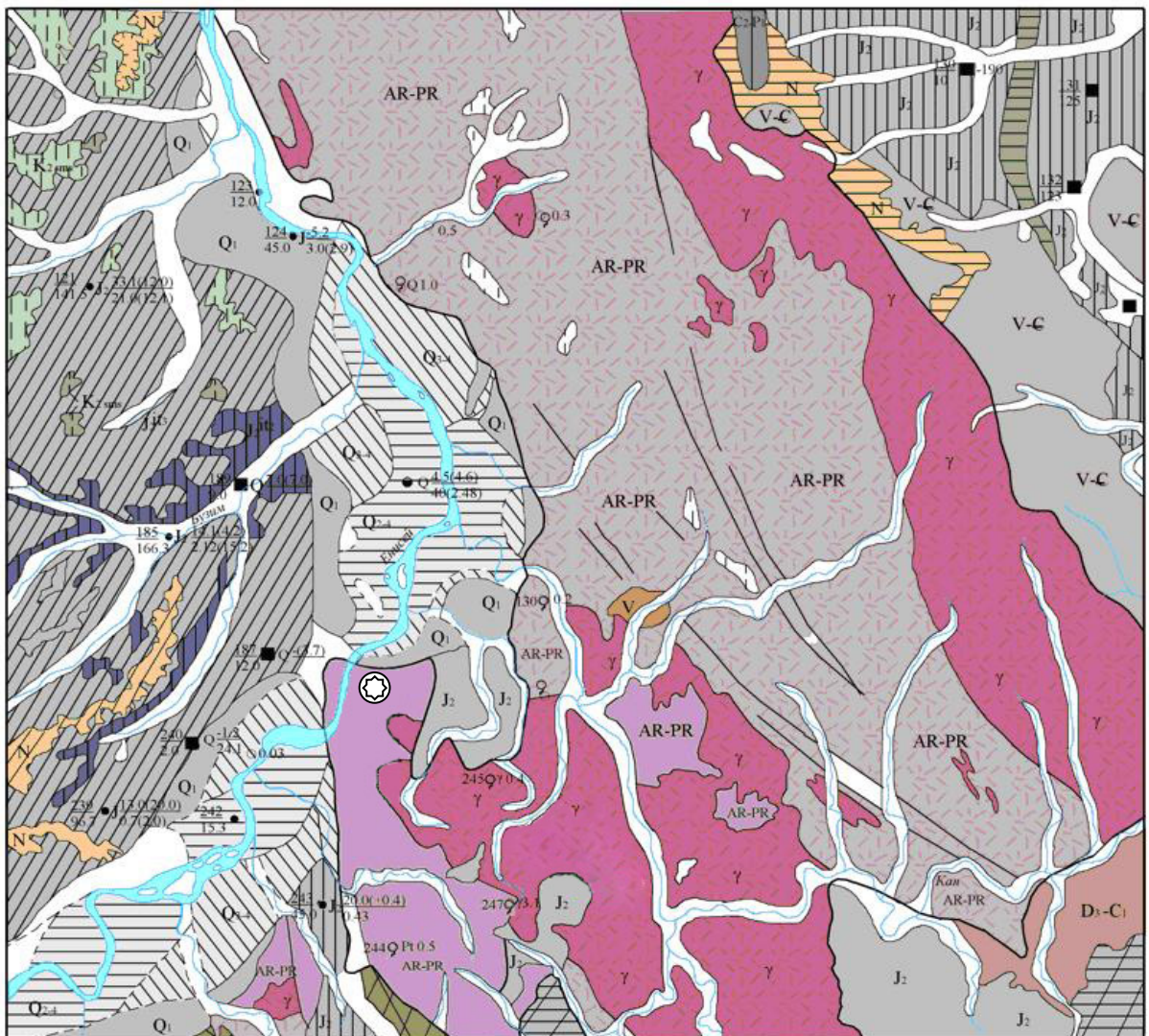
Согласно стратиграфической принадлежности водовмещающих отложений, общности гидрогеологических условий формирования и циркуляции подземных вод, в рассматриваемом районе выделяются следующие водоносные горизонты:

- четвертичный водоносный горизонт (al, al-dQI-IV)
- верхнеитатский (J₂it³) - III;

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

- среднеитатский (J_2it^2) - II;
- нижнемакаровский (J_2mk^1) - I.

Водонасыщенные толщи пород, расположенные как справа, так и слева от зоны Правобережного нарушения («непроницаемой границы»), представляют собой отдельные гидравлические системы. Потоки подземных вод в опущенном блоке направлены преимущественно с юга на север и северо-восток, а в поднятом блоке с северо-востока и с юга на запад и юго-запад. В пределах опущенного блока поток подземных вод II горизонта характеризуется скоростью движения 10-15 м/год и разгружается в долине р. Тель, поток подземных вод I горизонта характеризуется скоростью движения 5-6 м/год, а основной дренажной линией является р. Кан. На поднятом блоке разгрузка подземных вод II горизонта осуществляется в р. Енисей. движение потока в I горизонте направлено с северо-востока и с юга от областей выхода пород фундамента на дневную поверхность на запад за пределы изученной территории, т.е. поток разгружается в Енисей лишь частично путем затрудненного вертикального перетока.



Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Рисунок 4.3.6.1 – Гидрогеологическая карта района. Листы О-46-XXVIII (часть), XXIX (часть), XXXIV, XXXV. Масштаб 1:500 000.

Условные обозначения

А -распространение первых от поверхности водоносных комплексов и горизонтов

Подземные воды четвертичных отложений

Q3-4	в песках и галечниках поймы, первой и второй пойменных террас
Q2-4	в песках и галечниках поймы, первой,второй и третьей второй пойменных террас
Q1	в прослоях и линзах песков пятой надпойменной террасы

Подземные воды неогеновых отложений:

N	в песках и галечниках неогена
---	-------------------------------

Подземные воды меловых отложений:

K2 sms	в песках и галечниках сымской свиты
K1 il	в песках и слабо сцементированных песчаниках илекской свиты

Подземные воды юрских отложений:

J2	в песках, песчаниках,углях,реже конгломератах и гравелитах нерасчлененных среднеюрских отложений
J2 itb	в песчаниках, алевролитах, аргиллитах с пластами углей верхнеитатской подсвиты
J itz	в песчаниках, алевролитах, аргиллитах с пластами углей среднеитатской подсвиты

Подземные воды палеозойских отложений:

C2-P1	в песчаниках и углях верхнего карбона и нижней перми
D3-C1	в песчаниках, известняках, алевролитах чаргинской свиты
D2	в песчаниках, известняках, местами конгломератах карымовской свиты

Подземные воды венд-кембрийских отложений:

V-ε	в известняках, доломитах, песчаниках, мраморах, кварцитах
-----	---







Подземные воды архей-протерозойских

AR-PR	в гнейсах, кристаллических сланцах, кварцитах, реже мраморах
-------	--



V	в сиенитах
---	------------

γ	в гранитах
---	------------


Б - обводненность первых от поверхности водоносных комплексов и горизонтов порово- и трещинно-пластовых вод, выраженная преобладающим удельным дебитом водопунктов в л/сек

	0,5 - 1,0		1,0 - 3,0		0,1 - 0,5		0,1 - 0,5		0,0 - 10,0		до 0,1
---	-----------	---	-----------	---	-----------	---	-----------	--	------------	---	--------

В - обводненность пород с преимущественным развитием трещинных вод в зоне выветривания, выраженная преобладающим модулем видимого подземного стока /по родникам/ в л/сек км

	до 0,5		до 0,1
---	--------	---	--------

Г - выявленные водопроницаемые, но безводные и водоупорные породы

	- контур распространения водопроницаемых, но практически безводных пород. Индекс внутри контура - геологический возраст безводных пород
---	---

Д - водопункты

$\frac{1}{52} \bullet J \frac{13,0(20,0)}{0,7(13,0)}$ Скважина. Цифры слева: в числителе -номер скважины, в знаменателе-глубина скважины в м.Цифры справа: в числителе-глубина вскрытия подземных вод в м, в скобках-установившийся уровень подземных вод в м, в знаменателе-дебит скважины в л/сек, в скобках-величина понижения уровня воды в м. Буква справа-индекс геологического возраста водоносного горизонта или комплекса,вскрытого скважиной

$\frac{5}{75} \blacksquare J \frac{13(10,0)}{(20,0)}$ Колодец. Обозначения те же, что и у скважины

$5 \circ J 0,3$ Родники.Цифра слева - номер родника, цифра справа - дебит родника в л/сек. Буква справа - индекс геологического возраста вмещения пород.

Гидрогеологические условия площадки ХОТ-1

В районе здания № 1 и прилегающей территории гидрогеологические условия определяются исключительно коллекторными свойствами водовмещающих пород в плане и разрезе, и характеризуются развитием двух водоносных горизонтов:

- верхнего – приуроченного к техногенным и аллювиально-делювиальным грунтам четвертичного возраста;

- нижнего – развитого в терригенно-осадочных грунтах юрского возраста.

Непосредственное влияние, осложняющее условия строительства и эксплуатации здания, оказывает верхний водоносный горизонт, водовмещающими породами для которого служат насыпные грунты подготовки дна котлована, грунты обратной засыпки пазух и макропористые легкие суглинки с невыдержанными по площади и в разрезе линзами и прослоями супеси, близкой по числу пластичности к суглинкам. Водоупором для этого водоносного горизонта служат более плотные тугопластичные и полутвердые суглинки нижней части разреза аллювиально-делювиальной толщи.

До строительного освоения площадки зеркало грунтовых вод повторяло рельеф поверхности, имея общий уклон с северо-запада на юго-восток в сторону местной дрены – лог ручья № 3. Горизонт безнапорный, питание за счет инфильтрации атмосферных осадков. Уровень грунтовых вод в ненарушенных условиях залегал на глубине 0.15 – 1.65 м.

В результате строительства здания № 1, а позже примыкающего к нему в западной части здания № 2, произошло нарушение состава и условий залегания водовмещающих пород, что привело к существенному нарушению уровня режима, условий водообмена, обводненности грунтов и формированию верхнего единого техногенно-природного водоносного горизонта.

Общая мощность этого водоносного горизонта изменяется от 6.0 м в восточной части до 10.0 м в западной части и зависит от глубины отсыпки насыпных грунтов подготовки дна котлована, которые служат хорошим дренажным слоем.

Коэффициенты фильтрации водовмещающих пород:

- супесчано-суглинистые природного сложения $k=0.05 - 0.07$ м/сут.

По данным бурения в январе-феврале 2009 года уровень подземных вод устанавливался на глубинах 5.0 – 7.9 м.

По химическому составу грунтовые воды первого от поверхности водоносного горизонта были отнесены к гидрокарбонатным кальциевым магниевым с нейтральной реакцией среды. Вода умеренно жесткая или очень жесткая, имеет общую минерализацию 0.30 – 0.67 г/л, слабоагрессивна к бетону марки W4, неагрессивна к бетону на любом из цементов, отвечающих требованиям ГОСТ 22266-2013 и арматуре железобетонных конструкций. Вода обладает низкой

коррозионной агрессивностью по отношению к алюминиевым оболочкам кабелей.

Кровля водоносного горизонта, приуроченного к терригенно-осадочным грунтам юрского возраста, вскрыта на глубинах 14.2 – 28.5 м. Водовмещающими грунтами являются песчаники, залегающие в виде невыдержанных по мощности и простираению прослоев. Встречаются песчаники на глубине 16 – 30 м, среди пестроцветных или голубовато-серых глин, имеют чрезвычайно низкую водообильность, $k=0.1$ м/сут. Воды безнапорные, на отдельных участках слабонапорные (до 0.5 м).

Область питания горизонта находится за пределами площадки изысканий, направление движения потока в сторону региональной дрены реки Енисей, где происходит его разгрузка.

4.3.7 Сейсмические и тектонические условия

4.3.7.1 Разломы в 30-км зоне

Ближняя 30-км зона площадки размещения подземных сооружений ФГУП «ГХК» расположена на стыке двух последних неотектонических систем в пределах Атамановского поднятия Вознесенско-Нижнеканского выступа Сибирской платформы, что дает основание рассмотреть разломно-блоковые структуры более детально.

Неотектонической разломной и разломно-блоковой структуре территории, расположенной в 30-км зоне промплощадки, посвящено большое количество исследований, отраженных в опубликованных и фондовых материалах. Результаты проведенных исследований разнятся в ряде деталей, таких как выделение не протяженных, локальных разломов, определение амплитуд смещений по ним и степени их активности в четвертичное время. Однако общая неотектоническая позиция и положение основных, наиболее крупных разломов, всеми исследователями к настоящему времени трактуется более или менее однозначно.

Прежде всего, никем не оспаривается неотектоническое положение исследуемой площадки к северу от Саянского орогена, между Южно-Енисейским кряжевым поднятием (южный край Енисейского кряжа) и юго-восточной окраиной Западно-Сибирской плиты, которое определяется областью сочленения молодой (постгерцинской) Западно-Сибирской и древней (постраннепротерозойской) Сибирской платформ, каждая из которых представляет собой независимую неотектоническую систему, разделенные зоной Байкало-Енисейского глубинного разлома. При этом одними исследователями в разломную зону включаются разрывные нарушения, сосредоточенные в узкой субмеридиональной полосе, протянувшейся от Байкала до северной оконечности Енисейского кряжа, другими она прослеживается на север вплоть до п-ова Таймыр.

Впервые эта зона была показана на Карте новейшей тектоники СССР и сопредельных областей (масштаб 1:5 000 000), выпущенной в 1977 г. под редакцией Н.И. Николаева, в виде крупного сброса, а в 1986 году на Карте

активных разломов СССР и сопредельных территорий (1:2 500 000), вышедшей под редакцией В.Г. Трифонова, в виде серии крупных кулис.

Непосредственно вблизи площадки ФГУП «ГХК» в разные годы в пределах зоны сочленения молодой плиты и древней платформы, в зоне выделенного позднее Байкало-Енисейского разлома, картировался ряд разрывных нарушений предположительно активных в кайнозой. В 1991 г. Н.В. Лукиной по данным мелкомасштабного дешифрирования было выделено большое количество линеаментов, интерпретированных как разрывные нарушения, среди которых в качестве наиболее значимых отмечены Первый и Второй Красноярский, Саманский, Муратовский, Атамановский и Правобережный разломы.

В 2002 году Р.М. Лобацкой были проведены работы по детальному картированию Байкало-Енисейской разломной зоны на территориях непосредственно примыкающих к промплощадке ЗРТ. В результате исследований была определена общая ширина разломной зоны, характер ее внутреннего строения, уточнено местоположение выделенных локальных и региональных разломов, а также откартировано несколько неизвестных ранее. В качестве западного ограничения Байкало-Енисейской разломной зоны был установлен Муратовский разлом, а восточного – Канско-Енисейский. Кроме того, на основе анализа скоростей смещений в пределах откартированной разломно-блоковой структуры были оценены скорости смещений за 1,8 млн. лет и построена крупномасштабная карта четвертичных смещений.

Наиболее полный критический анализ работ по выделению неотектонических структур и активных разломов на рассматриваемой территории был проведен в 2006 г. коллективом под общим кураторством Института геоэкологии РАН. Была сформирована единая схема неотектонического районирования и карта-схема активных разрывов ближней зоны ФГУП «ГХК» в радиусе 30 км, на которой в качестве новейших структурных элементов выделены две крупные клавишные структуры: в пределах восточного края Западно-Сибирской плиты – Сухобузимская ступень, вдоль западного края Сибирской платформы – структура Вознесенско-Нижнеканского выступа, являющегося юго-западным отрогом основного ствола Южно-Енисейского кряжевого поднятия, а также зажатая между ними прерывистая полоса пограничных прогибов, включающих Усть-канскую и Есауловскую впадины.

Клавишная структура Сухобузимской ступени представлена чередующимися опущенными и поднятыми блоками, отделенными друг от друга региональными и локальными разломами, чаще всего кулисно подставляющими друг друга. Непосредственно вдоль восточного края плиты располагается опущенный тектонический блок, ограниченный с востока Муратовским, а с запада Первым Красноярским разломами. Далее к западу, опущенный блок кулисно подставляется двумя приподнятыми один над другим узкими блоками. Первый из

них с востока ограничен Первым Красноярским разломом, с запада кулисной Минжунь-Седельниковской разломной зоной, западнее которой до Суханово-Сухобузимского разлома также в север-северо-восточном направлении вытянут второй, в целом еще более приподнятый, наклоненный к юго-востоку блок. За Суханово-Сухобузимским разломом вновь следует опущенная клавиша Сухобузимской ступени.

Клавишная структура Вознесенско-Нижнеканского выступа представлена с востока на запад тремя вытянутыми субмеридиональными поднятиями Нижнеканским, Атамановским, Вознесенским и двумя узкими седловинами Тельской и Кускунской. С востока Нижнеканское поднятие ограничено Канско-Енисейским разломом, с запада Малотельским, за которым следует Тельская седловина, отделенная в свою очередь от Атамановского поднятия Правобережным разломом. Атамановское поднятие отделено от Сухобузимской ступени на северо-западе и от Кускунской седловины на юго-западе меридиональным Муратовским разломом. Вознесенское поднятие отделяется от Кускунской седловины с востока серией локальных кулисно расположенных разрывов северо-западного простирания, а с запада от Сухобузимской ступени Бархатовским сбросом. Внутренняя структура поднятий и седловин осложнена серией не столь протяженных региональных и локальных разломов.

Эта неотектоническая система в целом характеризуется медленным устойчивым воздыманием на фоне относительно спокойного геодинамического режима. Время начала последней тектонической активизации (1,8 млн. лет) фиксируется аллювиальными отложениями высоких, по одним данным VIII-IX надпойменных террас р. Енисей и его притоков, по другим IV-V, представленных галечниками, песками со слабо сортированной галькой, а также суглинками с линзами песка и включениями гальки – отложениями, типичными для начальных этапов эрозионного вреза.

В то же время спокойный характер восходящих движений в среднем (Q_{II}), верхнем плейстоцене (Q_{III}) и голоцене (Q_{IV}) также зафиксирован в аллювиальных отложениях более низких террас надпойменных, высокой и низкой пойм (Q_{IV}). Для этих аллювиальных отложений характерна повышающаяся вверх по разрезу степень окатанности и сортированности материала, наличие косой слоистости в отложениях надпойменных террас и постепенный переход от грубозернистых отложений к тонкозернистым, сменяющимся вверх по разрезу супесями, а в пойменных – торфом. Кроме того, начиная со среднего плейстоцена (270-110 тыс. лет) в аллювиальных отложениях отмечается карбонатизация суглинков, свидетельствующая о существенном похолодании климата, в сравнении с плиоценом, в течение которого формировались красноцветные коры выветривания. Эта ситуация характерна в целом для юга Сибири.

Скорости восходящих тектонических движений в эоплейстоцене-голоцене

оставались, судя по мощностям упомянутых террас, относительно стабильными и не высокими: поскольку общая мощность енисейского аллювия составляет не более 18-20 м, а суммарная амплитуда вертикальных движений за постплейстоценовое время едва достигает 400-500 м, то в целом скорости неотектонических движений, вероятно, составляли не более чем 0,2-0,3 мм/год.

Таким образом, в новейшей структуре наиболее значимыми, определяющими главный структурный план ближней к площадке подземного комплекса ФГУП «ГХК» зоны, являются перечисленные выше региональные разломы (с запада на восток): Суханово-Сухобузимский, Минжюль-Седельниковский, Первый Красноярский, Муратовский, Правобережный, Малотельский, Канско-Енисейский. К разрывным нарушениям, осложняющим описанный структурный план, относятся субмеридиональные разломы Атамановский, Большетельский, Итатский, Тартатский, Кантатский, Кедровый, Бархатовский, Коркино-Истокский; субширотные – Канско-Атамановский, Шумихинский и серия безымянных разрывных нарушений.

Суханово-Сухобузимский разлом протягивается в север-северо-восточном направлении в виде нескольких разрозненных кулис общей протяженностью более 50 км, слабо выраженных в современном рельефе. По протяженности он относится к рангу местных разломов XIII порядка. Плоскость его сместителя круто падает к северо-западу, что отчетливо видно на гипсометрических профилях №№ 1, 2, 3 (рисунки 4.3.7.1.1, 4.3.7.1. 2, 4.3.7.1.3).

Амплитуда вертикальных смещений Суханово-Сухобузимского разлома с эоплейстоцена (без учета осадочной толщи) может быть оценена в 50-60 м, что соответствует скоростям тектонических движений в крыльях около 0,03 мм/год. Положение начальной (эоплейстоценовой) денудационной поверхности соответствует абсолютным отметкам 250-260 м. Этот уровень соответствует современному положению наиболее ранних террас р. Енисей. Тем не менее, многочисленные геологические данные свидетельствуют о том, что новейшие тектонические погружения в пределах Западно-Сибирской плиты начались не позднее середины плиоцена, что дает основание для принятия двух временных «реперов» при расчетах градиентов вертикальных смещений в 3,5 млн. лет и 1,8 млн. лет, кроме рекомендованного нормативными документами в 1 млн. лет. Градиент вертикальных смещений за четвертичный период (1.8 млн. лет) составляет $6 \cdot 10^{-9}$. Значения градиентов для этого и всех других разломов, приведены в таблице 4.3.7.1. 1.

Минжюль-Седельниковский разлом располагается к юго-востоку от Сухобузимского и также как предыдущий является слабо выраженным в рельефе сбросом, представленным серией чередующихся кулис север-северо-восточного простирания, крутого северо-западного падения. Его протяженность составляет около 50-55 км, что соответствует рангу местных разломов XIII порядка.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Вертикальная амплитуда разлома оценивается в 20-30 м, а скорости вертикальных смещений с эполейстоцена в 0,01 мм/год, чем, вероятно, объясняется его слабая выраженность в рельефе, которая объясняется скомпенсированным осадконакоплением в толще четвертичных отложений над ним. Уровень начальной денудационной поверхности и ее возраст тот же, что и у Сухано-Сухобузимского разлома. Градиент вертикальных смещений – $3 \cdot 10^{-9}$.

Минжультельский разлом ограничивает с востока приподнятую ступень, зажатую между ним и Суханово-Сухобузимским сбросом, а с запада невысокий горст, вытянутый в субмеридиональном направлении. Восточным ограничением горста, в свою очередь, является Первый Красноярский разлом.

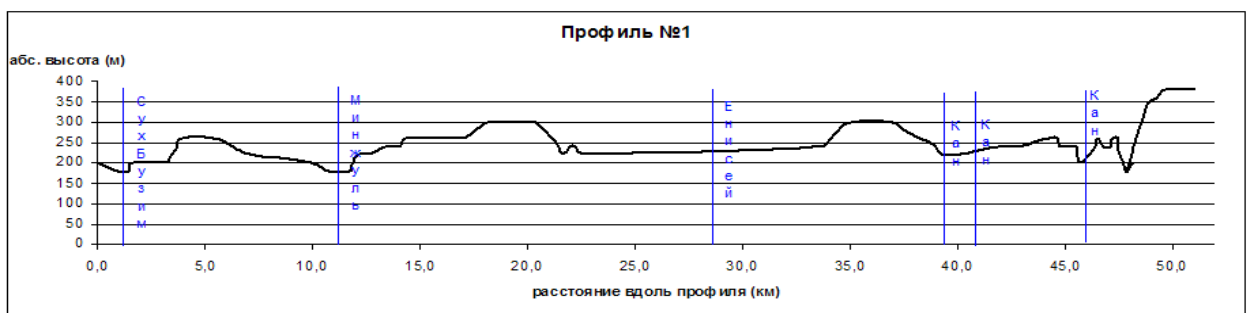


Рисунок 4.3.7.1.1 – Гипсометрический профиль от р. Сухобузим до р. Кан вдоль широты 56°28'

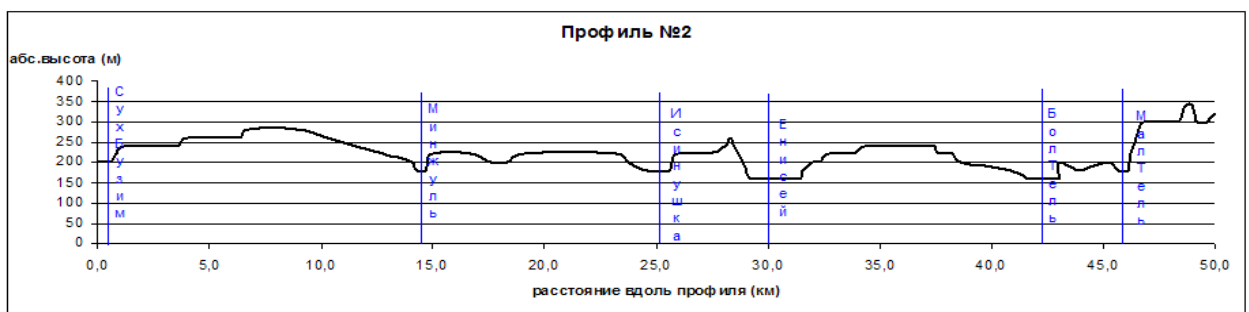


Рисунок 4.3.7.1.2 – Гипсометрический профиль от р. Сухобузим до р. М. Тель вдоль широты 56°23'

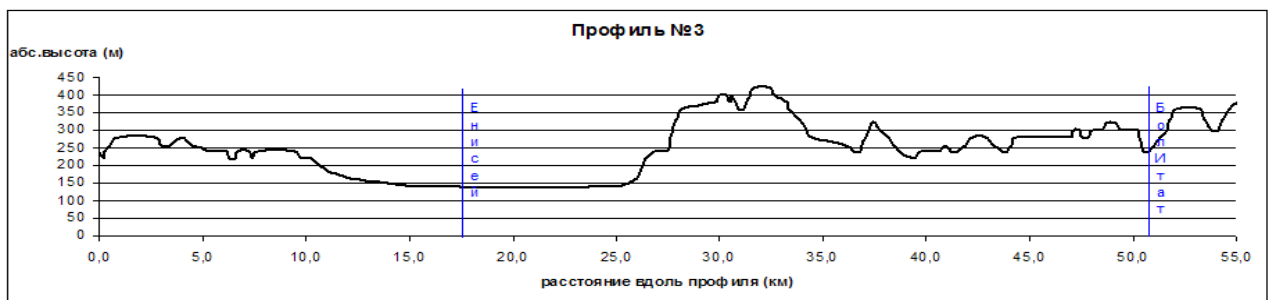


Рисунок 4.3.7.1.3 – Гипсометрический профиль от р. Минжультель до р. Б. Итат вдоль широты 56°17'

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

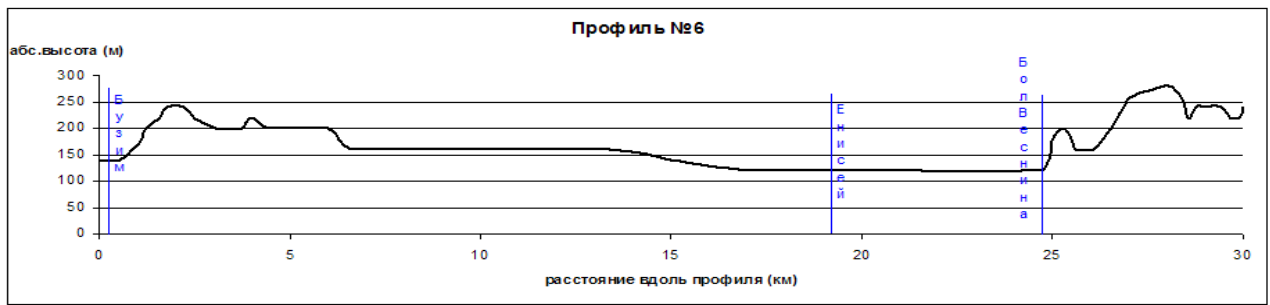


Рисунок 4.3.7.1.4 – Гипсометрический профиль от р. Бузим до р. Б. Веснина вдоль широты 56°34'

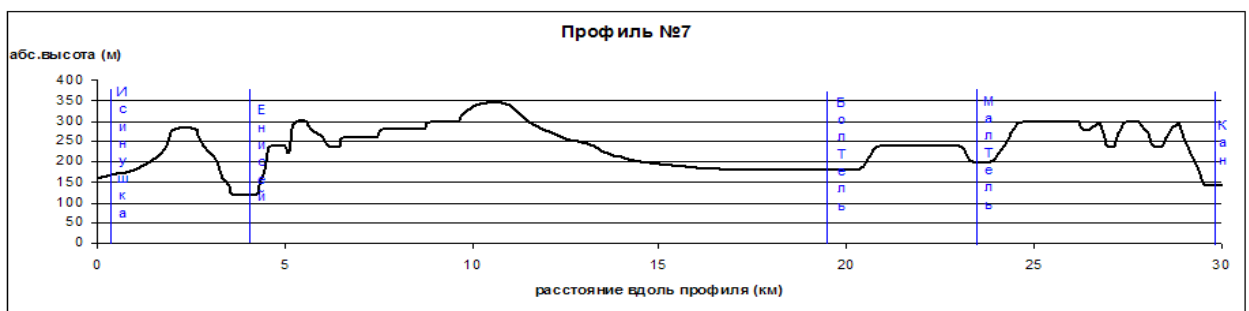


Рисунок 4.3.7.1.5 – Гипсометрический профиль от р. Иканушка до р. Кан вдоль широты 56°21'

Таблица 4.3.7.1.1 – Количественные характеристики разломов ближней зоны (30 км) ФГУП «ГХК»

Номер/ название, кинематический тип разлома	Длина, км/порядок	Ширина зоны динамического влияния, км	Скорость вертикальных смещений, мм/год	Градиент вертикальных смещений, 1/год ²	Минимальное расстояние до центра площадки ФГУП «ГХК», м
2/Суханово-Сухобузимский, сброс	55-60/ХIII	3,0-5,4	0,03	$6 \cdot 10^{-9}$	27000
3/Минжультель-Седельниковский, сброс	50-55/ХIII	2,8-4,9	0,01	$3 \cdot 10^{-9}$	17000
/Первый Красноярский, сброс	25/ХII	1,25-2,25	0,02	$4 \cdot 10^{-9}$	10700
5/Муратовский, шарнирный сброс	55/ХIII	2,8-4,9	0,04	$3 \cdot 10^{-9}$	5000
14/Атамановский, шарнирный сброс	36/ХIII	1,8-3,24	0,008-0,03	$1 \cdot 10^{-9}$	2000
16/Правобережный, сброс	30/ХIII	1,5-2,7	0,02	$7 \cdot 10^{-10}$	6000
36/Малотельский, взброс	23/ХII	1,15-2,07	0,03	$2 \cdot 10^{-9}$	17000

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Номер/ название, кинематический тип разлома	Длина, км/порядок	Ширина зоны динамического влияния, км	Скорость вертикальных смещений, мм/год	Градиент вертикальных смещений, 1/год ²)	Минимальное расстояние до центра площадки ФГУП «ГХК», м
47/Канско-Енисейский, взброс	80/XIV	5,0-7,2	0,04	$2 \cdot 10^{-9}$	24000
29/Большетельский, взброс	18/XII	0,9-1,62	0,03	$3 \cdot 10^{-9}$	14500
49/Итатский	14/XII	0,7-1,26	0,02	$3 \cdot 10^{-8}$	23000
42/Канско-Атамановский, сбросо-сдвиг (левый)	38/XIII	1,9-3,3	0,02	$2 \cdot 10^{-9}$	13000
15/Шумихинский, сбросо-сдвиг (правый)	13/XII	1,5-2,7	0,01	$2 \cdot 10^{-9}$	6000
Бархатовский, сброс	40/XIII	2,0-3,6	0,03	$6 \cdot 10^{-9}$	14000
Коркино-Истокский, сброс	30/XIII	1,5-2,7	0,04	$4 \cdot 10^{-9}$	22000
Тартатский	19/XII	0,95-1,71	0,02	$6 \cdot 10^{-9}$	22000
Кантатский	30/XIII	1,5-2,7	0,01	$3 \cdot 10^{-9}$	6300
Кедровый	25/XII	1,25-2,25	0,01	$1 \cdot 10^{-9}$	12000

Первый Красноярский разлом был выделен Н.В. Лукиной в качестве одной из пограничных разломных структур. Он протягивается в субмеридиональном направлении приблизительно на 25-30 км и отнесен к разломам локального ранга XII порядка. Плоскость его сместителя круто падает к востоку, разграничивая горстовую и грабеновую структуры вдоль левобережья р. Енисей. Амплитуда вертикальных кайнозойских смещений по нему оценивается в 30-40 м, скорость смещений – 0,02 мм/год, градиент деформаций – $4 \cdot 10^{-9}$.

Муратовский разлом – одна из главных дизъюнктивных структур ближней зоны, расположенная на расстоянии около 6 км. Протяженность разлома превышает 50 км и по классификации, предусмотренной нормативными документами [4], он может быть отнесен к местным разломам XIII порядка. Плоскость сместителя разлома от южного дистального окончания прослеживается в субмеридиональном направлении с юга на север вдоль правобережья долины р. Енисей, которую затем пересекает на широте о. Осередыш и далее на север следует уже вдоль левобережья. Разлом на протяжении длительного времени играл важную роль в формировании, как в докайнозойского, так и кайнозойского структурного плана региона. В древней структуре он разграничивал блоки, выполненные архейскими и раннепротерозойскими комплексами. Плоскость сместителя докайнозойского разлома падает к востоку в сторону развития

архейской толщи. Угол падения не выдержан и изменяется, судя по геофизическим данным от крутого – $75-80^\circ$ в верхних частях эрозионного среза до относительно пологого – $45-55^\circ$ в нижних. По кинематическому типу разлом представляет собой взброс или взбросо-надвиг, в зависимости угла падения плоскости сместителя. В пределах плоскости сместителя разлома широко развиты катаклазиты, милониты, реже ультрамилониты, характеризующие докайнозойские смещения по нему. Ширина зоны динамометаморфизма составляет не менее 1000-1500 м, при общей расчетной ширине зоны динамического влияния с учетом сопутствующих разломов около 5 км (по 2,5 км в каждом из крыльев). В ее пределах кроме тектонитов нередко встречаются небольшие кварцевые жилы и дайки пегматитов, чаще всего согласные с положением основной плоскости сместителя.

В кайнозойе вдоль западного края зоны динамического влияния Муратовского разлома сформировался крутой тектонический уступ высотой от 50 м (см. рисунок 4.3.7.1.2) до 100 м (см. рисунки 4.3.7.1.3, 4.3.7.1.4). Поднятой в новейшей структуре оказалась аллохтонная часть древнего взброса. Автохтонная часть опущена по крутой плоскости сместителя с западным падением, что позволяет классифицировать молодые смещения по нему как сбросовые, о чем свидетельствуют и многочисленные свежие зеркала скольжения, круто ориентированные к западу. При этом необходимо отметить, что и в кайнозойской структуре сместителя сохранился характерный «взбросо-надвиговый» рельеф, основной чертой которого является отсутствие эскарпа, «рваный, чешуйчатый» край тектонического уступа, наличие зеркал скольжения, обращенных внутрь склона вдоль древней поверхности сместителя, что в свою очередь свидетельствует о четкой унаследованности древнего разлома молодым. Эта ситуация хорошо видна по долинам широтных рек и ручьев таких, например, как Кантат и Байкал, разрезающих плоскость сместителя вкрест простирания Муратовского разлома.

Характерной чертой Муратовского разлома является его шарнирный характер в новейшей структуре. Амплитуда кайнозойских смещений заметно возрастает с севера на юг, изменяясь от 30-40 м на широте п. Мингуль (см. рисунок 4.3.7.1.1) до 50-60 м на широте изучаемой площадки и до 70-80 м на правобережье р. Енисей (см. рисунок 4.3.7.1.4).

Высота олигоцен-миоценовой поверхности в районе Муратовского разлома составляет около 400-420 м, миоцен-плиоценовой 250-270 и эоплейстоценовой 140-160. Скорости движений, рассчитанные исходя из возможных максимальных и минимальных амплитуд вертикальных смещений в крыльях Муратовского разлома, колеблются в интервале 0,02-0,03 мм/год. По геодезическим наблюдениям [24] скорости для этой территории составляют 0,5 мм/год. В полученных цифрах нет противоречия, поскольку они являются отражением так называемого «эффекта времени», согласно которому чем больше временной отрезок, на котором рассматриваются скорости движений, тем меньше их значения, и наоборот.

Градиент скорости смещений, рассчитанный для Муратовского разлома (см. таблицу 4.3.7.1.1), составляет от $3 \cdot 10^{-9}$. В результате исследовательских работ в 2015 году доказана его неактивность в четвертичном периоде.

Атамановский разлом – один из наиболее близких к промплощадке – расположен от нее на расстоянии около 2000 м. южнее о. Мамаич он сочленяется с Муратовским разломом и от зоны сочленения следует на север на расстояние до 35-36 км. Принадлежит к разломам местного ранга, XIII порядка. Так же, как и Муратовский наследует более древнюю дизъюнктивную структуру, которая представляла собой взброс с восточным падением плоскости сместителя, что существенно повлияло на шарнирный характер новейших смещений вдоль плоскости сместителя, характеризующейся не только различными амплитудами по простиранию разлома, но и обратными падениями.

В новейшей структуре Атамановского разлома к северу от р. Енисей, там, где он следует вдоль левого берега, плоскость сместителя полого, под углом около 30° , падает к востоку, а амплитуды вертикальных кайнозойских смещений не превышают 15-20 м (см. рисунки 4.3.7.1.1, 4.3.7.1.3), снижаясь до первых метров вблизи его северного дистального окончания в месте сочленения с северной кулисой Суханово-Сухобузимского разлома. Южнее разлом пересекает долину Енисея, обуславливая ее коленообразный поворот, где плоскость сместителя Атамановского разлома меняет ориентировку. Здесь она круто, под углом до $75-80^\circ$ обращена к западу. При этом амплитуда кайнозойских смещений возрастает до 50-55 м (см. рисунок 4.3.7.1.4).

Скорости вертикальных смещений на участке пологого наклона разлома к востоку составляют около 0,008-0,01 мм/год, а на участке крутого западного падения – 0,03 мм/год. Градиент вертикальных смещений вблизи южной, наиболее близкой к площадке, дистальной границе разлома составляет $1 \cdot 10^{-9}$ (см. таблицу 4.3.7.1.1).

Правобережный разлом является современной границей между докембрийскими (архей, протерозой) высокометаморфизованными породами и юрской неметаморфизованной, слабодислоцированной толщей. Он представляет собой важную для производства ФГУП «ГХК» структуру, в связи с чем, многократно и тщательно изучался на протяжении многих лет. Это постюрский региональный разломом субмеридионального простирания протяженностью около 20-30 км, ограничивающий эрозионно-тектоническую впадину, заполненную юрскими отложениями мощностью около 500 м.

В четвертичном периоде разлом представляет собой шарнирный сброс субмеридионального простирания местного ранга, XIII порядка. На отрезке от р. Шумихи до р. Бол.Тель плоскость его сместителя падает к востоку под углом $50-55^\circ$ (см. рисунки 4.3.7.1.2, 4.3.7.1.4). Севернее, после пересечения с Канско-Атамановским сбросо-сдвигом, разлом меняет свое падение на западное, при этом

угол падения возрастает до 55-60° (см. рисунок 4.3.7.1.1). Амплитуда кайнозойских смещений составляет около 30-40 м. Скорости тектонических движений оцениваются в 0,02 мм/год, а градиент четвертичных деформаций – $7 \cdot 10^{-10}$.

Восточное латеральное ограничение зоны динамического влияния Байкало-Енисейского глубинного разлома представлено системой субпараллельных или кулисно подставляющих друг друга субмеридиональных разрывных структур, прослеживающихся в бассейнах рек Бол. Итат, Бол. Тель, Мал. Тель, Бол. Веснина, Кан, отстоящих от площадки исследований на расстояние 15-20 км. К ним принадлежат *Малотельский, Большетельский, Итатский, Канско-Енисейский* и ряд более мелких нарушений. Практически все перечисленные дизъюнктивы на докайнозойском этапе представляли собой надвиги и взбросы с плоскостями сместителей полого (от 12-15° до 40-45°) падающими к востоку. В вещественном отношении плоскости этих древних сместителей представлены зонами тонкого расщепления, милонитами и ультрамилонитами, иногда линейной корой выветривания.

На кайнозойском этапе развития они классифицируются как сбросы с амплитудами около 40-45 м. О новейших смещениях по упомянутым кулисным структурам свидетельствуют приспособляющиеся к ним долины большей части рек в бассейне Енисея, крутые петли р. Кан и невысокие пороги (типа Большого) на пересечении меридионального Малотельского и субширотного Канско-Атамановского разломов.

Олигоцен-миоценовая денудационная поверхность располагается здесь на высотах 350-400 м, миоцен-плиоценовая – на высотах около 250 м, эоплейстоценовая – 100-150 м. Амплитуда смещений по этой субмеридиональной системе разломов колеблется в пределах 30-50 м и лишь для Канско-Енисейского составляет около 70 м (см. рисунок 4.3.7.1.1). Скорости неотектонических движений с эоплейстоцена составляют 0,02-0,04 мм/год. Градиенты вертикальных смещений аналогичны оцененным выше по другим дизъюнктивам зоны Байкало-Енисейского разлома (см. таблицу 4.3.7.1.1).

Зона динамического влияния Байкало-Енисейского разлома пересекается двумя *диагональными системами разрывных нарушений* северо-восточного и северо-западного простирания. Обе системы представлены локальными сдвигами. Первая, как правило, характеризуется левосдвиговыми, вторая правосдвиговыми смещениями. Сдвиговый характер перемещений по диагональным разломам подтверждается морфометрическими данными в поднятых крыльях разломов — закономерным «правым/левым» изгибом русел второстепенных водотоков, формирующихся в результате попятной эрозии. Наиболее типичными в этой системе разрывных нарушений являются Канско-Атамановский и Шумихинский разломы. Первый располагается на минимальном расстоянии от площадки в 2600 м, второй – 3500 м.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Канско-Атамановский сбросо-сдвиг имеет северо-восточное простирание. Падение северо-западное с углом около 60-65°. Выражен в рельефе крутым уступом высотой около 70-100 м. Протяженность составляет около 40 км, что позволяет классифицировать его как разлом местного ранга, XIII порядка. Амплитуда вертикальных смещений по нему составляет в среднем 30-35 м (рисунки 4.3.7.1.5, 4.3.7.1.6). Скорости вертикальных смещений не превышают 0,02 мм/год. Градиент смещений составляет $2 \cdot 10^{-9}$.

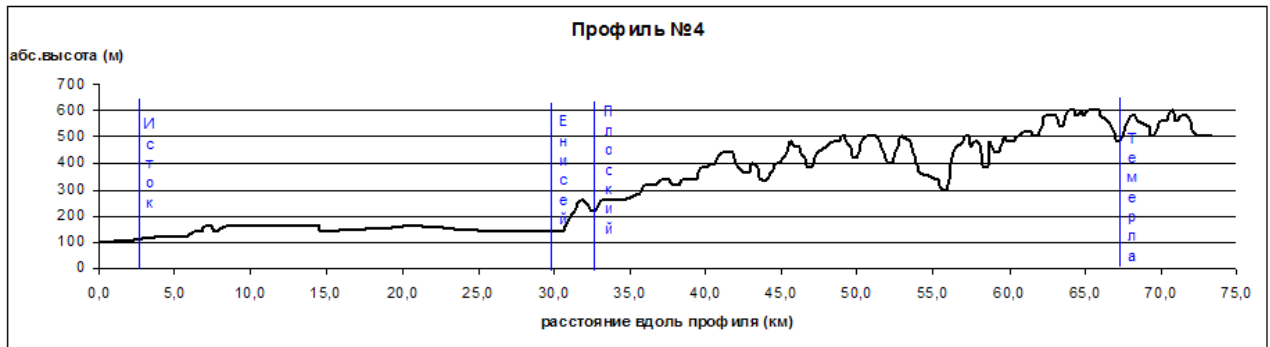


Рисунок 4.3.7.1.6 – Гипсометрический профиль вдоль меридиана 93°39' от р. Исток до р. Темерла вкrest простирания диагональных и субширотных разломов

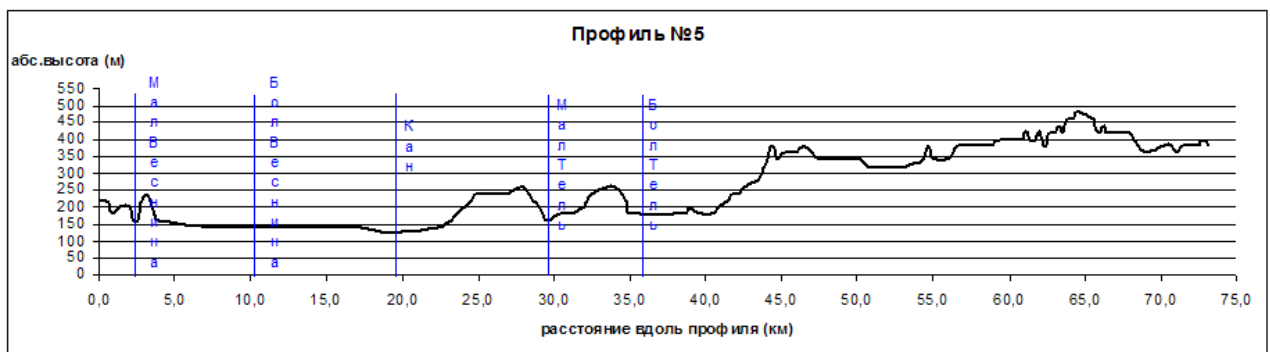


Рисунок 4.3.7.1.7 – Гипсометрический профиль вдоль меридиана 93°51' от р. М.Веснина до верховьев р. Бол. Итат вкrest простирания диагональных и субширотных разломов

Разлом характеризуется малоамплитудной левосдвиговой компонентой, величина которой не превышает нескольких десятков метров и на которую предположительно смещена плоскость Правобережного разлома. Для оценки истинной амплитуды и возраста горизонтальных смещений нет достоверного геологического материала, в связи с чем, необходимо отметить, что предположения о сдвиговых смещениях базируются на косвенных геоморфологических характеристиках.

Шумихинский разлом протягивается в северо-западном направлении и прослеживается по простиранию на 13-15 км. Классифицируется как локальный

разлом XII порядка. Падение северо-восточное, крутое. Выражен в рельефе неглубокой узкой U-образной асимметричной (юго-западный борт более крутой, чем северо-восточный) долиной р. Шумиха. Амплитуда кайнозойских смещений по нему не превышает 15-20 м, а скорости вертикальных движений оцениваются в 0,01 мм/год. Градиент вертикальных смещений в четвертичном периоде составляет $2 \cdot 10^{-9}$.

По Шумихинскому разлому, исходя из геоморфологических данных, предполагаются малоамплитудные правостдвиговые смещения плоскости Правобережного разлома. Однако, как и в предыдущем случае, прямых геологических данных, свидетельствующих о величине и возрасте горизонтальных смещений нет.

4.3.7.1.2 Тектонические условия горного массива, вмещающего подземный комплекс ФГУП «ГХК»

Сооружения ФГУП «ГХК» пройдены в скальном массиве, представляющем собой метаморфические толщи древнего сильно дислоцированного кристаллического фундамента. Возраст подавляющего числа слагающих его вещественных комплексов составляет 1900-2600 млн. лет. Формирование более 90% задокументированных разрывных нарушений связано с интенсивными процессами складкообразования, происходившими не позднее рубежа 600-700 млн. лет. В последующей истории геологического развития района резких перестроек структуры никем из исследователей не отмечено. Таким образом, устойчивый платформенный режим развития региона существует не менее 300-400 млн. лет.

Разломы

В пределах массива горных пород, вмещающих подземные сооружения ФГУП «ГХК», выделяется группа тектонических блоков, различающихся между собой степенью нарушенности и характером проявления единичных тектонических элементов. Основными элементами тектонической структуры горного массива являются трещины и разрывные нарушения.

Дизъюнктивные структуры представлены тектоническими нарушениями и крупными трещинами с углами падения 30-60°. Наиболее значимой группой среди этих нарушений является серия субпараллельных зон дробления небольшой мощности (0,5-2,0 м) и протяженностью в первые сотни метров. Простираение зон дробления в основном – субмеридиональное, падение – в восточных румбах. Тектонические трещины залечены дайками диабазов (метадолеритов) и порфиритов (лампрофиром).

Завершающий этап формирования древней структуры массива связывается с развитием сдвиговых деформаций, что подтверждается присутствием множества мелких сколовых пологопадающих трещин, часто сопровождающихся рассланцеванием. Выделяемая на карте-схеме «Главная» зона рассланцевания

относится к этой же системе сколовых трещин, но в отличие от более мелких зон пересекает несколько тектонических пластин. Падение плоскости трещин этой категории ориентировано, как правило, против направления смещения тектонических блоков и является, очевидно, следствием реализации местных напряжений сжатия.

Отдельная группа нарушений представлена мелкими крутопадающими трещинами, иногда сопровождаемые рассланцеванием. Зачастую они образуют серии сближенных субпараллельных трещин. Характерно, что при небольшой ширине и протяженности отдельных элементов, они формируют сквозные зоны повышенной трещиноватости, секущие геологическую структуру участка, а при пересечении других структур и даек обуславливают возникновение ослабленных участков с повышенной водопроницаемостью.

Тектонические трещины, относящиеся по происхождению к трещинам скола и давления, преимущественно группируются в две крутопадающие системы:

- первая система с простиранием на север-северо-восток ($0-20^\circ$) и падением под углами $60-90^\circ$;
- вторая система с простиранием на запад-северо-запад ($270-290^\circ$) и падением под углами $60-90^\circ$.

Трещиноватость других направлений выражена слабее, однако ее общее количество соизмеримо с количеством трещин в выделенных системах.

Расстояние между трещинами в системах колеблется в пределах 1,2-1,5 м, что позволяет выделить:

- слабо трещиноватые породы с модулем трещиноватости ($M_{тр}$) равным 1,2-0,6 тр/м, составляющие 15,7% объема пород;
- среднетрещиноватые породы с $M_{тр}=2-1,2$ тр/м, составляющие 59,2%;
- сильнотрещиноватые породы с $M_{тр}=5-2$ тр/м, составляющие 15,7%.

Трещины обычно заполнены хлоритом, карбонатами, гидроокислами железа, глинистыми минералами мощностью в первые миллиметры. Нередко по ним наблюдаются вертикальные и горизонтальные зеркала скольжения.

Разрывные нарушения часто имеют зональное строение: в центральной части выделяется зона дробления, которая к периферии переходит в зону рассланцевания. Контакты между зонами обычно резкие, однако иногда они постепенные, и по простиранию зоны сменяют друг друга.

Зоны дробления мощностью от десятков сантиметров до 2-10 м представлены интенсивно раздробленными (до мелкообломочной фракции) перетертыми вмещающими породами, с одним или несколькими швами (плоскостями сместителей), заполненными глиной мощностью 5-25 см. Породы сцементированы глинистым или карбонатным материалом в соотношении 1:0,01-1:0,5.

При проходке была подсечена мощная зона дробления (получившая

условное название Главная зона дробления) со следующими элементами залегания: аз. пад. 90° , угол падения 50° - 60° и видимой мощностью от 6 до 30 метров. Длина зоны около 1,5 км.

Зоны рассланцевания сложены катаклазированными гнейсами, среди которых по степени нарушенности выделяют:

– гнейсы с тонкоплитчатой отдельностью (от 1-2 до 5 см), переходящие в тальк-хлоритовые сланцы и тальк-хлоритовую массу с полосчатой текстурой мощностью 10-25 см;

– гнейсы с плитчатой отдельностью (5-10 см), с интенсивно развитым хлоритом по плоскостям рассланцевания мощностью 3-5 см;

– гнейсы с толстоплитчатой отдельностью (10-25 см), с хлоритом по плоскостям рассланцевания мощностью в первые миллиметры.

При проходке была подсечена мощная зона рассланцевания (получившая условное название Главная зона рассланцевания) со следующими элементами залегания: аз. пад. 160° - 170° , угол падения 70° - 80° и видимой мощностью от 10 до 60 метров. Откартированная длина зоны около 1,0 км.

Разрывные нарушения имеют, главным образом, субширотную и субмеридиональную ориентировки, причем последние считаются молодыми – они смещают субширотные разрывы и дайки с амплитудой, не превышающей 0,5-2,0 м.

Выводы

Анализ карты разломов ближней зоны ФГУП «ГХК» показал, что в пределах площадки расположения сооружений ФГУП «ГХК», включая площадку ХОТ-1, активные разломы отсутствуют.

По результатам дополнительных исследований тектонических и сейсмических характеристик района расположения промплощадке ФГУП «ГХК» и за её пределами проведён анализ тектонических условий дальней и ближней зоны площадки расположения ФГУП «ГХК». Выделены разломы в пределах 300 км и 30 км, по разломам 30 км зоны получены их тектонические характеристики, по градиентам вертикальных смещений все разломы имеют II степень опасности по НП-064-17, в том числе разлом № 14 (Атамановский) имеет градиент $1 \cdot 10^{-9}$. Работами доказана не активность, ранее выделяемых, как активные разломы № 10 и № 13 и отсутствие разлома № 12.

По результатам геодезических измерений СДЗК по разлому № 14(Атамановский) за 20-летний период наблюдений с 1996 по 2019 годы скорости деформации составили – 0,3 мм в год, что однозначно подтверждает его неактивность на данный период времени.

За 20-ти летний период наблюдений с 1999 по 2019 годы за реперами на дневной поверхности над подземными сооружениями комбината, не зафиксированы деформационные процессы по разрывным нарушениям, выявленным в горном массиве при проходке горных выработок.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

4.3.8 Характеристика почвенного покрова

В северной лесостепи (Ачинско-Боготольская, Красноярская и Канская лесостепи) характерной для структуры почвенного покрова является концентрическая зональность, наряду с горизонтальной. Каждая котловина обладает своеобразной структурой почвенного покрова. Наиболее выделены черноземы (до 95%) и темносерые почвы.

Таблица 4.3.8.1 - Характеристика почв района (тыс. га)

Наименование района	Кислые		Засоленные		Солонцеватые и солонцеватые комплексы			Переувлажненные		Заболоченные	
	Всего	Из них пашня	Всего	Из них пашня	Всего	Из них		Всего	Из них пойменных	Всего	Из них сильно
						20-50%	Более 50%				
Березовский					0,1	0,1		0,3	0,2	0,6	0,4
Емельяновский	73,0	18,3	1,9	0,5	0,1	0,1		11,8	8,2	2,5	1,5
Сухобузимский	74,6	24,6	2,4	0,3	2,6	0,3	0,3	1,0	0,2	1,8	1,8

Эродированность и нарушенность земель на территории красноярского края в основном изучена для сельскохозяйственных угодий. Поэтому приводимая в таблице 4.3.8.2 характеристика земель относится только к сельскохозяйственным угодьям.

Таблица 4.2.8.2 - Наличие эродированных и эрозионноопасных земель

Наименование района	Всего с/х угодий	В т.ч. пашня	Эродированные, дефлированные и эрозионноопасные земли											
			Всего	Из них пашня	Процент		В том числе							
					К с/х угодьям	К пашням	Дифляционноопасные				Эрозионноопасные			
							Всего	Из них дефлированные		Всего	Из них эродированные			
								Всего	В том числе		Всего	В том числе		
	Средне	Сильно		Средне	Сильно		Средне	Сильно						
Березовский	41,1	28,8	12,3	11,6	29,9	40,2	9,8	0,7	0,6		2,4	0,2	0,2	
Емельяновский	115,0	87,0	18,7	17,2	16,2	19,7	8,5	8,5	8,5		8,8	8,8	3,5	0,2
Сухобузимский	122,7	98,2	36,6	36,2	30,0	36,9	24,4	18,7			12,0	9,0	3,2	

Больше всего земель эродированных, дефлированных и эрозионноопасных находится в центральных районах Красноярского края.

В 10 районах края (Краснотуранском, Сухобузимском, Курагинском, Шушенском, Шарыповском, Балахтинском, Канском, Назаровском,

Новоселовском и Минусинском) эродированность сельхозугодий составляет от 30 до 80% (пашни от 40 до 100%); в районах (Уярском, Емельяновском, Манском, Большемуртинском, Ермаковском, Рыбинском, Ужурском и Березовском) – от 13 до 30% (пашни от 15 до 40%).

Государственным центром агрохимической службы «Красноярский» проведено обследование почв на загрязнение тяжелыми металлами и фтором на общей площади (Емельяновский и Березовский районы) на площади 141,8 тыс. га.

В зоне действия Красноярского Аллюминиевого завода только 35% обследованной территории имеют в верхнем слое фоновое содержание фтора, более половины (55%) – содержат фтора выше фонового, но менее 1 ПДК.

Структура почвенного покрова – почвенные комбинации, их пространственные сочетания, комплексность в пределах каждого ландшафта зависят от распределения по территории форм рельефа и типов материнских пород. На территории в районе размещения ФГУП «ГХК» выделено восемь типов структур почвенного покрова.

Древовидные высотно-дифференцированные сочетания дерново-подзолистых с разными соотношениями гумуса и подзолов типов почв, характерны для территорий с хорошо развитой гидросетью.

Высотно-дифференцированные сочетания отличаются от предыдущих приуроченностью к участкам со слабо развитой речной сетью.

Округло-пятнистые депрессионные сочетания различных видов серых почв и лугово-черноземных почв преобладают в районах с полого-увалистым рельефом, на фоне которого развиты просадочные формы.

Неупорядоченные литогенные мозаики дерново-слабоподзолистых и дерновых лесных почв обусловлены разнообразием материнских и подстилающих пород, не выраженных в рельефе.

Неупорядоченно-пятнистые литогенные (смешанного строения) сочетания глубокоподзолистых почв на карбонатных породах с таежным микрорельефом, часто осложненные буреломом.

Округло-пятнистые западинные комплексы дерново-подзолистых, дерново-глеевых и болотных почв соответствует выраженному микробугристу рельефу, который расширяет и усложняет структуру почвенного покрова.

Кольцевые приозерные и болотные сочетания дерново-подзолистых глееватых и дерново-глеевых почв характерны для пониженных заболоченных водоразделов и заболоченных террас рек.

Полосчато-линзовидные сочетания аллювиальных (пойменных) и луговых почв формируются в широких долинах рек.

Таким образом, наиболее контрастные типы структур почвенного покрова приурочены в основном к геоморфологическим уровням – водоразделам, склонам водоразделов, террасам и пойма рек. Значительным фактором формирования

структуры почвенного покрова являются также материнские и подстилающие породы. Практически на всей равнинной части территории распространены округло-пятнистые депрессионные комплексы и полосчато-линзовидные, пойменные и остаточно-аллювиальные сочетания.

Наблюдение за санитарно-гигиеническим состоянием почвы на территории ЗАТО Железногорск проводится в 20 мониторинговых точках, охватывающих все виды территорий: жилая зона, зоны отдыха, зоны санитарной охраны водоёмов, санитарно-защитные зоны промышленных предприятий, территории детских дошкольных учреждений, территории лечебно-профилактических учреждений, территории возделывания сельскохозяйственной продукции. Кроме того, в целях оценки техногенного воздействия на состояние внешней среды промышленных предприятий ЗАТО Железногорск, исследования почвы проводятся в контрольных точках, расположенных за пределами ЗАТО.

По результатам исследования почв на Всего на территории ЗАТО в 2018 г было исследовано 66 проб почвы (2017 – 36, 2016 – 189), из них на образцы почв из зоны влияния промышленных предприятий и транспортных магистралей приходится 11 проб (2017 – 4, 2016 – 134). Состояние почвы по показателям химической безопасности в соответствии с СанПиН 2.1.7.1287-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы» оценивается как «допустимая». Микробиологические исследования проб почвы в период 2016 – 2018 гг. показали умеренное бактериологическое загрязнение почв селитебной зоны (территории детских учреждений и детских площадок).

Поверхность площадки, в пределах площадки размещения ХОТ-1 изменена планировочными работами в результате строительного освоения территории. На территории имеются выемки и насыпи.

С поверхности повсеместно распространены техногенные грунты. На отдельных участках насыпные грунты насыпаны на почвенно-растительный слой, мощность которого 0,2÷0,3 м.

С точки зрения экологического состояния почвы исследованной территории являются не загрязненными. Превышения установленных норм ПДК содержания микроэлементов в почвах не обнаружено. Содержание меди, никеля и цинка на полигонах наблюдения низкое. Кислотность почв за время наблюдений изменилась незначительно. Наблюдались годы как подкисления, так и подщелачивания почв.

Проявление техногенного загрязнения почв относительно ФГУП «ГХК» тяжелыми металлами не выявлена. Наблюдается устойчивая тенденция увеличения поступления количества пыли и фосфатов со снегом с приближением к городу. Отмечается увеличение количества пыли в снеге по розе ветров вблизи г. Железногорск.

4.3.9 Растительность и животный мир

Растительность

Обширная территория края вытянута с севера на юг и характеризуется высоким разнообразием растительного покрова. Значительная часть его находится в зоне таежных лесов. Вместе с тем, проявляются региональные особенности в строении фитоценозов. Здесь растительные сообщества умеренно влажной Енисейской равнины соприкасаются с континентальными лиственничниками Средне-Сибирского плоскогорья.

Наибольшую площадь занимают различные типы лесов, на долю которых приходится свыше 80% территории. Для многих лесных массивов типичны следы пожаров, особенно многочисленных в последние годы. Пострадавшие насаждения замещены производными сформированными малоценными лиственными породами.

Южнотаежные леса занимают большую часть Приангарья, Енисейского и некоторых других районов края. Здесь сосредоточены основные массивы основных насаждений, имеющие общероссийское значение. Еловые и елово-пихтовые древостой с участием кедра покрывают меньше 30% подзоны и приурочены к нижнему течению Ангары и левобережью Енисея. Лиственничники редки и занимают ограниченную площадь.

В пределах горнотаежного пояса преобладают кисличники, черничники, брусничники с элементами таежного мелкотравья и зеленомошные леса. Растительные сообщества черной тайги обличаются высоким видовым разнообразием, сохраняя многие реликты прошлых эпох формирования флоры. Особый эндемизм отмечен для растительного покрова Восточного Саяна.

Разнообразие флоры и богатство растительности Красноярского края имеют огромный ресурсный потенциал, который используется в недостаточной мере. Большую ценность представляют как заготавливаемая древесина, так и продукты побочного использования леса. Сохранились значительные массивы продуктивных кедровников, обширные площади голубичников, черничников, брусничников, других ягодников и лекарственных растений.

Район размещения Объекта характеризуется разнообразием растительного покрова. Относится к зоне горно-таежных, средне- и южно-таежных центрально-сибирских лесов.

Здесь преобладают пихтовые и елово-пихтовые травянистые фитоценозы, местами встречаются смешанные леса с зарослями березы и осины, под пологом которых развивается подрост из темнохвойных пород. Формации ели сибирской и европейской, пихты сибирской и других теневыносливых хвойных деревьев образуют группу формаций темнохвойные леса. Ель, пихта и сибирский кедр (сибирская кедровая сосна), так называемые темнохвойные породы, обычно

образуют густые тенистые леса. Также развиты разнотравные, сложные леса с разнообразным подлеском и травостоем.

Непосредственно на площадке размещения древесный ярус состоит из 2-3-х подъярусов, основу его составляют Пихта сибирская (лат. *Abies sibirica*), Сосна сибирская кедровая, или Сибирский кедр (лат. *Pinus sibirica*), Ель сибирская (лат. *Picea obovata*) с примесью Лиственницы сибирской (лат. *Larix sibirica*), древостой II, реже I и III классов бонитета. Широколиственные породы образуют примесь в 1-м подъярусе и обычно составляют 2-й и 3-й; из них основная роль принадлежит Берёзе повислой (лат. *Betula pendula*) и Липе мелколистной (лат. *Tilia cordata*). Часто встречаются буреломы и завалы. На участках вырубок произрастают вторичные березовые и осиновые леса с высоким травяным покровом, в поймах встречаются представители семейства Ивовые (лат. *Salicaceae*), Липа мелколистная (лат. *Tilia cordata*) и кустарники (малинники (Малина обыкновенная (лат. *Rubus idaeus*), Багульник крупнолистный (лат. *Ledum macrophyllum*)). Лесной массив на многих участках поврежденный (стволовая гниль), сухостой встречается до 90% (южная часть участка).

Травяной ярус в основном сплошной, густой, высокий и состоит из 3-4-х подъярусов; значительная доля папоротников и крупнотравья (Сныть обыкновенная (лат. *Aegorodium podagraria*), Медуница мягкая, или медуница волосистая (лат. *Pulmonaria mollis*) и др.). Моховой покров развит слабо.

Растения, занесенные в Красную книгу Российской Федерации или Красноярского края, не выявлены. Заготовка грибов, сбор ягод и заготовка лекарственных растений на площадке предприятия запрещены. Территория огорожена и закрыта для несанкционированного доступа.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

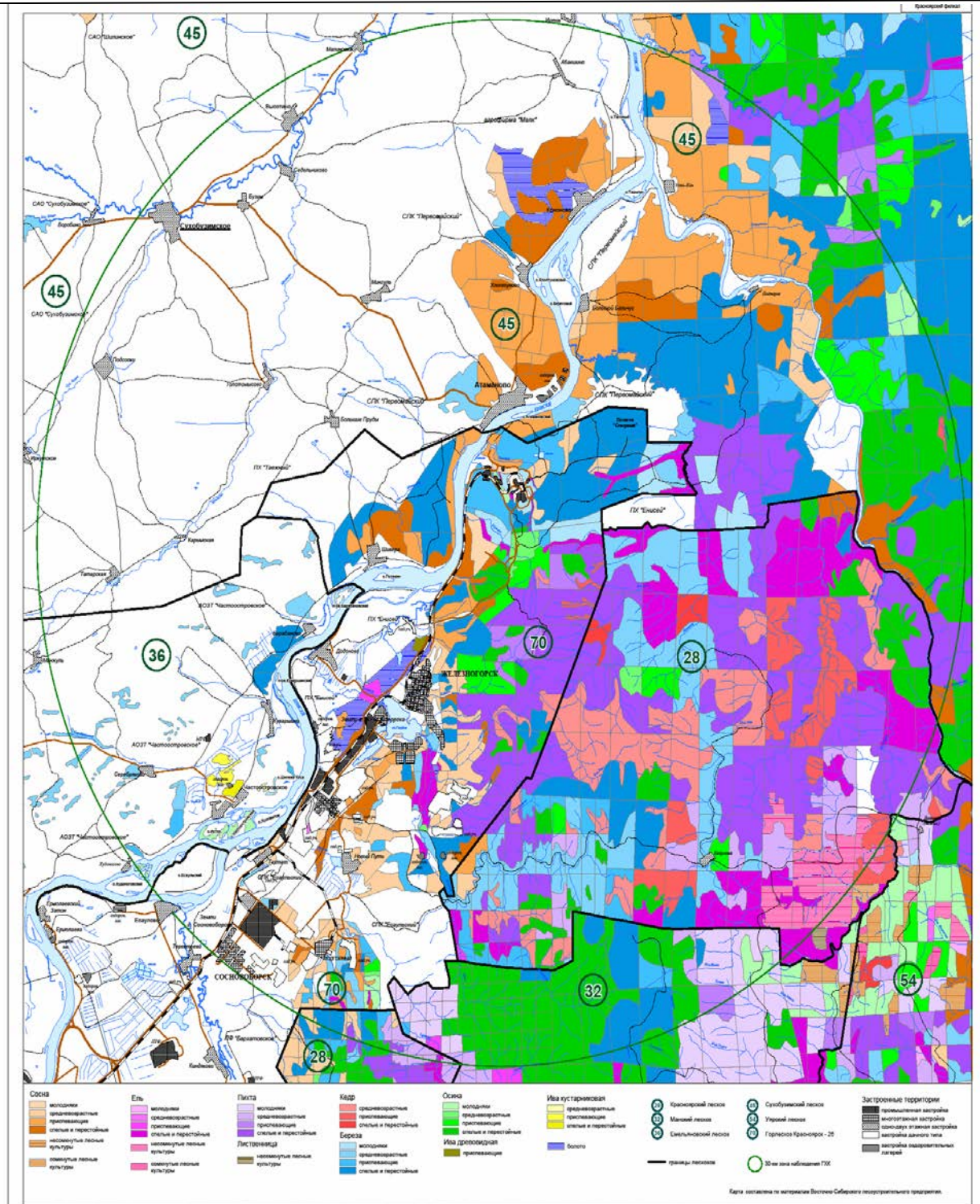


Рисунок 4.3.9.1 – Породная и возрастная структура лесного фонда зоны ФГУП «ГХК»

русак (лат. *Lepus europaeus*), Барсук, или обыкновенный барсук (лат. *Meles meles*), Соболь (лат. *Martes zibellina*), Горностай (лат. *Mustela erminea*), Белка обыкновенная (лат. *Sciurus vulgaris*) и т.д. Из птиц обитают: Большая синица (лат. *Parus major*), Домовый воробей (лат. *Passer domesticus*), Ворон (лат. *Corvus corax*), Клест-еловик, или обыкновенный клест (лат. *Loxia curvirostra*), Большой пестрый дятел, или пестрый дятел (лат. *Dendrocopos major*), Сойка (также обыкновенная сойка; лат. *Garrulus glandarius*) и т.д. Отмечается высокая плотность синантропных и техногенных видов: домовый и полевой воробьи, ворона, ворон, черный коршун, овсянки, трясогузки, каменка. Ихтиофауна близлежащих к площадке водотоков района представлена в основном следующими видами: Сибирский хариус (лат. *Thymallus arcticus*), Сибирский елец (*Leuciscus leuciscus baicalensis*), Щука, или обыкновенная щука (лат. *Esox lucius*), Плотва обыкновенная (сорога (лат. *Rutilus rutilus*)). Фауна земноводных и пресмыкающихся представлена 11 видами, в том числе 2 видами тритонов (Обыкновенный тритон (лат. *Lissotriton vulgaris*)), Обыкновенной или серой жабой (лат. *Bufo bufo*), 2 видами лягушек -Травяной (лат. *Rana temporaria*) и Озёрной (лат. *Pelophylax ridibundus*), а также 2 вида ящериц и 4 видами змей.

Активное строительство и основное производство на территории ФГУП «ГХК» сопряжено с шумовыми и контактными воздействиями на животный мир. Поэтому наиболее восприимчивые к таким воздействиям представители фауны покинули данную территорию.

Стык ландшафтов исключает стабильность видового состава и плотности населения животных в зоне воздействия ФГУП «ГХК». В тоже время, наличие незамерзающих водоемов и русла р. Енисей обусловили формирование стабильной группировки водоплавающих с круглогодичным обитанием.

Сложность оценки воздействия ФГУП «ГХК» на животный мир заключается в наложении техногенного загрязнения промышленности г. Красноярска.

В результате промышленного освоения территории ФГУП «ГХК», строительства г. Железногорске транспортных магистралей, крупные представители животного мира, в основном, мигрировали из этих мест в более глубинные районы Красноярского края. Редко встречаются горностай, ласка, росомаха, рысь, марал, кабарга и кабан. Очень редко можно увидеть орла-беркута, орла-могильника, большого орлика. Из видов охотничьих животных, являющихся объектами спортивно-любительской охоты, следует отметить лося, косулю, зайца-беляка, русака, глухаря, тетерева, рябчика и водоплавающих. В результате высокого пресса охоты, численность этих животных не соответствует емкости биотопов.

В ходе проведенных рекогносцировочных исследований непосредственно на территории не выявлено следов обитания редких и исчезающих видов, а также

особо охраняемых видов животных, занесенных в Красную книгу Российской Федерации и Красную книгу Красноярского края.

4.3.10 Социально-демографическая и экономическая характеристика

4.3.10.1 Хозяйственное освоение территории и характеристика крупных предприятий ЗАТО Железногорск

ЗАТО Железногорск является территорией присутствия сразу двух государственных корпораций «Росатом» и «Роскосмос».

По состоянию на 01.01.2019 на территории ЗАТО Железногорск осуществляют деятельность градообразующие предприятия:

ФГУП «Горно-химический комбинат» - ведущее в России предприятие по созданию полного технологического комплекса в области обращения с отработанным ядерным топливом (ОЯТ) энергетических реакторов и замыканию ядерного топливного цикла. Входит в состав дивизиона по управлению заключительной стадией жизненного цикла Госкорпорации «Росатом».

АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнёва» (далее – АО «ИСС») (до марта 2008 года - ФГУП «Научно-производственное объединение прикладной механики имени академика М.Ф. Решетнёва») - образовано в 1959 году как восточный филиал ОКБ-1 С.П. Королёва в г. Красноярске-26. В настоящее время АО «ИСС» является одним из ведущих предприятий российской космической отрасли. Разработчик и производитель спутников связи, телевидения, навигации и геодезии. Примерно 2/3 спутников, входящих в орбитальную группировку России, являются продукцией АО «ИСС».

ФГУП «Главное военно-строительное управление № 9» (далее – ФГУП «ГВСУ № 9») - (до 31.03.2017 - ФГУП «ГУССТ № 9 при Спецстрое России»). Основные виды деятельности предприятия: строительство объектов специального и производственного назначения, строительство объектов промышленного, гражданского, социально-бытового и культурного назначения, промышленное производство строительных материалов, изделий и конструкций, оказание автотранспортных услуг.

Химический завод (филиал ФГУП «Красмаш») - градообразующее предприятие поселка Подгорный, входящего в состав ЗАТО Железногорск. Основные направления деятельности:

- испытания ракетно-космической и другой техники на функционирование, ресурс, параметрические, натурные, климатические и др.;
- утилизация вооружений, в т.ч. ракетно-космической техники;
- утилизация вредных, токсичных веществ;
- транспортировка спец. грузов в изотермических ж/д вагонах;
- производство криогенной продукции (аргон, азот, кислород сжиженные, газообразные);

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

- производство изделий из полимеров (литье под давлением, экструзия полимеров);
- производство тканой полипропиленовой продукции (мешки);
- производство кабельной продукции и блоков управления для бытовых приборов (холодильников);
- производство лесосушильного оборудования;
- металлообрабатывающее и сборочное производство.

4.3.10.2. Медико-демографические показатели

Наиболее информативными и достоверными критериями общественного здоровья являются медико-демографические показатели (рождаемость, смертность, естественный прирост, ожидаемая средняя продолжительность жизни) которые во многом характеризуют уровень здоровья и санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Динамические и демографические показатели города представлены в таблицах 4.3.10.2.1 и 4.3.10.2.2.

Численность постоянного населения ЗАТО Железногорск представлена в таблице 4.3.10.2.2

Таблица 4.3.10.2.2 – Динамика численности постоянного населения ЗАТО Железногорск

2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
↘84 686	↗84 943	↘84 930	↘84 860	↘84 543	↘84 144	↘83 857	↘83 386	↘82 591

По данным Росстата РФ: Численность населения Российской Федерации по муниципальным образованиям.



Рисунок 4.3.10.2.1 – График изменения численности населения Железногорска

Таблица 4.3.10.2.3 – Основные демографические показатели, чел.

Год	2015	2016	2017	2018	2019
Число родившихся (без мертворожденных) в ЗАТО	925	963	955	931	796

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Железногорск						
Показатель рождаемости на 1 тыс. населения	РФ	13,3	13,3	12,9	11,5	10,9
	Красноярский край	14,4	14,4	13,9	12,4	11,6
	Железногорск	9,8	10,3	10,2	10,0	8,6
Показатель смертности на 1 тыс. населения	РФ	13,1	13,0	12,9	12,4	12,5
	Красноярский край	12,7	12,7	12,5	12,3	12,3
	Железногорск	Нет данных	13,5	13,2	13,3	13,8
Естественный прирост	РФ	0,2	0,3	0,0	-0,9	-1,6
	Красноярский край	1,7	1,7	1,4	0,1	-0,7
	Железногорск	-	-3,2	-3,0	-3,3	-5,2

В структуре численности населения доля лиц старше трудоспособного возраста составляет 28,9%, дети - 18,6%. Доля мужчин - 46,8%, женщин 53,2%.

В структуре смертности, как и в предыдущие периоды, «лидирующие» места занимают:

- болезни системы кровообращения (54,2%), Красноярский край - 46,8%, РФ - 47,2%
- новообразования (21,6%), Красноярский край - 19,6%, РФ - 16,1%
- внешние причины (7,2%), Красноярский край - 11,1%, РФ - 8,4%
- болезни органов пищеварения (5,8%), Красноярский край - 6,6%, РФ - 5,1%
- болезни органов дыхания (3,3%), Красноярский край - 5,1%, РФ - 3,4%.

В 2019 году показатели смертности на 1000 населения в ЗАТО Железногорск выше аналогичных показателей по Красноярскому краю и Российской Федерации. Доля населения ЗАТО Железногорск в возрасте 65 лет и более в общей численности населения составляет 17,5%.

Вывод: Возрастная структура населения изменяется в сторону роста численности населения старше и младше трудоспособного возраста и снижения численности населения трудоспособного возраста. В Железногорске доля жителей старше 65 лет составляет 17,5%. Согласно международным критериям если доля людей в возрасте 65 лет и более во всем населении превышает 7%, то население считается старым.

4.3.11 Экологические и иные ограничения

Территория размещения производства не подпадает под экологические и иные ограничения:

- расположена вне ООПТ;
- отсутствуют объекты историко-культурного наследия;

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

- отсутствуют месторождения полезных ископаемых;
- расположена вне границ водоохраных зон водотоков и территорий зон санитарной охраны источников водоснабжения;
- отсутствуют места утилизации биологических отходов (скотомогильники, биотермические ямы и другие места захоронения трупов), в том числе сибирезвенные захоронения, а также склады военного имущества и кладбища.

Ближайшая пристань на судоходной реке Енисей располагается на левом берегу, в с. Атаманово. Ближайшая плотина и водохранилище Красноярской ГЭС расположены в 120 км выше по течению реки Енисей. Высота плотины 124 м, объём воды в водохранилище – 73 км³, площадь водной поверхности – 200 км², протяжённость водохранилища – 388 км.

Ближайший гражданский аэропорт находится в посёлке Емельяново (80 км юго-западнее) около г. Красноярска. Территория площадки является закрытой зоной для всех видов воздушного транспорта.

Ближайшая зона отдыха населения – городской парк и искусственное водохранилище в г. Железногорске расположены в 18 км южнее площадки. Памятник природы озеро Абакшинское находится севернее на расстоянии около 20 км.

Особо охраняемые природные территории

На территории Красноярского края расположено 116 особо охраняемых природных территорий, в том числе: 11 ООПТ федерального значения, 101 ООПТ краевого значения, 4 местного значения на общей площади 14 584,6 тыс. га, что составляет 6,2 % от общей площади Красноярского края.

В таблице 4.3.11.1 представлены данные об ООПТ федерального значения на территории Красноярского края.

Таблица 4.3.11.1 – Данные об ООПТ федерального значения на территории Красноярского края

Название ООПТ	Площадь, тыс. га		Год образования
	общая	охранной зоны*	
Государственные природные биосферные заповедники			
«Таймырский»	1781,536	937,7602)	1979
«Центральносибирский»	1019,899	-	1985
«Саяно-Шушенский»	390,368	106,200	1976
общая площадь	3191,803	1043,960	
Государственные природные заповедники			
«Большой Арктический»	4169,222	9,550	1993
«Путоранский»	1887,251	1773,300	1988
«Тунгусский»	296,562	20,241	1995
«Столбы»	47,219	13,464	1925
общая площадь		6400,254	1816,555
Национальные парки			
«Шушенский бор»	39,200	9,286	1995
Государственные заказники			
Зоологический заказник	787,500	-	1988

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

«Пуринский»			
Природный заказник «Елогуйский»	747,600	-	1987
Природный заказник «Североземельский»	421,700	-	1996
общая площадь	1956,800	-	
общая площадь ООПТ федерального значения	11588,000	2869,801	

*земли под охранными зонами не являются федеральной собственностью

Ближайшая ООПТ федерального значения ООПТ ГПЗ «Столбы» находится в 47 км на юго-запад от Железногорска.

ООПТ Государственный природный заказник (ГПЗ) «Столбы»

ООПТ ГПЗ «Столбы» расположен примерно в 47 км к юго-западу от ЗАТО Железногорск.

Видовое разнообразие и численность видов в ООПТ ГПЗ «Столбы».

Флора сосудистых растений заповедника «Столбы» насчитывает 851 вид (в 2017 г. 845 видов). Виды, впервые отмеченные на территории заповедника в 2018 г.: - Звездчатка раскидистая *Stellaria diffusa* Willd. ex Schldl;

- Вишня войлочная *Cerasus tomentosa* (Thunb.) Yas Endo;
- Кривокучник сибирский *Camptosorus sibiricus* Rupr. - включён в Красную книгу Красноярского края;
- Калипсо луковичная *Calypso bulbosa* (L.) Oakes - включён в Красную книгу России и в Красную Книгу Красноярского края;
- Венерин башмачок вздутый *Cypripedium ventricosum* Sw. - включён в Красную книгу России и в Красную Книгу Красноярского края;
- Круциата голая (Подмаренник весенний) *Cruciata glabra* subsp. *krylovii* (Cjin) E. G. Naumova - реликт третичных широколиственных лесов (Polozhiy, 1985);
- Кипрей пучковато-ветвистый *Epilobium fastigiato-ramosum* Nakai – западно-саянский неморальный реликт;
- Подмаренник трехцветковый *Galium triflorum* Michx. – редкий уязвимый вид с сокращающимся дизъюктивным ареалом, включен в Красную книгу Красноярского края как уязвимый, сокращающийся в численности вид (категория 2).

Животный мир представлен 272 видами млекопитающих и птиц и несколькими сотнями видов беспозвоночных, многие систематические группы которых остаются малоизученными. Из млекопитающих и птиц, встречающихся на территории заповедника, 42 вида занесены в Красную книгу РФ или Красноярского края.

Большинство из 56 видов млекопитающих – обитатели лесов. Из копытных наиболее широко распространен марал. Встречается типичный обитатель среднегорной тайги – кабарга. Косуля обитает лишь в низкогорных ландшафтах, лосей на охраняемой территории сравнительно мало.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

По состоянию на 01.01.2019 г. на территории Красноярского края функционирует 105 особо охраняемых природных территорий регионального и местного значения на общей площади 2 996,5 тыс. га, в том числе 101 ООПТ регионального (краевого) значения на площади 2 975,8 тыс. га и 4 ООПТ местного значения на площади 20,7 тыс. га. В таблице 4.3.11.2 представлен перечень особо охраняемых природных территорий краевого и местного значения.

Таблица 4.3.11.2 – Состав особо охраняемых природных территорий краевого и местного значения по состоянию на 01.01.2020 г.

Наименование ООПТ	Количество, шт.	Площадь, тыс. га	Цель организации
ООПТ краевого значения			
Природный парк	1	342,9	сохранение уникальных и типичных природных комплексов и объектов, достопримечательных природных образований, редких, находящихся под угрозой исчезновения и иных ценных объектов растительного и животного мира, их генетического фонда;
Государственные природные заказники	40	2576,2	комплексные заказники (23 территорий) для сохранения и восстановления природных комплексов; биологические заказники (17 территорий) для сохранения и восстановления ценных видов животных и растений
Памятники природы	59	56,4	охрана уникальных природных комплексов и объектов естественного и искусственного происхождения
Государственный природный микрозаказник	1	0,3	сохранение отдельных природных группировок животных и особо ценных видов растений, а также со-хранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных и растений с «точечным» характером распространения
Итого:	101	2975,8	
ООПТ местного значения			
Охраняемый водный объект	1	0,04	сохранение популяции особо ценных видов рыб – осётра сибирского, стерляди, сига, тугуна, и их естественной среды
Охраняемые долинные комплексы	3	20,66	охрана уникальных природных ландшафтов, охрана и воспроизводство охотничьих животных, сохранение и восстановление численности исчезающих видов зверей, птиц, растений, сохранение культурно-исторических основ традиционного природопользования малочисленных народов Севера
Итого:	4	20,7	
Все ООПТ	105	2996,5	

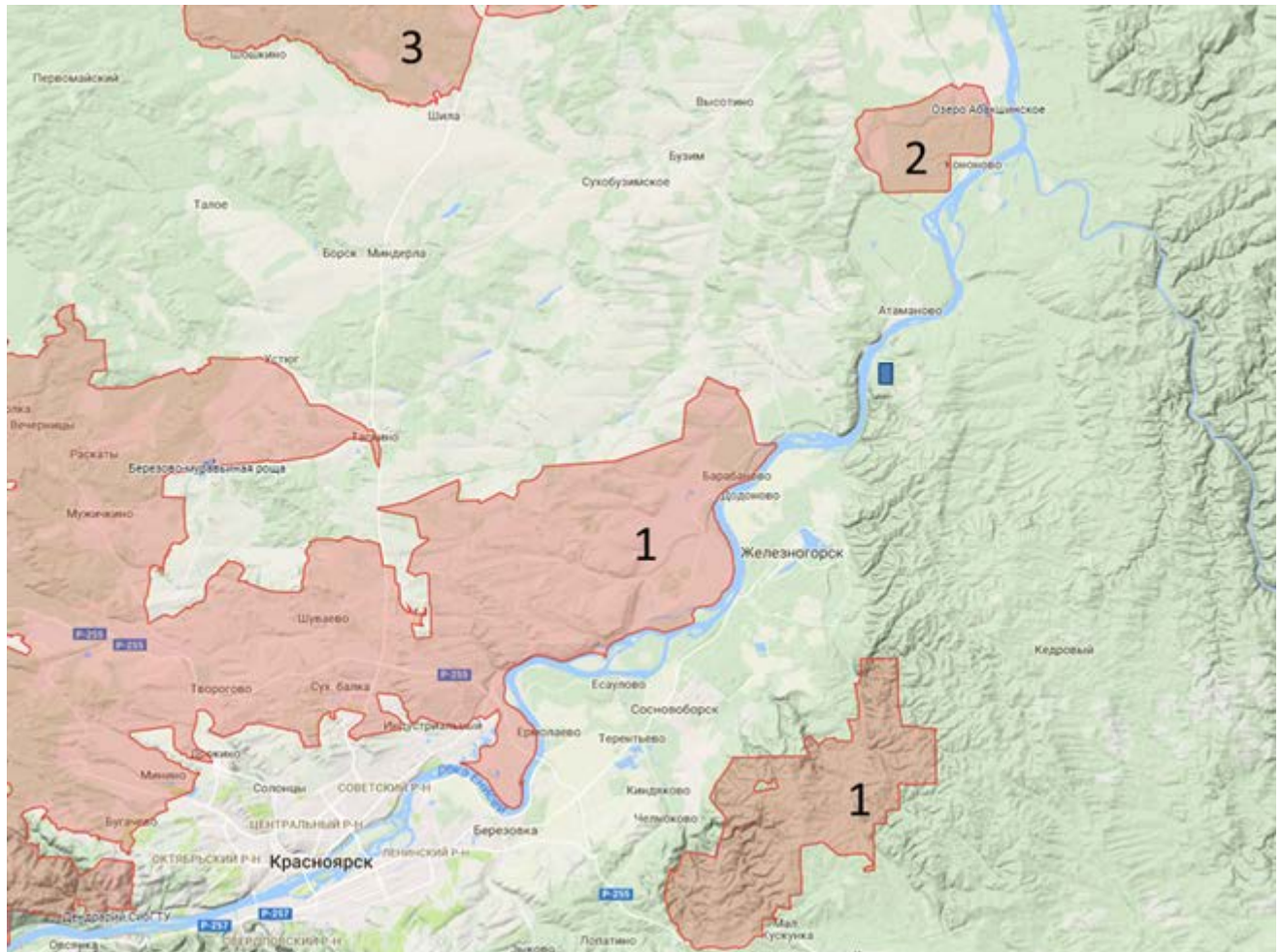
Особо охраняемые природные территории, расположенные в районе размещения производства, приведены на карте ниже (Рисунок 4.3.11.1).

Расстояния до ближайших ООПТ:

- Красноярский государственный природный заповедник – 18 км;

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

- Государственный природный заказник «Саратовское болото» - 13 км;
- Государственный природный заказник «Большемуртинский» - 33 км.



- Площадка ХОТ-1
- 1- Красноярский государственный природный заказник
- 2- государственный природный заказник «Саратовское болото»
- 3- государственный природный заказник «Большемуртинский»

Рисунок 4.3.11.1 – Карта расположения ООПТ в районе размещения ХОТ-1

Заказник «Красноярский»

Заказник «Красноярский» расположен на землях Березовского, Балахтинского, Емельяновского, Манского районов, города Дивногорска и пригорода Красноярска. Общая площадь составляет 348,314 тыс. га

«Красноярский» был образован 20 апреля 2010 года с целью сохранения биологического и ландшафтного разнообразия Красноярского края, а также лесов вокруг города.

Под охраной находятся виды птиц и животных, занесенные в Красную книгу России и Красноярского края. К ним относятся: кабарга, косуля сибирская, марал, рысь, речная выдра, черный аист, лебедь-кликун, беркут, пестрый дрозд, серая утка и еще около 40 видов птиц. Кроме того, охраняется рыба: валец, речной сиг, таймень, порядка десяти видов насекомых и 20 растений.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

В заказнике запрещено засорять земли отходами, выжигать траву, вести охоту, мыть транспортные средства в пределах прибрежной полосы рек, ручьев и озер, вырубать лес в промышленных масштабах. При этом здесь разрешено отдыхать, ставить палатки, собирать ягоды и грибы для собственных нужд.

Заказник «Саратовское болото»

Ближайшей к площадке размещения ООПТ является Государственный заказник «Саратовское болото». Он расположен на расстоянии около 10 км. Заказник организован в 2015 году с целью сохранения и восстановления редких и исчезающих видов растений и животных, в том числе ценных видов в хозяйственном, научном и культурном отношении, включая серого журавля, косулю сибирскую бузимо-кантатско-кемской субпопуляции, а также эндемичные и реликтовые растения. Заказник расположен на территории Сухобузимского муниципального района Красноярского края. Площадь заказника - 6 744 га.

Заказник «Большемуртинский»

Организован в 1974 году с целью охраны и воспроизводства охотничьих видов животных, сохранения и восстановления численности редких и находящихся под угрозой исчезновения видов зверей и птиц, ценных в хозяйственном, научном и эстетическом отношении, а также охраны мест их обитания. Заказник расположен на территории Большемуртинского и Сухобузимского районов Красноярского края. Площадь - 84 080 га.

Вывод:

На участке размещения объекта и в потенциальной зоне его воздействия охраняемые природные территории федерального, регионального и областного значения отсутствуют.

Вывод: площадка размещения ХОТ-1 расположена за пределами ВОЗ и ПЗП поверхностных водотоков, а также за пределами рыбоохранных зон и рыбохозяйственных заповедных зон.

Источники питьевого водоснабжения

Источником хозяйственно-питьевого и производственного водоснабжения г. Железногорска является месторождение подземных вод "Северное", расположено в черте ЗАТО Железногорск.

Площадь месторождения - 138 км². Оно приурочено к четвертичному аллювиальному водоносному горизонту долины р. Енисей. Основными источниками формирования запасов являются инфильтрация поверхностных вод (Кантатское водохранилище, р.Кантат, р.Тартат), атмосферные осадки, боковой водоприток. Источники водоснабжения по качеству воды относятся ко 2-му классу, вода которого до отпуска потребителю требует применения простейших методов водообработки (аэрации, фильтрации и дезинфекции).

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Эксплуатационные запасы месторождения «Северное» по категории А составляют 42938,00 м³/сут и являются достаточными для обеспечения всех хозяйственно-питьевых и производственных потребностей на текущий период.

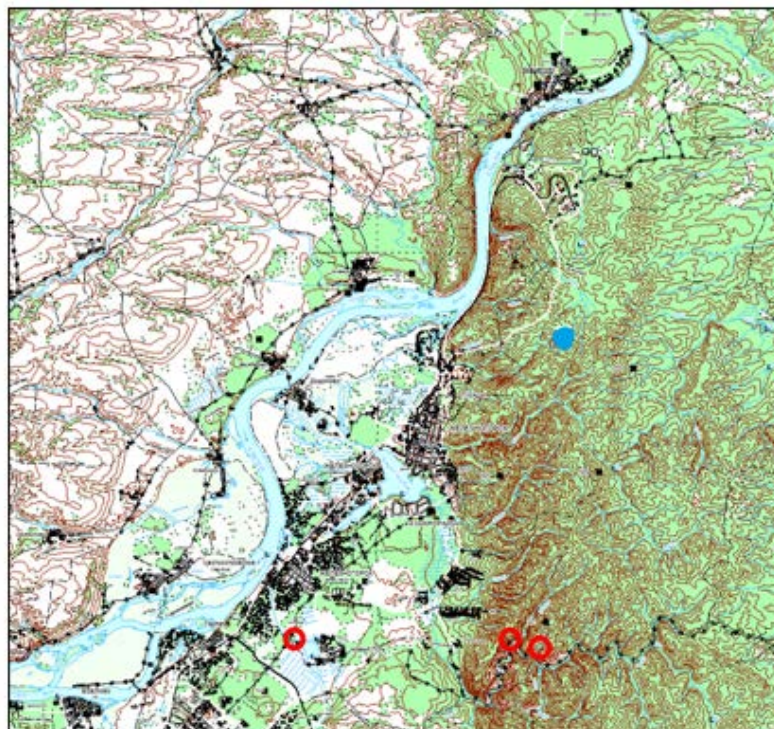
На базе месторождения действует водозабор скважинного типа, состоящий из группы взаимодействующих скважин (25 рабочих и 1 затопонированная) с дебитом от 40 до 300 м³/ч. Проектная мощность водозабора - 63,3 тыс. м³/сут, фактическая нагрузка от 28 - 40 тыс. м³/сут. Водозабор входит в состав Головных водозаборных сооружений (ГВС).

Сведения о наличии полезных ископаемых

Месторождения полезных ископаемых отсутствуют.

Территории традиционного природопользования, территории историко-культурного назначения и объекты культурного наследия

Ближайшие объекты культурного наследия расположены на значительном расстоянии от Объекта. На территории ЗАТО Железногорск имеется 3 земельных участка (могилы М. Н. Баскова, И. Г. Степанова, М. М. Шульца – Героев Советского Союза). Природоохранной функции участки не несут. Расположение указанных объектов представлено ниже (Рисунок 4.3.11.2).



Условные обозначения:


 - объекты культурного наследия

Рисунок 4.3.11.2 – Расположение особо охраняемых территорий и объектов и объектов культурного наследия

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Вывод: на рассматриваемой территории объекты культурного наследия, включенные в единый государственный реестр объектов культурного наследия, отсутствуют.

Скотомогильники

Скотомогильники (биотермические ямы) и места захоронения животных, павших от особо опасных болезней животных, на территории исследования и прилегающей зоне радиусом 1000 м в каждую сторону отсутствуют.

4.3.12 Радиационная обстановка

Содержание радионуклидов в приземном слое атмосферного воздуха

Контроль содержания аэрозолей радионуклидов в приземном слое атмосферного воздуха в районе размещения предприятия осуществлялся непрерывно в шести стационарных пунктах контроля, размещенных на расстоянии от 1 до 15 км от основного источника выбросов с учетом розы ветров, а также на территории цеха №2 ЗРТ и в двух пунктах на объектах ФХ. Аэрозоли улавливали на аналитические фильтры из ткани ФПП-15-1,7 с помощью ВФУ производительностью более 300 м³/час, периодичность смены фильтров составляла один раз в неделю.

В таблице 4.3.12.1 приведены значения общей альфа-активности аэрозолей в атмосферном воздухе, полученные по результатам анализов месячных проб, объединенных из недельных осадков.

В таблице 4.3.12.2 приведены значения общей бета-активности аэрозолей в атмосферном воздухе, полученные по результатам анализов недельных проб.

В осадках, собранных по каждому пункту контроля за месяц, на полупроводниковом гамма-спектрометре определялось содержание гамма-излучающих нуклидов. Значения объемных активностей радионуклидов в приземном слое атмосферы приведены в таблице 4.3.12.3.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Таблица 4.3.12.1 – Общая альфа-активность аэрозолей в приземном слое атмосферы в 2019 году, 10^{-6} Бк/м³

Размещение пункта контроля	Месяц												Среднее значение за год
	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	
1 км на северо-восток от об.262/1	240±60	150±40	170±50	140±30	86±21	98±24	160±40	110±30	170±40	140±30	270±70	230±60	160±40
4,5 км на север от об.262/1 (зд.392)	170±50	170±40	120±30	64±17	57±15	33±10	51±13	64±18	56±15	55±15	59±15	160±40	88±35
1 км на запад от об.262/1 (ГТЭС)	270±70	170±40	97±26	74±19	64±17	94±27	120±30	170±40	75±19	85±21	82±21	100±25	120±30
ЗРТ цех 2, зд.70	240±60	210±50	140±40	98±25	64±17	86±25	97±25	140±40	110±30	110±30	240±60	450±110	170±50
ФХ, об.467/13	130±40	100±27	120±30	50±13	43±11	29±7	42±11	66±17	40±10	46±12	47±12	150±40	72±19
ФХ, об.467/15	200±50	180±50	140±40	59±15	45±11	29±8	53±13	64±18	45±11	50±13	59±15	230±60	96±25
10 км на северо-восток от об.262/1	110±30	240±60	160±40	120±30	54±15	56±14	87±21	81±20	73±18	65±16	81±21	220±50	120±30
9 км на юго-запад от об.262/1 (ЦСП, г. Железногорск)	140±40	120±30	140±40	76±21	99±25	78±21	81±20	83±24	56±15	76±20	99±26	240±60	100±20
15 км на северо-восток об.262/1 (с.Б.Балчуг)	300±80	280±70	290±80	93±24	100±30	100±20	130±30	69±20	110±27	70±18	100±25	300±70	160±40

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Таблица 4.3.12.2 – Общая бета-активность аэрозолей в приземном слое атмосферы в 2019 году, 10^{-6} Бк/м³

Размещение пункта контроля	Месяц												Среднее значение за год
	январь	февраль	март	апрель	Май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	
1 км на северо-восток от об.262/1	1100±300	1000±300	640±160	390±100	290±80	400±110	450±120	590±160	630±170	450±140	910±240	950±240	650±180
4,5 км на север от об.262/1 (зд.392)	940±240	1000±300	510±130	280±80	210±60	170±50	180±110	300±80	270±80	250±70	360±100	900±220	450±130
1 км на запад от 06.262/1 (ГТЭС)	1100±300	1400±400	450±130	410±110	260±70	470±130	380±100	590±160	670±180	420±110	680±180	580±150	610±170
ЗРТ цех 2, зд.70	1300±400	1400±370	710±190	410±110	270±70	400±110	320±90	600±160	500±140	560±140	1200±200	3100±800	900±230
ФХ, 06.467/13	750±200	670±180	510±140	260±70	160±40	200±50	160±50	240±70	260±110	320±70	370±100	830±210	390±110
ФХ, 06.467/15	1100±280	1100±300	660±170	300±80	170±50	200±50	260±80	350±100	360±210	340±100	660±170	1400±400	580±170
10 км на северо-восток от об.262/1	600±160	1700±500	710±200	460±120	180±40	490±130	410±110	640±180	600±170	460±120	650±170	1300±400	690±190
9 км на юго-запад от 06.262/1 (ЦСП, г. Железногорск)	770±190	850±220	600±150	360±100	300±80	470±120	400±110	570±140	520±140	480±130	840±220	1300±400	620±160
15 км на северо-восток об.262/1 (с.Б.Балчуг)	1600±400	1800±500	1100±300	480±130	370±100	630±170	570±160	540±140	750±200	520±150	730±180	1900±480	920±250

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Таблица 4.3.12.3 – Содержание радионуклидов в приземном слое атмосферы

Размещение пункта контроля относительно источника выбросов об. 262/1	Наименование контролируемого ингредиента	ДОО _{лесос} , Бк/м ³	Среднегодовое значение объемной активности		
			2018 г.	2019 г.	
			10 ⁻⁶ Бк/м ³	10 ⁻⁶ Бк/м ³	В долях от ДОО _{перс}
		Промплощадка			
1 км на северо-восток	Кобальт-60	280	< 1	5,6±2,0	2,7 E-08
	Стронций-90	53	1,1 ±0,2	<20	3,8 E-07
	Рутений-106	130	2,1 ±0,5	<1,5	< 1,2 E-08
	Цезий-137	1700	2,0 ± 0,4	2,3 ± 0,7	1,8 E-09
	Плутоний-238	0,037	0,34 ± 0,08	7,0 ± 2,3	2,5 E-04
	Плутоний-239+240	0,032	3,8 ± 0,8	33 ± 10	1,3 E-03
	Америций-241	0,21	<1	<2	< 9,5 E-06
	Общая альфа- активность	-	110 ± 30	160 ±40	-
	Общая бета- активность	-	570 ±150	650±160	-
4,5 км на север (ПВЭ ЯРОО и СЖО, цех 1, зд.392)	Кобальт-60	280	<1	< 1	< 3,6 E-09
	Стронций-90	53	1,1 ±0,2	<20	3,8 E-07
	Рутений-106	130	2,3 ± 0,4	<1,5	< 1,2 E-08
	Цезий-137	1700	1,8 ±0,3	1,7 ±0,5	3,3 E-09
	Плутоний-238	0,037	0,19 ±0,04	0,59 ±0,21	2,2 E-05
	Плутоний-239+240	0,032	2,7 ±0,4	3,1 ± 1,0	1,3 E-04
	Америций-241	0,21	<1	<2	< 9,5 E-06
	Общая альфа- активность	-	86 ±24	88 ±21	-
	Общая бета- активность	-	360±100	450±110	-
1 км на запад (ГТЭС)	Кобальт-60	280	<1	<1	< 3,6 E-09
	Стронций-90	53	0,39 ± 0,09	<20	3,8 E-07
	Рутений-106	130	2,4 ± 0,6	< 5	< 1,2 E-08
	Цезий-137	1700	1,6 ±0,3	1,6 ±0,5	1,2 E-09
	Плутоний-238	0,037	0,14 ±0,04	1,1 ±0,3	3,8 E-05
	Плутоний-239+240	0,032	1,7 ±0,5	7,8 ± 1,8	3,0 E-04
	Америций-241	0,21	< 1	<2	< 9,5 E-06
	Общая альфа- активность	-	120 ±30	120 ±30	-
	Общая бета- активность	-	550 ±150	610 ±170	-
ЗРТ цех 2, зд.70	Кобальт-60	280	< 1	0,78 ± 0,22	3,6 E-09
	Стронций-90	53	0,63 ± 0,13	<20	3,8 E-07
	Рутений-106	130	3,0 ± 0,7	< 1,5	<1,2 E-08
	Цезий-137	1700	2,7 ± 0,5	2,4 ± 0,8	1,9 E-09

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

	Плутоний-238	0,037	0,13 ±0,04	2,8 ± 1,2	1,1 E-04
	Плутоний-239+240	0,032	2,0 ± 0,4	11 ± 4	4,7 E-04
	Америций-241	0,21	< 1	<2	< 9,5 E-06
	Общая альфа- активность	-	130 ±30	170 ±50	-
	Общая бета- активность	-	730 ±190	900 ± 230	-
Санитарно-защитная зона					
	Кобальт-60	70	<1	< 1	< 1,4E-06
10 км на северо-восток	Стронций-90	13,3	0,78 ±0,18	<20	< 1,5E-06
(ПГЗ ЖРО полигон	Рутений-106	32,5	2,4 ± 0,5	<1,5	< 4,6E-08
«Северный»)	Цезий-137	425	1,4 ±0,3	1,6 ± 0,5	4,9E-09
	Плутоний-238	0,0093	<0,05	0,48 ±0,16	6,9E-05
	Плутоний-239+240	0,008	0,51 ±0,11	2,3 ± 0,6	3,6E-04
	Америций-241	0,053	< 1	<2	< 3,8E-05
	Общая альфа- активность	-	96 ±25	120 ±30	-
	Общая бета- активность	-	530 ±140	690±190	-
9 км на юго-запад	Кобальт-60	11	< 1	< 1	<9,1 E-08
(г.Железногорск)	Стронций-90	2,7	0,25 ± 0,07	<20	< 7,4E-06
	Рутений-106	4,4	2,5 ± 0,5	<2	< 4,6E-07
	Цезий-137	27	0,45 ± 0,09	0,57 + 0,21	2,9E-08
	Плутоний-238	0,0027	<0,05	0,23 + 0,07	1,1 E-04
	Плутоний-239+240	0,0025	0,53 + 0,12	1,5+ 0,4	8,4E-04
	Америций-241	0,0029	< 1	<2	< 6,9E-04
	Общая альфа- активность	-	120 + 30	100 + 20	-
	Общая бета- активность	-	600 + 160	620+ 160	-
15 км на северо-восток	Кобальт-60	11	< 1	< 1	<9,1 E-08
(с.Б.Балчуг)	Стронций-90	2,7	0,24 ± 0,07	<20	< 7,4E-06
	Рутений-106	4,4	2,6 ± 0,6	<2	< 4,6E-07
	Цезий-137	27	0,75 + 0,15	0,81+0,27	4,0E-08
	Плутоний-238	0,0027	<0,05	0,19 + 0,06	9,3E-05
	Плутоний-239+240	0,0025	0,23 + 0,05	0,84 + 0,24	4,3E-04
	Америций-241	0,0029	< 1	<2	< 6,9E-04
	Общая альфа- активность	-	120 + 30	160 + 40	-
	Общая бета- активность	-	650+ 170	920 + 250	-

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Содержание радионуклидов в приземном слое атмосферного воздуха значительно ниже норматива допустимой объемной активности радионуклидов в воздухе для населения (НРБ-99/2009).

Содержание радионуклидов в атмосферных выпадениях

Контроль уровня атмосферных выпадений радионуклидов осуществлялся сбором их в металлические кюветы размером 0,5х0,5х0,1 м, на дно которых выстилался марлевый планшет.

В каждом пункте контроля, расположенных на территории промплощадки, СЗЗ и ЗН предприятия размещалось по две кюветы. Отбор проб атмосферных выпадений производился путем периодической (до одного раза в месяц) замены планшетов.

В качестве пунктов контроля глобального фона были выбраны п. Емельяново и д. Крутая Емельяновского района.

Результаты анализов приведены в таблицах 4.3.12.4 и 4.3.12.5.

В прокаленных остатках проб, объединенных по каждому пункту контроля за год, определялось содержание гамма-излучающих радионуклидов на полупроводниковых гамма- спектрометрах. Из техногенных радионуклидов в атмосферных выпадениях обнаруживается практически только цезий-137. Результаты анализов приведены в таблице 4.3.12.6.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Таблица 4.3.12.4 – Общая альфа-активность атмосферных выпадений в 2019 году

Размещение пунктов контроля относительно источника выбросов об. 262/1	Бк/м ² -месяц												Бк/м ² -год
	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	
1 км на северо- восток	11 ±2	12±2	12±2	14±2	4,7±0,8	6,2±1,4	3,0±0,6	5,9±1,1	5,6±0,9	3,2±0,7	3,5±0,6	1,8±0,4	85
1 км на запад (ГТЭС)	5,5±0,9	11±2	13±2	11±2	4,7±0,9	6,8±1,9	9,6±1,9	3,9±0,8	5,4±0,9	3,9±0,8	5,0±0,8	2,0±0,4	82
4,5 км на север (ЗРТ, ц. 1, зд.392)	14±2	38±6	17±3	10±2	6,7±1,4	4,0±1,4	6,7±1,6	5,3±1,2	7,3±1,4	4,7±0,9	4,5±1,0	4,6±0,7	123
10 км на северо- восток	4,9±0,8	23±3	13±2	6,0±1,4	5,3±0,8	3,5±0,8	3,6±1,7	6,5±1,6	4,0±0,7	2,6±0,5	3,8±0,6	1,2±0,3	77
15 км на северо- восток (с. Б.Балчуг)	5,0±1,1	22±3	11±2	7,8±1,9	5,0±1,1	5,9±1,9	9,8±2,2	4,1±0,9	3,9±0,7	3,9±0,7	5,4±0,9	7,2±0,4	91
9 км на юго-запад (г. Железнодорожск)	13±3	11±2	11±2	7,3±1,6	4,9±1,1	4,2±2,6	6,4±1,6	4,7±0,9	3,6±0,7	2,9±0,7	3,5±0,6	2,7±0,4	75
8 км на север (с. Атаманово)	6,2±1,2	10±2	17±3	9,3±2,7	14±4	н/д*	9,3±2,2	7,9±2,2	8,8±1,6	9,9±2,0	2,9±0,7	2,8±0,5	98
70 км на запад (п. Емельяново)	5,8±0,9	11±2	3,9±0,9	3,0±1,1	3,7±1,0	3,7±1,1	<10	<5,0	1,4±0,4	2,7±0,6	1,6±0,4	2,0±0,3	<54
72 км на запад (д. Крутая)	9,0±1,4	6,3±0,9	4,7±0,8	<10,0	4,2±1,4	н/д	<10	<5,0	2,0±0,5	3,2±0,7	0,9±0,2	2,1±0,3	<58

Примечание: * - нет данных (проба утрачена).

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Таблица 4.3.12.5 – Общая бета-активность атмосферных выпадений в 2019 году

Размещение пунктов контроля относительно источника выбросов об. 262/1	Бк/м ² -месяц												Бк/м ² год
	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	
1 км на северо- восток	1,1 ±0,4	<0,8	3,5±0,8	13±2	12±2	12±2	11±2	15±3	23±4	15±3	4,7±0,9	2,3±0,6	<114
1 км на запад (ГТЭС)	1,2±0,3	<0,8	5,0±0,9	8,4±1,4	9,8±1,9	11±2	14±2	11±2	16±3	11±2	7,0±1,4	2,5±0,6	<98
4,5 км на север (ЗРТ, ц. 1, зд.392)	<0,6	1,2±0,4	3,9±1,1	6,3±1,5	11±2	14±2	16±2	12±3	19±4	9,8±1,9	8,0±1,7	3,6±0,8	<106
10 км на северо- восток	<0,6	<0,8	3,7±0,9	7,2±1,2	8,1±1,6	11±2	12±1	17±3	13±2	8,1±1,6	4,8±0,9	2,2±0,6	<89
15 км на северо- восток (с. Б.Балчуг)	1,9±0,3	2,2±0,6	2,8±0,6	7,2±1,5	11±2	15±3	12±2	9,9±2,2	9,3±1,8	7,1±1,6	7,8±1,8	2,5±0,6	89
9 км на юго-запад (г. Железногорск)	<0,9	1,4±0,6	3,4±0,9	4,5±1,5	12±2	11±2	9,6±1,2	12±2	13±2	8,6±1,6	6,3±1,2	3,1±0,6	<86
8 км на север (с. Атаманово)	<0,6	1,4±0,3	4,0±1,2	6,0±1,8	24±6	н/д	15±3	21±4	19±4	16±3	6,3±1,5	2,8±1,2	<116
70 км на запад (п. Емельяново)	1,2±0,3	<0,8	5,6±0,9	5,1 ±0,9	7,4±1,6	12±2	15±5	9,9±1,6	4,8±0,9	6,2±1,2	4,8±0,9	2,5±0,6	<76
72 км на запад (д. Крутая)	1,6±0,3	<0,6	<3,0	6,6±1,8	12±3	н/д	20±3	19±4	6,0±1,2	9,9±1,7	2,7±0,6	<2,0	<85

Таблица 4.3.12.6 – Содержание цезия-137 в атмосферных выпадениях

Размещение пунктов контроля относительно источника выбросов об. 262/1	Бк/м ² год	
	2018 г.	2019 г.
Санитарно-защитная зона		
10 км на северо-восток	6,9 ± 1,5	10 ± 4
Зона наблюдения		
15 км на северо-восток (с. Б. Балчуг)	6,9±1,5	10 ± 2
9 км на юго-запад (г. Железнодорожск)	5,0 ± 1,0	7,8 ± 2,7
8 км на север (с. Атаманово)	3,8 ± 0,8	7,6 ± 1,1
Точка контроля фона		
70 км на запад (п. Емельяново)	2,0 ± 0,5	1,8 ± 0,6
72 км на запад (д. Крутая)	1,7 ± 0,4	1,6 ± 0,5

Содержание радионуклидов в снежном покрове

Отбор проб снега в 2019 году производился в конце зимнего периода перед началом снеготаяния - с 16.02.2019 по 03.04.2019. Места отбора проб выбирались с учетом возможного загрязнения снежного покрова в результате ветрового выноса из открытых хранилищ жидких радиоактивных отходов, а также за счет газоаэрозольных выбросов из вентиляционных труб предприятия. В точках контроля отбирались пробы с площади от 0,25 до 2,00 м² на всю глубину снежного покрова. Масса отбираемых проб находилась в пределах от 37,5 до 183,6 кг в зависимости от толщины снежного покрова и места расположения точек отбора относительно потенциальных источников загрязнения.

Концентрирование радионуклидов проводилось упариванием талой воды до сухих остатков, после прокаливании которых измерялась активность на бета-радиометрах и полупроводниковых гамма-спектрометрах.

Общая бета-активность проб снежного покрова приведена в таблице 4.3.12.7.

Общая бета-активность снежного покрова в СЗЗ и ЗН обусловлена, в основном, естественными радионуклидами.

По результатам гамма-спектрометрических анализов в пробах снега из техногенных радионуклидов обнаруживался практически только цезий-137, значения содержания которого приведены в таблице 4.3.12.8.

Таблица 4.3.12.7 – Общая бета-активность в снежном покрове в 2019 году

№ п/п	Место отбора проб	Общая бета-активность	
		Бк/кг	Бк/м ²
Санитарно-защитная зона (СЗЗ)			
1.	9,5 км на северо-восток от источника выбросов об.262/1	0,28±0,04	30±5
2.	9 км на северо-восток от источника выбросов об.262/1	0,23±0,02	12±2
3.	10 км на северо-восток от источника выбросов об.262/1	0,25±0,04	29±5
4.	11 км на северо-восток от источника выбросов об.262/1	0,15±0,02	17±3
5.	8 км на северо-восток от источника выбросов об.262/1	0,11±0,02	11±2
6.	4 км на восток от границы ограждения об.354	0,25±0,02	13±2
7.	1 км на юг от границы ограждения об.354	0,22±0,02	17±3

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

8.	3 км на юг от источника выбросов об.262/1	027±0,03	26±4
9.	4 км на юго-запад от источника выбросов об.262/1	023±0,02	14±3
ПГЗ ЖРО полигон «Северный»			
10.	ПГЗ ЖРО полигон «Северный» (граница ограждения)	0,13±0,02	14±3
11.	ПГЗ ЖРО полигон «Северный» (граница ограждения)	0,15±0,02	17±3
12.	ПГЗ ЖРО полигон «Северный» (граница ограждения)	0,11±0,02	12±2
ФХ			
13.	Объект 446, правый берег ручья	0,15±0,02	19±3
14.	Район перегрузочной рампы зд.585	0,10±0,02	8±1
15.	Объект 467/15	0,11±0,02	12±2
16.	Граница СЗЗ ФХ в районе автодрома	0,12±0,02	8±1
Зона наблюдения (ЗН)			
17.	7 км на север от источника выбросов об.262/1 (с.Атаманово)	0,30±0,05	26±5
18.	15 км на северо-восток от источника выбросов об.262/1 (с.Балчуг)	0,12±0,02	13±2
19.	9 км на запад от источника выбросов об.262/1 (г.Железногорск)	0,14±0,02	15±3
Точки для контроля фона			
20.	70 км на запад от источника выбросов об.262/1 (п.Емельяново)	0,21 ±0,03	16±3
21.	72 км на запад от источника выбросов об.262/1 (д.Крутая)	0,18±0,04	18±4

Таблица 4.3.12.8 – Содержание цезия-137 в снежном покрове в 2019 году

№ п/п	Место отбора проб	Активность	
		Бк/кг	Бк/м ²
Санитарно-защитная зона (СЗЗ)			
16	9,5 км на северо-восток от источника выбросов об.262/1	<4,0	<0,4
17	9 км на северо-восток от источника выбросов об.262/1	<4,0	<0,4
18	10 км на северо-восток от источника выбросов об.262/1	13±2	1,6±0,7
19	11 км на северо-восток от источника выбросов об.262/1	<4,0	<0,4
20	8 км на северо-восток от источника выбросов об.262/1	<4,0	<0,4
21	4 км на восток от границы ограждения об.354	<4,0	<0,4
22	1 км на юг от границы ограждения об.354	<4,0	<0,4
23	3 км на юг от источника выбросов об.262/1	<4,0	<0,4
24	4 км на юго-запад от источника выбросов об.262/1	<4,0	<0,4
ПГЗ ЖРО полигон «Северный»			
25	ПГЗ ЖРО полигон «Северный» (граница ограждения)	3,5±1,2	0,34±0,12
26	ПГЗ ЖРО полигон «Северный» (граница ограждения)	<4,0	<0,4
27	ПГЗ ЖРО полигон «Северный» (граница ограждения)	<4,0	<0,4
ФХ			
28	Объект 446, правый берег ручья	<4,0	<0,4
29	Район перегрузочной рампы зд.5 85	3,7±1,3	0,28±0,10
30	Объект 467/15	2,4±0,8	0,26±0,09
31	Граница СЗЗ ФХ в районе автодрома	<4,0	<0,4
Зона наблюдения (ЗН)			
32	7 км на север от источника выбросов об.262/1 (с.Атаманово)	2,5±1,5	0,22±0,13
33	15 км на северо-восток от источника выбросов об.262/1	<4,0	<0,4

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

	(с.Балчуг)		
34	9 км на запад от источника выбросов об.262/1 (г.Железногорск)	<4,0	<0,4
Точки для контроля фона			
35	70 км на запад от источника выбросов об.262/1 (п.Емельяново)	<4,0	<0,4
36	72 км на запад от источника выбросов об.262/1 (д.Крутая)	<4,0	<0,4

Содержание радионуклидов в воде водных объектов

В воде р. Енисей содержание радионуклидов определялось в двух контрольных створах у правого берега:

- 250 м ниже выпуска №2 а;
- в 10 км ниже выпуска № 2а (1 км выше с. Большой Балчуг).

В период навигации пробы воды отбирались с лодки на расстоянии ~100 м от правого берега (в струе сточных вод), а в зимний период - непосредственно с берега. В створе «<250 м ниже выпуска №2а>» пробы отбирались с мая по октябрь, поскольку в зимний период производить отбор проб в данном створе не представляется возможным из-за отсутствия безопасных подходов с берега.

Фоновое содержание цезия-137 и стронция-90 в воде р. Енисей определялось в 17 км выше выпуска № 2а - в районе д. Додоново. Пробы отбирались ежемесячно в течение всего года. Для повышения чувствительности и достоверности результатов измерений осадки, полученные после концентрирования месячных проб, объединялись за год.

Также систематически осуществлялся контроль содержания радионуклидов в воде всех ручьев, протекающих вблизи хранилищ или пересекающих линии спецканализации. Отбор проб производился с мая по октябрь. Результаты измерений приведены в таблице 4.3.12.9.

Таблица 4.3.12.9 – Содержание радионуклидов в воде р. Енисей в 2019 году

Наименование пункта контроля	Значение МАД над водной поверхностью, мкЗв/ч	Радионуклид	Среднегодовая удельная активность	
			Бк/кг	в долях - УВ ^{вода}
Река Енисей 67 км (район расположения п.Додоново, 17 км выше места сброса сточных вод предприятия)	0,10±0,05	Кобальт-60	<0,002	<5,0E-05
		Стронций-90	0,0030±0,0009	8,0E-04
		Цезий-137	<0,002	<1,8E-04
		Европий-152	<0,01	<1,0E-04
		Плутоний-238	<0,0005	<8,3E-04
		Плутоний-239+240	<0,001	<1,8E-03
		Общая альфа-активность	<0,2	-
		Общая бета-активность	<0,4	-
Река Енисей 84 км (у правого берега, 250 м ниже места сброса сточных вод предприятия)	0Д0±0,05	Кобальт-60	<0,002	<5,0E-05
		Стронций-90	0,013±0,003	3,3E-03
		Цезий-137	<0,002	<1,8E-04
		Европий-152	<0,01	<1,0E-04
		Плутоний-238	<0,0005	<8,3E-04
		Плутоний-239+240	<0,001	<1,8E-03
		Общая альфа-активность	<0,2	-
		Общая бета-активность	<0,4	-

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Река Енисей 94 км (у правого берега, 1 км выше первого населенного пункта в районе расположения е.Большой Балчуг)	0,10±0,05	Кобальт-60	<0,002	<5,0E-05
		Стронций-90	0,0031±0,0009	8,2E-04
		Цезий-137	0,0017±0,0006	2,1 E-04
		Европий-152	<0,01	<1,0E-04
		Плутоний-238	<0,0005	<8,3E-04
		Плутоний-239+240	<0,001	<1,8E-03
		Общая альфа-активность	<0,2	-
		Общая бета-активность	<0,4	-

Таблица 4.3.12.10 – Содержание радионуклидов в воде открытых водных объектов в 2019 году

Наименование пункта контроля	Радионуклид	Удельная активность	
		Бк/кг	в долях УВ ^{вода}
Река Енисей 67 км (район расположения п. Додоново, 17 км выше места сброса сточных вод предприятия)	Кобальт-60	<0,002	<5,0E-05
	Стронций-90	0,0030±0,0009	8,0E-04
	Цезий-137	<0,002	<1,8E-04
	Европий-152	<0,01	<1,0E-04
	Плутоний-238	<0,0005	<8,3E-04
	Плутоний-239+240	<0,001	<1,8E-03
	Общая альфа-активность	<0,2	-
	Общая бета-активность	<0,4	-
Река Шумиха, устье	Кобальт-60	<0,002	<5,0E-05
	Стронций-90	0,053±0,009	1,3E-02
	Цезий-137	0,027±0,005	2,9E-03
	Европий-152	<0,01	<1,0E-04
	Плутоний-238	<0,0005	<8,3E-04
	Плутоний-239+240	<0,001	<1,8E-03
	Общая альфа-активность	<0,2	-
	Общая бета-активность	<0,4	-
Река Шумиха, фоновая точка (5 км от устья)	Кобальт-60	<0,002	<5,0E-05
	Стронций-90	0,011±0,003	2,9E-03
	Цезий-137	<0,003	<2,7E-04
	Европий-152	<0,01	<1,0E-04
	Общая альфа-активность	<0,2	-
	Общая бета-активность	<0,4	-
Ручей №1, устье	Кобальт-60	<0,002	<5,0E-05
	Стронций-90	0,027±0,006	6,7E-03
	Цезий-137	0,0029±0,0008	3,4E-04
	Европий-152	<0,01	<1,0E-04
	Плутоний-238	<0,0005	<8,3E-04
	Плутоний-239+240	<0,001	<1,8E-03
	Общая альфа-активность	<0,2	-
	Общая бета-активность	<0,4	-
Ручей №2, выше объекта 650	Кобальт-60	<0,002	<5,0E-05
	Стронций-90	0,015±0,003	3,7E-03
	Цезий-137	<0,002	<1,8E-04
	Европий-152	<0,01	<1,0E-04
	Общая альфа-активность	<0,2	-
	Общая бета-активность	<0,4	-
Ручей №2, ниже объекта 650	Кобальт-60	<0,002	<5,0E-05
	Стронций-90	0,10±0,02	2,4E-02
	Цезий-137	<0,002	<1,8E-04
	Европий-152	<0,01	<1,0E-04
	Общая альфа-активность	<0,2	-
	Общая бета-активность	<0,4	-
Ручей №2, устье	Кобальт-60	<0,002	<5,0E-05
	Стронций-90	0,11 ±0,02	2,7E-02
	Цезий-137	0,0049±0,0013	5,6E-04

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

	Европий-152	<0,01	<1,0E-04
	Плутоний-238	<0,0005	<8,3E-04
	Плутоний-239+240	<0,001	<1,8E-03
	Общая альфа-активность	<0,2	—
	Общая бета-активность	<0,4	—
Ручей №3, устье	Кобальт-60	0,0053±0,0014	1,7E-04
	Стронций-90	0,18±0,03	4,3E-02
	Цезий-137	0,21 ±0,04	2,3E-02
	Европий-152	<0,01	<1,0E-04
	Плутоний-238	<0,0005	<8,3E-04
	Плутоний-239+240	0,0062±0,0005	1,2E-03
	Общая альфа-активность	<0,2	-
Ручей №3, фон (7 км от устья)	Кобальт-60	<0,002	<5,0E-05
	Стронций-90	0,012±0,004	3,3E-03
	Цезий-137	<0,002	<1,8E-04
	Европий-152	<0,01	<1,0E-04
	Общая альфа-активность	<0,2	-
	Общая бета-активность	<0,4	-
Вода в устье ручья №4	Кобальт-60	<0,002	<5,0E-05
	Стронций-90	0,025±0,006	6,3E-03
	Цезий-137	<0,002	<1,8E-04
	Европий-152	<0,01	<1,0E-04
	Общая альфа-активность	<0,2	—
	Общая бета-активность	<0,4	—
Вода в устье ручья №5	Кобальт-60	<0,005	<1,3E-04
	Стронций-90	0,019±0,006	5,1E-03
	Цезий-137	<0,004	<3,6E-04
	Европий-152	<0,02	<2,0E-04
	Общая альфа-активность	<0,2	—
	Общая бета-активность	<0,4	—
Вода в р. Большая Тель, устье	Стронций-90	0,026±0,006	6,5E-03
	Цезий-137	<0,002	<1,8E-04
	Европий-152	<0,01	<1,0E-04
	Общая бета-активность	<0,4	—
Ручей Студеный	Кобальт-60	<0,003	<7,5E-05
	Стронций-90	0,029±0,006	7,2E-03
	Цезий-137	<0,003	<2,7E-04
	Европий-152	<0,02	<2,0E-04
	Плутоний-238	<0,0005	<8,3E-04
	Плутоний-239+240	<0,001	<1,8E-03
Ручей Тимофеев, устье	Плутоний-238	<0,0005	<8,3E-04
	Плутоний-239+240	<0,001	<7,3 E-04

Содержание радионуклидов в поверхностных водах по результатам радиационного контроля находится во много раз ниже уровней вмешательства, установленных НРБ 99/2009 Приложение 2а.

Содержание радионуклидов в почве

Контроль радиоактивного загрязнения почвы в районах размещения промышленных бассейнов и хранилищ радиоактивных технологических отходов производства (объектов ФГУП «ГХК», объектов ФГУП «НО РАО»), на границе СЗЗ, а также в ЗН осуществлялся путем измерения мощности дозы от поверхности земли и отбора проб почвы с последующим их анализом в лаборатории.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Отбор проб производился на участках с ровной поверхностью из верхнего 10-см слоя, в котором сосредоточено около 90 % активности, обусловленной выпадениями из атмосферы. На каждом участке контроля отбирались объединенные пробы методом «конверта» при помощи специального керн с фиксированной площадью. При этом в местах отбора проб на высоте 1 м от поверхности земли проводились измерения МЭД дозиметрами-радиометрами типа МКС-АТ1 117М.

Пробы почвы поступали в лабораторию, где они высушивались, измельчались, а затем подвергались гамма-спектрометрическому анализу.

В таблице 4.3.12.11 приведены результаты измерений содержания основного радионуклида техногенного происхождения цезия-137.

В большинстве проб почвы, отобранных в районе промплощадки предприятия, наблюдается повышенное содержание цезия-137 по сравнению с пробами, отобранными в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения ФГУП «ГХК». Это обусловлено, в основном, ветровым выносом радиоактивных веществ с территории открытых бассейнов и хранилищ жидких и твердых радиоактивных отходов в начальный период их эксплуатации. Загрязнение территории, прилегающей к хранилищам жидких отходов, носит пятнистый характер, поэтому анализ точечных проб представляет собой ориентировочный уровень загрязнения.

Загрязнение почвы цезием-137 может быть связано, как с проводившимися испытаниями ядерного оружия в атмосфере, так и с выбросами в атмосферу данного радионуклида предприятием.

Таблица 4.3.12.11 - Содержание радионуклидов в почве в 2019 году

№ п/п	Место отбора проб	Глубина отбора, см	Цезий-137		МЭД в точке отбора, мкЗв/ч
			Бк/кг	кБк/м ²	
Санитарно-защитная зона (СЗЗ)					
18	ППЗ ЖРО полигон «Северный» (граница ограждения)	0-10	13 ± 2	0,69 ± 0,11	0,11 ± 0,06
19	ППЗ ЖРО полигон «Северный» (граница ограждения)	0-10	35 ± 4	1,8 ± 0,2	0,11 ± 0,06
20	ППЗ ЖРО полигон «Северный» (граница ограждения)	0-10	54 ± 5	2,9 ± 0,2	0,11 ± 0,06
21	9,5 км на северо-восток от источника выбросов об.262/1	0-10	19 ± 2	0,88 ± 0,11	0,10 ± 0,05
22	9 км на северо-восток от источника выбросов об.262/1	0-10	65 ± 8	2,4 ± 0,3	0,11 ± 0,06
23	10 км на северо-восток от источника выбросов об.262/1	0-10	39 ± 5	1,8 ± 0,3	0,10 ± 0,05
24	11 км на северо-восток от источника выбросов об.262/1	0-10	9,5 ± 1,9	0,75 ± 0,15	0,11 ± 0,06
25	10,5 км на северо-восток от источника выбросов об.262/1	0-10	14 ± 2	0,52 ± 0,09	0,11 ± 0,06
26	4 км на восток от границы ограждения об.354а	0-10	86 ± 12	3,8 ± 0,5	0,11 ± 0,06

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

27	1 км на юг от границы ограждения об.354а	0-10	60 ±8	3,2 ± 0,5	0,12 ±0,06
28	3 км на юг от источника выбросов об.262/1	0-10	20 ±3	1,0 ±0,2	0,11 ±0,06
29	4 км на юго-запад от источника выбросов об.262/1	0-10	25 ±3	1,2 ±0,2	0,11 ±0,06
ФХ					
30	Объект 446	0-10	16±3	1,0 ±0,2	0,11 ±0,06
31	Район перегрузочной рампы зд.585	0-10	22 ±3	0,67 ±0,10	0,12 ±0,06
32	Объект 467/15	0-10	10 ± 2	0,80 ±0,13	0,11 ±0,06
33	Граница СЗЗ ФХ в районе автодрома	0-10	21 ±3	1,1 ±0,2	0,12 ±0,06
Зона наблюдения (ЗН)					
34	7 км на север от источника выбросов об. 262/1 (с. Атаманово)	0-10	31 ± 4	1,5 ±0,2	0,10 ±0,05
35	15 км на северо-восток от источника выбросов об. 262/1 (с.Б.Балчуг)	0-10	34 ±4	1,5 ± 0,2	0,10 ±0,05
36	9 км на запад от источника выбросов об. 262/1 (г. Железнодорожск)	0-10	13 ± 2	0,86 ±0,13	0,11 ±0,06
Точки для контроля фона					
37	70 км на запад от источника выбросов об. 262/1 (п. Емельяново)	0-10	26 ±4	1,3 ± 0,2	0,10 ±0,05
38	73 км на запад от источника выбросов об. 262/1 (д. Крутая)	0-10	22 ±3	0,77 ±0,11	0,10 ±0,05

Содержание радионуклидов в растительности

Контроль загрязнения растительности осуществлялся путем отбора проб травы в тех же точках, где осуществлялся отбор почвы. Отбор проб травы производился на открытых участках с ровной поверхностью. Одновременно при этом в местах отбора проб на высоте 1 м от поверхности земли дозиметрами-радиометрами типа МКС-АТ1 117М проводились измерения МЭД.

Отобранные пробы упаковывались в полиэтиленовые мешки, маркировались и доставлялись в лабораторию. В лаборатории пробы высушивались до воздушно-сухого веса, после взвешивания озолялись и подвергались гамма-спектрометрическому анализу.

В таблице 4.3.12.13 приведены результаты измерений содержания основного техногенного радионуклида цезия-137.

Содержание цезия-137 в траве за пределами СЗЗ, в основном, обусловлено глобальными выпадениями. Повышенное содержание цезия-137 в траве в районе размещения хранилищ жидких и твердых радиоактивных отходов связано с загрязнением почвы, произошедшим в начальный период эксплуатации бассейнов и хранилищ радиоактивных технологических отходов производства.

Таблица 4.3.12.13- Содержание цезия-137 в траве (воздушно-сухая проба) в 2019 году

№ п/п	Место отбора проб	Цезий-137		МЭД в точке отбора, мкЗв/ч
		Бк/кг	Бк/м ²	
Санитарно-защитная зона (СЗЗ)				
11	ПЗЗ ЖРО полигон «Северный» (граница)	2,1 ± 0,4	0,45 ± 0,09	0,11 ±0,06

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

	ограждения)			
12	ПГЗ ЖРО полигон «Северный» (граница ограждения)	1,4 ±0,3	0,38 ±0,09	0,11 ±0,06
13	ПГЗ ЖРО полигон «Северный» (граница ограждения)	<1	<0,3	0,11 ±0,06
14	9,5 км на северо-восток от источника выбросов об. 262/1	<1	<0,3	0,10 ±0,05
15	9 км на северо-восток от источника выбросов об. 262/1	<1	<0,3	0,11 ±0,06
16	10 км на северо-восток от источника выбросов об. 262/1	<1	<0,3	0,10 ±0,05
17	11 км на северо-восток от источника выбросов об. 262/1	<1	<0,3	0,11 ±0,06
18	10,5 км на северо-восток от источника выбросов об. 262/1	<1	<0,3	0,11 ±0,06
19	4 км на восток от границы ограждения об.354а	<1	<0,3	0,11 ±0,06
20	1 км на юг от границы ограждения об.354а	3,1 ±0,5	1,0 ±0,2	0,12 ±0,06
21	3 км на юг от источника выбросов об.262/1	0,8 ± 0,2	0,20 ± 0,07	0,11 ±0,06
22	4 км на юго-запад от источника выбросов об.262/1	1,1 ±0,3	0,18 ±0,05	0,11 ±0,06
ФХ				
23	Объект 446	<1	<0,3	0,11 ±0,06
24	Район перегрузочной ramпы зд.585	<1	<0,3	0,12 ±0,06
25	Объект 467/15	<1	<0,3	0,11 ±0,06
26	Граница СЗЗ ФХ в районе автодрома	<1	<0,3	0,12 ±0,06
Зона наблюдения (ЗН)				
27	7 км на север от источника выбросов об.262/1 (с. Атаманово)	<1	<0,3	0,10 ±0,05
28	15 км на северо-восток от источника выбросов об.262/1 (с. Б.Балчуг)	<1	<0,3	0,10 ±0,05
29	9 км на запад от источника выбросов об.262/1 (г. Железногорск)	<1	<0,3	0,11 ±0,06
Точки для контроля фона				
30	70 км на запад от источника выбросов об. 262/1 (п. Емельяново)	<1	<0,3	0,10 ±0,05
31	73 км на запад от источника выбросов об. 262/1 (д. Крутая)	<1	<0,3	0,10 ±0,05

Результаты мониторинга мощности дозы внешнего гамма-излучения

Мониторинг мощности эквивалентной дозы внешнего гамма-излучения проводится системой АСКРО ГХК. Сбор данных о радиационной обстановке с постов контроля осуществляется по телефонным линиям круглосуточно через каждые 6 часов информационно-управляющим центром. Передача собранных данных в СКЦ ГК «Росатом» осуществляется по мере их поступления на ИУЦ сервером АСКРО, установленным в зд. № 2 комбинатууправления ФГУП «ГХК».

Среднегодовые и максимальные значения МЭД гамма-излучения составили:

- 0,16 мкЗв/ч - максимальное значение;
- 0,12 мкЗв/ч - среднее значение.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Таблица 4.3.12.14 - Значения МЭД гамма-излучения в 2019 году, мкЗв/ч

№ поста	Место расположения	Направление от источника выбросов	Расстояние от источника выбросов, км	2019 г.		2018 г.
				сред.	макс.	сред.
1	ЛРЭМ ЭУ	север	4,5	0,08	0,15	0,08
2	с. Атаманово	север	8	0,12	0,15	0,11
3	о/л «Горный»	юг	18	0,12	0,16	0,12
4	КПП-1	юго-запад	22	0,13	0,16	0,12
5	КПП-3	юг	14	0,10	0,16	0,10
6	КПП-4	юго-запад	4	0,11	0,14	0,11
8	с. Сухобузимское	северо-запад	28	0,13	0,16	0,12
9	ПГЗ ЖРО полигон «Северный»	северо-восток	10	0,12	0,16	0,12
10	д. Шивера	запад	9	0,12	0,13	0,12
11	зд.№2 ЗДУ, г. Железногорск	юго-запад	10	0,14	0,15	0,13
12	зд. АТС-4, г. Железногорск	юго-запад	14	0,10	0,15	0,10
13	с. Б. Балчуг	северо-восток	15	0,12	0,16	0,12

Содержание радионуклидов в пищевых продуктах

Отбор проб пищевых продуктов местного производства выполнялся в населенных пунктах, расположенных по берегам р. Енисей и находящихся в зоне возможного воздействия за счет выбросов и сбросов предприятия.

Пробы пищевых продуктов для определения содержания радионуклидов приобретались у местного населения. Пробы молока отбирались дважды в сезон выпаса скота (июнь, сентябрь). Пробы овощей отбирались в период их уборки осенью на личных приусадебных участках. Пробы мяса отбирались по мере забоя скота населением.

Определение содержания цезия-137 выполнялось сначала путем измерения нативных проб на полупроводниковом гамма-спектрометре, а затем после их концентрирования для повышения чувствительности путем измерения зольных остатков. Содержание стронция-90 определялось путем предварительного измерения зольных остатков на бета-спектрометре, а затем - методом радиохимического выделения и измерения иттрия-90, находящегося в равновесии со стронцием-90.

В Таблице 4.3.12.15 приведены результаты измерения содержания радионуклидов в пробах пищевых продуктов, отобранных в 2019 году.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Радиационная безопасность пищевых продуктов по цезию-137 и стронцию-90 определялась сравнением результатов анализов с допустимыми уровнями удельной активности радионуклидов, установленными СанПиН 2.3.2.1078-01.

Значение ожидаемой эффективной дозы радиационного облучения для населения от потребления пищевых продуктов, производимых в 20 километровой зоне наблюдения, не превышает 16,5 мкЗв/год.

Таблица 4.3.12.15 – Содержание радионуклидов в продуктах питания в 2019 году.

Пищевой Продукт	Место отбора проб	Расстояние по лоцманской карте от г.Красноярск, км	Удельная активность, Бк/кг	
			Стронций-90	Цезий-137
Молоко	Допустимые уровни, Бк/кг, не более		25	100
	д.Додоново II кв.	66	0,17±0,04	<0,05
	III кв.		<0,1	<0,05
	п.Шивера II кв.	70	<0,1 0,11±0,03	<0,05
	III кв.			<0,05
	с.Атаманово II кв.	86	0,18±0,04	0,06±0,01
	III кв.		0,34±0,08	<0,05
	с.Большой Балчуг II кв.	95	0,35±0,06	<0,05
III кв.		<0,1	0,05±0,02	
д.Хлопуново II кв.	97	<0,1	<0,05	
III кв.		0,09±0,03	<0,05	
п.Кононово II кв.	102	0,16±0,04	<0,05	
III кв.		0,31±0,07	<0,05	
Картофель	Допустимые уровни, Бк/кг, не более		40	80
	д.Додоново	66	0,13±0,04	<0,04
	п.Шивера	70	<0,1	<0,04
	с.Атаманово	86	0,07±0,02	<0,04
	с.Большой Балчуг	95	0,16±0,04	<0,04
	д.Хлопуново	97	<0,1	<0,04
	п.Кононово	102	<0,1	<0,04
Капуста	Допустимые уровни, Бк/кг, не более		40	80
	д.Додоново	66	<0,2	<0,04
	п.Шивера	70	<0,2	<0,04
	с.Атаманово	86	<0,2	<0,04
	с.Большой Балчуг	95	<0,2	<0,04
	д.Хлопуново	97	<0,2	<0,04
	п.Кононово	102	0,26±0,07	<0,04
Мясо (говядина)	Допустимые уровни, Бк/кг, не более		н/н	200
	с.Атаманово	86	<0,4	<0,1
	с.Большой Балчуг	95	<0,4	0,10±0,04

* - Отбор проб пищевых продуктов произведен в 2017 году.

Расчет эффективной доза по всем путям облучения для лиц из населения

Расчет значения ожидаемой эффективной дозы от поступления радионуклидов с вдыхаемым воздухом приведен в таблице 4.3.12.16.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Таблица 4.3.12.16- Расчет значения эффективной дозы от вдыхаемого воздуха

Радионуклид	Годовой объем вдыхаемого воздуха, м ³	Объемная активность, Бк/м ³	Дозовый коэффициент, Зв/Бк	Эффективная доза, мкЗв/год
Кобальт-60	8100	<1,0 E-06	1,2E-08	< 9,7E-05
Стронций-90	8100	< 2,0 E-05	5,0E-08	< 8,0E-03
Рутений-106	8100	< 2,0 E-06	2,8E-08	< 4,5E-04
Цезий-137	8100	1,1 E-06	4,6E-09	4,1 E-05
Плутоний-238	8100	0,30 E-06	4,6E-05	1,4E-01
Плутоний-239+240	8100	1,9 E-06	5,0E-05	7,7E-01
Америций-241	8100	< 2,0 E-06	4,2E-05	< 6,8E-01

ИТОГО: < 1,57 мкЗв/год

Таблица 4.3.12.17 - Расчет значения ожидаемой эффективной дозы от потребления пищевых продуктов

Пищевой Продукт	Радионуклид	Удельная активность, Бк/кг	Годовое потребление, кг [6]	Дозовый коэффициент, Зв/Бк [1]	Эффективная доза, мкЗв/год
Молоко	Стронций-90	0,42	250	8,0 E-08	8,4
	Цезий-137	0,07		1,3 E-08	0,23
Картофель	Стронций-90	0,20	250	8,0 E-08	4,0
	Цезий-137	<0,04		1,3 E-08	<0,13
Капуста	Стронций-90	0,33	50	8,0 E-08	1,3
	Цезий-137	<0,04		1,3 E-08	<0,03
Мясо (говядина)	Стронций-90	<0,4	70	8,0 E-08	2,2
	Цезий-137	0,14		1,3 E-08	<0,13

ИТОГО: < 16,5 мкЗв/год

Консервативный расчет внешнего облучения от загрязненной поверхности земли дает значение 4,80 мкЗв/год.

Итоговые результаты расчета значения эффективной дозы, которая могла быть получена лицами из населения в населенных пунктах в пределах 20-км зоны с учетом всех основных путей воздействия, приведены в таблице 4.3.12.18.

Таблица 4.3.12.18 - Расчет значения эффективной дозы для лиц из населения

Источник облучения, поступления	Радионуклид	Эффективная доза, мкЗв/год
Внутреннее облучение от вдыхаемого воздуха	Кобальт-60 Стронций-90 Рутений-106 Цезий-137 Плутоний-238 Плутоний-239+240 Америций-241	< 1,57
Внутреннее облучение от потребления пищевых продуктов	Стронций-90 Цезий-137	< 16,5
Внешнее облучение от загрязненной поверхности земли	Цезий-137	4,80

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

ИТОГО	< 22,9 мкЗв/год
-------	-----------------

Выводы

Выбросы предприятия не оказывают существенного влияния на загрязнение почвы за пределами СЗЗ. Загрязнение почвы цезием-137 в зоне наблюдения обусловлено, в основном, за счет выбросов и сбросов предприятия в предыдущие периоды.

Содержание стронция-90 и цезия-137 в пробах пищевых продуктов местного производства, отобранных в 20-км зоне наблюдения предприятия, обусловлено выбросами в атмосферу данных радионуклидов предприятием. За счет потребления пищевых продуктов местного производства индивидуальная эффективная доза для лиц из населения не превышает 16,5 мкЗв/год, по всем путям эффективная доза не превышает 22,9 мкЗв/год, что в 50 раз ниже установленной НРБ-99/2009 дозы техногенного облучения в 1 мЗв/год но не более 5 мЗв/год..

Поступление радионуклидов в реку Енисей со сточными водами предприятия обусловлено, в основном, очищенными нетехнологическими водами подразделений подгорной части - ПВЭ ЯРОО, СЖО и ЗФТ. Годовой сброс отдельных радионуклидов находился в пределах от 0,005 % (цезий-134) до 2,5 % (цезий-137) от разрешенного сброса. Поступление радионуклидов в р. Енисей обусловлено, в основном, сточными водами выпуска №2а.

Мощность амбиентной дозы гамма-излучения над водной поверхностью реки Енисей у правого берега в 2018 году составляла:

- в 17 км выше места сброса сточных вод $<0,10+0,05$ мкЗв/ч;
- в 250 м ниже места сброса сточных вод $<0,10+0,05$ мкЗв/ч;
- в 10 км ниже места сброса сточных вод $<0,10+0,05$ мкЗв/ч.

В настоящее время донные отложения загрязнены, в основном, тремя радионуклидами: кобальтом-60, цезием-137 и европием-152. Радионуклиды с периодом полураспада менее одного года распались после остановки проточных реакторов. В абсолютном большинстве проб донных отложений удельная активность радионуклидов не превышает значений, при которых допускается неограниченное использование материалов.

Исключением являются пробы, отобранные в непосредственной близости от мест сброса сточных вод предприятия. В этих пробах зафиксированы значения удельной активности радионуклидов, при которых материалы могут ограничено использоваться в хозяйственной деятельности с указанием разрешенного вида использования в санитарно-эпидемиологическом заключении.

Значения содержания радионуклидов в почве и траве на границе СЗЗ и в ЗН находятся практически на уровне фоновых значений.

Повышенные значения МЭД (до $0,40\pm 0,20$ мкЗв/час) на участке от 85 км до 91 км по лоцманской карте обусловлены аллювиальными отложениями,

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

загрязненными в период работы проточных реакторов. Среднее значение МЭД на участке от 85 км до 91 км по лоцманской карте составляет $0,15+0,08$ мкЗв/час.

Максимальные значения МЭД внешнего гамма-излучения в точках контроля за 2018 год не превышают значения $0,16$ мкЗв/ч (по данным АСКРО ГХК) и $0,15$ мкЗв/ч (по данным постов Micro-Gamma LB 111), что не превышает гигиенического норматива, равного $0,3$ мкЗв/ч.

Влияние ХОТ-1 на загрязнение объектов окружающей среды незначительно.

Содержание радионуклидов в воде ручьев, протекающих в СЗЗ и ЗН предприятия, значительно ниже значений УВ^{вода} НРБ-99/2009.

Таки образом, радиационную обстановку вокруг ФГУП «ГХК» можно признать удовлетворительной.

4.3.13 Состояние водных объектов

Оценка качества воды бассейна рек Енисей приведена по данным ФГБУ «Среднесибирское УГМС» и его подразделений в соответствии с Государственным докладом состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае в 2019 году.

Согласно повторяемости случаев превышения ПДК загрязненность воды р. Енисей по ионам алюминия и фенолам изменяется в диапазоне «единичная» - «неустойчивая» ($4,2-16,0$ % проанализированных проб превышают ПДКрх).

Загрязненность воды реки по БПК₅, фенолам и ионам железа общего изменяется в диапазоне «неустойчивая» - «характерная» ($13,9-85,7$ % превышений ПДКрх).

По ионам цинка, марганца и нефтепродуктам загрязненность воды определяется как «единичная» - «характерная» ($3,8-83,3$ % превышений ПДК).

По ХПК и ионам меди загрязненность воды реки определяется как «характерная» ($50,0-100,0$ % превышений ПДК), кроме створов «выше г. Дивногорск», «выше г. Лесосибирск» и «южная окраина с. Селиваниха», где загрязненность воды реки ионами меди определялась - «устойчивая» ($33,3-41,7$ % превышений ПДК).

По значению УКИЗВ на отдельных участках реки Енисей отмечалось ухудшение качества воды реки в створах: - «5 км ниже г. Красноярск», «35 км ниже г. Красноярск» переходом из 2 класса, (слабо загрязненная) в 3 класс, разряд «а» (загрязненная); - «выше пгт Стрелка» переходом из 3 класса, разряд «а» (загрязненная) в 3 класс, разряд «б» (очень загрязненная); - «ниже п. Подтесово» переходом из 3 класса, разряд «б» (очень загрязненная) в 4 класс, разряд «а» (грязная).

Качество воды в створах «выше г. Дудинка» относится к 4 классу, разряд «а» (грязная), «ниже г. Дудинка» - 3 класс, разряд «б» (очень загрязненная).

В других створах качество воды реки Енисей осталось на прежнем уровне и относилось к 2 классу (слабо загрязненная) и 3 классу, разряды «а» - «б» (загрязненная - очень загрязненная).

Среднегодовые концентрации азота аммонийного, азота нитритного и фенолов не превышали 1,0 ПДК.

На уровне прошлого года остались среднегодовые концентрации ХПК 16,8-26,8 мг/дм³, БПК₅ 1,04-1,99 мг/дм³.

Среднегодовые концентрации металлов в воде реки Енисей составили: ионов меди 0,001-0,010 мг/дм³ (в 2018 г. 0,001-0,006 мг/дм³), цинка 0,002-0,035 мг/дм³ (в 2018 г. 0,005-0,035 мг/дм³), марганца 0,002-0,018 мг/дм³ (в 2018 г. 0,003-0,017 мг/дм³), алюминия 0,000-0,010 мг/дм³ (в 2018 г. 0,000-0,013 мг/дм³), железа общего 0,062-0,227 мг/дм³ (в 2018 г. 0,048-0,227 мг/дм³). Среднегодовые концентрации ионов хрома (VI) и хрома (III) в воде реки Енисей не превышали 0,002 мкг/дм³. В створе «9 км выше г. Красноярск» обнаружены ионы кадмия: среднегодовая концентрация - 0,0001 мг/дм³, максимальная – 0,0008 мг/дм³. Максимальные значения концентраций ионов меди 9,5 ПДК были обнаружены в створе «СЗ пгт Стрелка», 9,8 ПДК - в створе «9 км выше г. Красноярск», 10,4 ПДК - в створе «южная окраина с. Селиваниха»; 12,8 ПДК - в створе «выше г. Дивногорск»; 14,0 ПДК - в створе «ниже п. Подтесово», 19,1 ПДК - в створе «ниже г. Лесосибирск»; 23,8 ПДК - в створе «выше г. Дудинка», 27,5 ПДК - в створе «ниже г. Дудинка».

Наибольшую долю вносят в общую оценку степени загрязненности воды р. Енисей в створе «выше г. Дудинка» ионы меди, что относит их к критическому показателю загрязненности воды. Максимальные концентрации по ионам цинка зафиксированы 11,1 ПДК в створе «СЗ пгт Стрелка»; 12,1 и 13,3 ПДК в створе «ниже п. Подтесово», что и является случаями «высокого загрязнения».

Наибольшую долю в общую оценку степени загрязненности воды р. Енисей в створах «выше пгт Стрелка», «ниже г. Лесосибирск» и «ниже п. Подтесово» вносят ионы цинка, что относит их к критическому показателю загрязненности воды реки. Максимальные концентрации зафиксированы по ионам марганца 11,9 ПДК в створе «выше г. Дивногорск». Согласно классификации кратности превышения ПДК по ХПК, БПК₅, фенолам и ионам алюминия наблюдался «низкий» уровень загрязненности воды (частные оценочные баллы не превышали 1,8). По ионам меди наблюдался «средний» уровень загрязненности воды (частный оценочный балл находится в пределах 2,1 – 2,4). По остальным ионам уровень загрязненности различен на всей протяженности реки и изменяется в пределах «низкий» - «средний» (частные оценочные баллы находятся в пределах 1,0 – 2,5). В воде реки Енисей обнаружены ядохимикаты группы γ -ГХЦГ. Среднегодовые концентрации γ -ГХЦГ 0,000-0,002 мкг/дм³. Максимальная концентрация γ -ГХЦГ - 0,009 мкг/дм³ были зафиксирована в створе «выше г. Дудинка».

4.3.14 Характеристика уровня загрязнения атмосферного воздуха

В Красноярском крае государственный мониторинг состояния атмосферного воздуха осуществляется ФГБУ «Среднесибирское УГМС», территориальными отделами Управления Роспотребнадзора по Красноярскому краю в рамках социально-гигиенического мониторинга, КГБУ «Центр реализации мероприятий по природопользованию и охране окружающей среды Красноярского края». Помимо этого, мониторинг атмосферного воздуха проводят промышленные предприятия.

В 2019 году наблюдения проводились на 111 постах, из которых 32 стационарных постов и 79 маршрутных поста. Посты размещены в 9 городских округах и 6 муниципальных районах края.

ФГБУ «Среднесибирское УГМС» проводит мониторинг состояния атмосферного воздуха в следующих городах Красноярского края: г. Ачинск, г. Канск, г. Красноярск, г. Лесосибирск, г. Минусинск и г. Назарово.

Подсистема мониторинга атмосферного воздуха КГБУ «ЦРМПиООС» включает в себя 11 автоматизированных постов наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха (далее – АПН):

- в зоне воздействия АО «РУСАЛ Ачинск» один АПН - г. Ачинск (Юго-Восточный район);
- в зоне воздействия АО «РУСАЛ Красноярск» пять АПН - г. Красноярск (мкр. Северный, мкр. Солнечный, мкр. Черемушки), пгт. Березовка Березовского района, д. Кубеково Емельяновского района;
- два АПН - г. Красноярск (мкр. Ветлужанка, мкр. Покровка);
- в зоне воздействия ООО "СГК" (Красноярская ТЭЦ-1 и Красноярская ТЭЦ-2) два АПН - г. Красноярск (р-н Свердловский, р-н Кировский);
- один АПН - ЗАТО г. Зеленогорск.

АПН представляют собой павильоны, в которых размещено оборудование, обеспечивающее непрерывное автоматическое измерение массовых концентраций загрязняющих веществ, а также сбор, обработку, хранение, передачу накопленной информации на удаленный компьютер.

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются автотранспорт, предприятия металлургии, деревообработки, стройматериалов теплоэнергетики, коммунальные и производственные котельные, лесные пожары.

В соответствии с данными Государственного доклада «О состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае в 2019 году»:

- выбросы загрязняющих атмосферу веществ, отходящих от стационарных источников, составили 2313,7 тыс. т (в 2018 г. – 2318,9 тыс. т);
- выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от передвижных источников (автотранспорта) – 188,2 тыс. т (в 2018 г. – 295,8 тыс. т).

Наибольшее количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух осуществляется в Норильске. Наименьшие объёмы выбросов от

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

стационарных источников (менее 10 тыс. т) имеют гг. Бородино, Канск, Лесосибирск, Минусинск, Сосновоборск и Шарыпово. Больше всего в атмосферный воздух Красноярского края выбрасывается диоксида серы.

По данным государственной статистической отчетности 2-тп (воздух) в течение последних 10 лет перечень предприятий, являющихся основными загрязнителями атмосферного воздуха, остаётся неизменным. Доля 9 основных предприятий в загрязнении атмосферного воздуха края от общего числа выбросов стационарных источников в 2019 г. составила 87,4 %. Основными загрязнителями атмосферного воздуха, расположенными на территории Красноярского края являются:

- ЗФ ПАО ГМК «Норильский никель»;
- АО «РУСАЛ Красноярск»;
- АО «Полюс»;
- филиал «Березовская ГРЭС» ПАО «Юнипро»;
- АО «АНПЗ ВНК» (Ачинский нефтеперерабатывающий завод);
- филиал «Красноярская ТЭЦ-3» АО «Енисейская ТГК (ТГК-13).
- Также крупными предприятиями загрязнителями являются: АО «Назаровская ГРЭС»; филиал ПАО «ОГК-2» - «Красноярская ГРЭС-2»; АО «РУСАЛ Ачинск»; ООО «РН-Ванкор», АО «Красноярская ТЭЦ-1», филиал «Красноярская ТЭЦ-2» АО «Енисейская ТГК (ТГК-13).

В атмосфере города Красноярск в 2019 г. зафиксированы случаи превышений: ПДКм.р. по взвешенным веществам, оксиду углерода, диоксиду и оксиду азота, фенолу, фториду водорода, хлориду водорода, формальдегиду, ксилолу и этилбензолу. В Ленинском районе на ПНЗ № 9 по ул. Чайковского, д. 7, был зафиксирован случай «высокого» загрязнения гидрохлоридом.

В 2019 г. зафиксировано 15 случаев, когда средние за месяц концентрации бенз(а)пирена превышали ПДКс.с. в 10 и более раз. По сравнению с 2018 г. наблюдается снижение числа случаев «высокого» загрязнения бенз(а)пиреном с 24 до 15.

Комплексный индекс загрязнения атмосферы города $ИЗА_5 > 13$ означает высокое загрязнение.

По данным собранной отчетности 2-тп (воздух) за 2018 г., представленной на сайте Межрегионального управления Росприроднадзора по Красноярскому краю и Республике Тыва, из стационарных источников, расположенных на территории ЗАТО Железногорск, в атмосферный воздух выбрасываются следующие вредные (загрязняющие) вещества:

- твёрдые вещества – 2,465 тыс. т;
- диоксид серы (SO_2) – 1,53 тыс. т;
- оксид углерода (CO) – 0,897 тыс. т;

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

- оксиды азота (NO_x) – 0,701 тыс. т;
- углеводороды (без ЛОС) – 0,052 тыс. т;
- ЛОС (летучие органические соединения) – 0,03 тыс. т;
- прочие газообразные и жидкие – 0,018 тыс. т.

В 2018 году основной объем выбросов осуществляли следующие предприятия ЗАТО Железногорск: ФГУП «ГХК», АО «ИСС», ИЗК АО «Красмаш», ООО «КРАСЭКО-ЭЛЕКТРО». Количество выбрасываемых данными предприятиями вредных веществ показано в таблице 4.3.14.1.

Таблица 4.3.14.1 - Промышленные предприятия ЗАТО Железногорск, имеющие наибольшие выбросы в атмосферу в 2016 – 2018 гг. [6.3]

Наименование предприятия	Объемы выбросов загрязняющих веществ, т/год		
	2016	2017	2018
ФГУП «ГХК»	3633,343	3497,62	3728,425
АО «ИСС»	25,586	25,586	25,713
ИЗК АО «Красмаш»	319,576	226,958	257,674
ООО «КРАСЭКО-ЭЛЕКТРО»	1645,719	1382,749	1487,131
Всего:	5624,315	5132,913	5498,943

В 2018 году отмечалось увеличение количества выбросов загрязняющих веществ по сравнению с выбросами 2017 года в связи с увеличением количества сожженного топлива на нужды теплоснабжения города, а также промышленных предприятий ЗАТО г. Железногорск и увеличением тепловых нагрузок на котельные в связи с продлением отопительного сезона в 2018 году.

Выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников ФГУП «ГХК» составляют менее 0,2 % от выбросов в атмосферу городов Красноярского края.

На долю автотранспорта приходится более 50 % выбросов загрязняющих веществ.

Таблица 4.3.14.2– Выбросы вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух от автомобильного транспорта, тыс. т.

Наименование		Объемы выбросов загрязняющих веществ, тыс. т/год							всего
		аммиак	оксид углерода	ангидрид сернистый	диоксид азота	метан	летучие органические соединения (ЛОС)	сажа	
РФ	2016	37,5	10929,1	79,6	1534,6	57,8	1440,2	26,3	14104,7
	2017	38,38	11195,0	81,11	1570,0	59,2	1477,5	26,54	14448,2
	2018	40,11	11700,7	85,28	1647,7	61,85	1543,7	28,14	15107,8

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Красноярский край	2016	0,8	205,8	1,5	29,8	1,1	27,6	0,5	267,0
	2017	0,8	199,7	1,4	28,7	1,1	27,0	0,4	259,0
	2018	0,8	228,0	1,7	33,2	1,2	30,2	0,6	295,8
Красноярск	2016	0,2	56,34	0,3	5,5	0,32	6,85	0,1	69,6
	2017	0,2	59,13	0,3	5,9	0,33	7,16	0,11	73,1
	2018	0,2	61,65	0,4	6,2	0,34	7,44	0,12	76,3
Железногорск	2016	0,014	4,7	0,028	0,5	0,026	0,62	0,008	5,9
	2017	0,014	4,7	0,028	0,5	0,026	0,62	0,008	5,9
	2018	0,014	4,7	0,028	0,5	0,026	0,62	0,008	5,9

Контроль за состоянием атмосферного воздуха на территории ЗАТО Железногорск осуществляется Межрегиональным управлением № 51 ФМБА России.

ФГБУЗ ЦГиЭ № 51 ФМБА России в атмосферном воздухе города ежегодно анализирует более 1900 проб воздушной среды на содержание вредных химических веществ.

За 2018 год отделом лабораторного контроля ФГБУЗ ЦГиЭ № 51 отобрано и проведено 2016 анализов воздушной среды города в шести контрольных точках, расположенных на территории ЗАТО Железногорск (в 2016 – 1995; в 2017 – 2100).

Исследование проб атмосферного воздуха проводится по 26 показателям химического загрязнения: пыль (взвешенные вещества), диоксид серы, оксид и диоксид азота, оксид углерода, формальдегид, фтор, фенол, гидрохлорид, ртуть, свинец, хром, бензол, аммиак и т.д.

Из всех контролируемых в атмосферном воздухе веществ за период 2016 – 2018 гг., превышение гигиенических нормативов не зарегистрировано ни по одному показателю вредных химических веществ.

Тем не менее, согласно ориентировочным фоновым концентрациям загрязняющих веществ атмосферного воздуха, установленными ФГБУ «Среднесибирское УГМС» территориальным центром по мониторингу загрязнения окружающей среды для ЗАТО Железногорск, наблюдаются значительные превышения по бенз(а)пирену.

Таблица 4.3.14.3 – Значения ориентировочных фоновых концентраций загрязняющих веществ для ЗАТО Железногорск

Загрязняющее вещество	С _ф , мг/м ³	ПДК _{сс} , мг/дм ³
Взвешенные вещества	0,263	0,15
Диоксид серы	0,019	0,05
Диоксид азота	0,079	0,04
Оксид азота	0,052	0,2
Оксид углерода	2,7	3,0
Сероводород	0,003	0,008
Бенз(а)пирен	6,4x10 ⁻⁶	1,0x10 ⁻⁶

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Учитывая что ФГУП «ГХК» не осуществлял выброс бен(а)пирена, превышение концентраций в воздухе данного вещества не связаны с деятельностью предприятия.

Выводы:

- Выбросы от стационарных источников ФГУП «ГХК» в 2019 году составили менее 0,2 % от всех выбросов в Красноярском крае;
- Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха Красноярского края являются автотранспорт, предприятия металлургии, деревообработки, стройматериалов теплоэнергетики, коммунальные и производственные котельные, лесные пожары;
- В ЗАТО Железногорск за период 2016-2018 г. по данным ФГБУЗ ЦГиЭ № 51 ФМБА России превышений гигиенических нормативов контролируемых в атмосферном воздухе веществ не зарегистрировано не по одному показателю, однако, согласно ориентировочным фоновым концентрациям загрязняющих веществ атмосферного воздуха, установленными ФГБУ «Среднесибирское УГМС» территориальным центром по мониторингу загрязнения окружающей среды для ЗАТО Железногорск, наблюдаются значительные превышения по бенз(а)пирену, что не связано с деятельностью предприятия.

4.3.15 Состояние грунтовых и подземных вод

Хозяйственно-питьевое водоснабжение в 20 км зоне (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 характеризуется следующим образом. В наблюдательных скважинах общая бета-активность воды находилась на уровне от <1 до $4,7 \pm 0,4$ Бк/л, что превышает фоновое содержание в воде р. Енисей (<0,1 Бк/л). Содержание нитрат-иона находилось в пределах от <0,3 до $2,4 \pm 0,9$ мг/л, что значительно ниже ПДК для водоемов рыбохозяйственного значения.

В наблюдательных скважинах в районе хранилищ твердых отходов общая бета-активность воды во всех скважинах, кроме № 12, не превышала 1 Бк/л. В скважине № 12 общая активность воды - 22 ± 2 Бк/л. Содержание нитрат-иона находилось в пределах от <0,3 до 0,3 мг/л, что ниже ПДК для водоемов рыбохозяйственного значения.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

4.4 Оценка возможного воздействия на окружающую среду и здоровье населения

4.4.1 Оценка воздействия на атмосферный воздух

При нормальной эксплуатации ХОТ-1 не исключается выход радиоактивных аэрозолей из ОТВС реактора ВВЭР-1000 в воздушную среду помещений.

Причиной радиоактивного загрязнения воздуха рабочих помещений могут служить в основном следующие факторы:

– испарение воды с поверхности зеркала бассейна и выход аэрозолей в монтажный зал;

– протечки из систем очистки и охлаждения воды бассейна выдержки и системы расхолаживания транспортного контейнера;

– высвобождение радиоактивных веществ при операциях по разгрузке контейнера, дезактивации и ремонту технологического оборудования и отсеков хранения.

Опыт эксплуатации хранилища показывает, что вода бассейна выдержки отработавшего топлива содержит ПД и активации, источниками которых являются поверхностные радиоактивные загрязнения топливных сборок и непосредственно тепловыделяющие сборки с нарушенной герметичностью оболочек твэлов.

Выбросы радионуклидов

Основными источниками газообразных радиоактивных выбросов из «мокрого» хранилища ОЯТ (здание 1, узел примыкания) является система вентиляции из надводного пространства бассейнов выдержки, а из здания 25 - система вентиляции каньонов, в которых хранятся ЖРО, и технологические сдувки из аппаратов с ЖРО.

Радионуклидный состав и количественная характеристика выбросов хранилища ОЯТ при нормальной эксплуатации приведены в таблице 4.4.1.1.

Таблица 4.4.1.1– Состав и количество выбросов хранилища по источникам

Наименование радионуклида	Труба здания 1, Бк/год	Труба здания 25/1, Бк/год	Труба здания 25/2, Бк/год
Pu-239	$2,3 \cdot 10^4$	$2,0 \cdot 10^4$	$1,0 \cdot 10^3$
Co-60	$9,65 \cdot 10^5$	$4,0 \cdot 10^3$	$4,3 \cdot 10^4$
Sr-90	$7,59 \cdot 10^5$	$8,0 \cdot 10^3$	$4,6 \cdot 10^4$
Cs-134	$3,13 \cdot 10^5$	$3,0 \cdot 10^3$	$2,2 \cdot 10^4$
Cs-137	$1,53 \cdot 10^6$	$9,0 \cdot 10^3$	$3,4 \cdot 10^4$

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Характеристики источников выбросов приведены в таблице 4.4.1.2.

Таблица 4.4.1.2- Характеристика параметров источников газоаerosольных выбросов комплекса ХОТ-1

Наименование источника	Место забора воздуха	Высота источника, м	Условный диаметр устья, м	Объем выброса, м ³ /ч
1/1-РТ	Бассейн выдержки	50	2,5	228000
25/1-РТ	Из аппаратов с ЖРО	15	0,219	3140
25/2-РТ	Каньоны, трубный коридор	26	0,8	92740

Расположение источников радиоактивных выбросов приведено на рисунке 4.4.1.1.

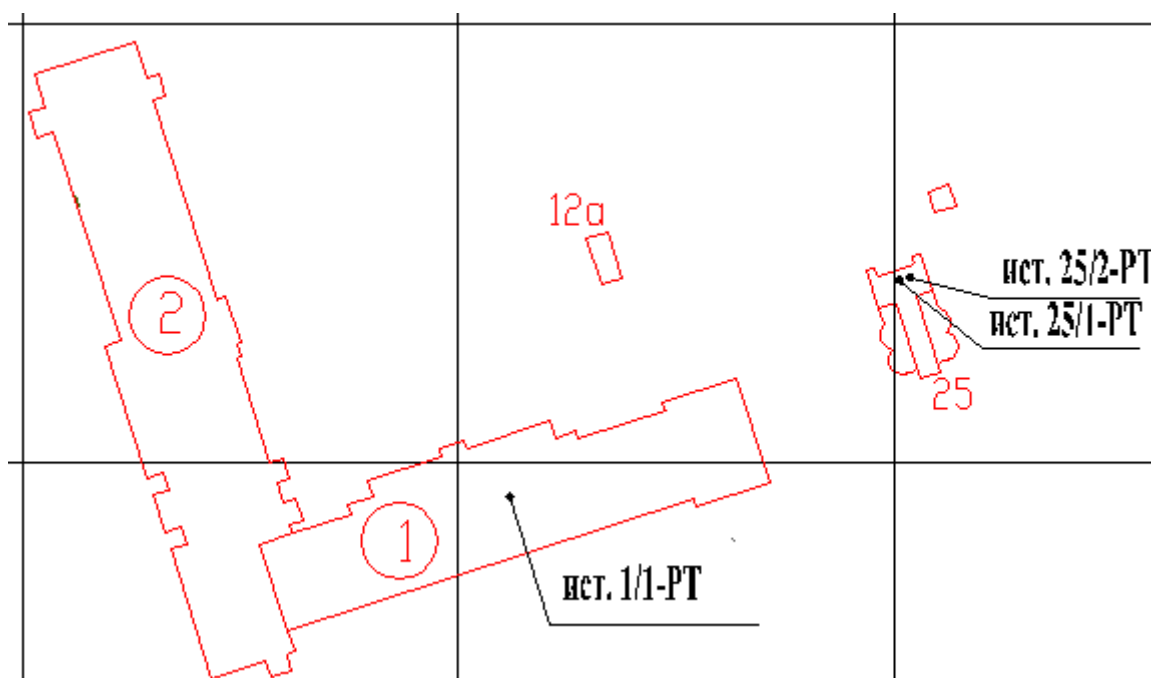


Рисунок 4.4.1.1- План относительного размещения зданий 1 и 25 и источников выбросов

В таблице 4.4.1.3 приведены эффективные дозы облучения населения, при расчете которых учтены все пути облучения, включая и продукты питания.

В таблицах 4.4.1.4 и 4.4.1.5 приведены среднегодовые плотности поверхностного загрязнения основными контролируруемыми радионуклидами Cs-137 и Pu-239. Среднегодовые объёмные активности Cs-137 и Pu-239 в воздухе приведены в таблицах 4.4.1.6 и 4.4.1.7.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Таблица 4.4.1.3 - Среднегодовые дозы с учетом всех путей облучения от выбросов из мокрого хранилища, нЗв/год

по Y	Расстояние по X, км										
	0	9	10	10,2	12,8	14	15	16	17	20	30
30	1,0	1,7	1,8	1,8	2,0	2,0	2,1	3,0	3,8	5,8	7,8
21	2,9	2,4	2,9	3,0	4,3	4,9	5,2	10	15**	20	11
20,7	3,0	2,7	2,9	3,0	4,5	5,1	5,5**	11	16	21	12
20	3,2	3,4	2,9	3,1	4,9	5,8	6,2	14	19	23	12
19,1	3,5	5	4,2	4,1	5,6**	6,9	7,6	18	25	26	12
16	4,5	10	12	12	18	15	31	120	81	38	13
15	4,8	12	15	15	33	72	140*	210	100	41	14
14	4,9	12	15	15	32	58	62	50	59	35	13
10	4,9	10	12	12	14	14	12	13	12	10	10
3,8	4,3	6,1***	6,1	6,1	6,0	5,8	5,6	5,7	5,7	5,5	5,3
1,8	4,1	5,2	5,2	5,2***	5,1	4,9	4,7	4,8	4,8	4,8	4,2
0	3,9	4,6	4,6	4,6	4,5	4,3	4,1	4,2	4,3	4,2	3,3

* - центр СЗЗ
** - с. Атаманово
*** - г. Железногорск

Таблица 4.4.1.4 - Среднегодовая скорость атмосферных выпадений Cs-137, мБк/(м²·год)

по Y	Расстояние по X, км										
	0	9	10	10,2	12,8	14	15	16	17	20	30
30	0,65	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	2,0	2,5	3,9	5,2
21	2,0	1,6	1,9	2,0	2,9	3,3	3,5	7,0	9,7	13	7,6
20,7	2,0	1,8	1,9	2,0	3,0	3,4	3,6	7,5	11	14	7,7
20	2,2	2,3	2,0	2,0	3,3	3,8	4,2	9,1	13	16	7,9
19,1	2,4	3,0	2,8	2,8	3,7	4,6	5,1	12	17	18	8,2
16	3,0	6,8	7,8	8,0	12	10	21	79	54	25	9,0
15	3,2	8,1	9,7	10	22	48	100*	140	69	27	9,1
14	3,3	8,2	9,8	10	22	39	42	33	40	23	8,7
10	3,2	7,0	7,8	7,9	9,2	9,1	8,3	8,5	8,3	6,6	6,6
3,8	2,9	4,0	4,1	4,1	4,0	3,9	3,7	3,8	3,8	3,7	3,6
1,8	2,7	3,5	3,5	3,5	3,4	3,3	3,1	3,2	3,2	3,2	2,8
0	2,6	3,1	3,1	3,1	3,0	2,9	2,8	2,8	2,8	2,8	2,2

* - центр СЗЗ

Таблица 4.4.1.5 - Среднегодовая скорость атмосферных выпадений Pu-239, мБк/(м²·год)

по Y	Расстояние по X, км										
	0	9	10	10,2	12,8	14	15	16	17	20	30
30	0,07	0,12	0,13	0,13	0,14	0,15	0,15	0,21	0,27	0,42	0,56
21	0,21	0,17	0,21	0,21	0,31	0,35	0,37	0,75	1,0	1,4	0,82
20,7	0,22	0,19	0,21	0,22	0,32	0,37	0,39	0,81	1,1	1,5	0,83
20	0,23	0,24	0,21	0,22	0,35	0,41	0,44	1,0	1,4	1,7	0,85
19,1	0,25	0,32	0,30	0,29	0,40	0,49	0,54	1,3	1,8	1,9	0,88
16	0,32	0,73	0,84	0,86	1,3	1,1	2,2	8,4	5,8	2,7	0,96
15	0,35	0,86	1,0	1,1	2,4	5,2	9,5*	15	7,3	2,9	1,0
14	0,35	0,88	1,1	1,1	2,3	4,2	4,4	3,5	4,2	2,5	0,93

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

10	0,35	0,75	0,84	0,85	1,0	1,0	0,89	0,92	0,89	0,71	0,71
3,8	0,31	0,43	0,44	0,44	0,43	0,42	0,40	0,41	0,41	0,39	0,38
1,8	0,29	0,37	0,37	0,37	0,36	0,35	0,34	0,34	0,35	0,34	0,30
0	0,28	0,33	0,33	0,33	0,32	0,31	0,30	0,30	0,30	0,30	0,24

* - центр СЗЗ

Таблица 4.4.1.6 - Среднегодовая объёмная активность Cs-137 в воздухе, мкБк/м³

по Y	Расстояние по X, км										
	0	9	10	10,2	12,8	14	15	16	17	20	30
30	0,003	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,006	0,008	0,010	0,015	0,021
21	0,008	0,007	0,008	0,008	0,011	0,013	0,014	0,028	0,039	0,052	0,030
20,7	0,008	0,007	0,008	0,008	0,012	0,014	0,014	0,030	0,042	0,055	0,031
20	0,009	0,009	0,008	0,008	0,013	0,015	0,016	0,036	0,050	0,062	0,031
19,1	0,009	0,012	0,011	0,011	0,015	0,018	0,020	0,049	0,067	0,070	0,032
16	0,012	0,027	0,031	0,032	0,049	0,040	0,083	0,310	0,210	0,100	0,035
15	0,013	0,032	0,038	0,040	0,087	0,190	0,410*	0,550	0,270	0,110	0,036
14	0,013	0,032	0,039	0,041	0,085	0,150	0,160	0,130	0,160	0,092	0,035
10	0,013	0,028	0,031	0,032	0,036	0,036	0,033	0,034	0,033	0,026	0,026
3,8	0,011	0,016	0,016	0,016	0,016	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,014
1,8	0,011	0,014	0,014	0,014	0,013	0,013	0,012	0,013	0,013	0,013	0,011
0	0,010	0,012	0,012	0,012	0,012	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,009

* - центр СЗЗ

Таблица 4.4.1.7 - Среднегодовая объёмная активность Pu-239 в воздухе, мкБк/м³

по Y	Расстояние по X, км										
	0	9	10	10,2	12,8	14	15	16	17	20	30
30	0,0003	0,0005	0,0005	0,0005	0,0006	0,0006	0,0006	0,0008	0,0011	0,0017	0,0022
21	0,0008	0,0007	0,0008	0,0009	0,0012	0,0014	0,0015	0,0030	0,0041	0,0055	0,0032
20,7	0,0009	0,0008	0,0008	0,0009	0,0013	0,0014	0,0015	0,0032	0,0045	0,0058	0,0033
20	0,0009	0,0010	0,0008	0,0009	0,0014	0,0016	0,0018	0,0039	0,0054	0,0067	0,0034
19,1	0,0010	0,0013	0,0012	0,0012	0,0016	0,0019	0,0022	0,0052	0,0071	0,0075	0,0035
16	0,0013	0,0029	0,0033	0,0034	0,0052	0,0042	0,009	0,033	0,023	0,011	0,0038
15	0,0014	0,0034	0,0041	0,0043	0,0093	0,021	0,038*	0,058	0,029	0,012	0,0039
14	0,0014	0,0035	0,0042	0,0044	0,0092	0,017	0,018	0,014	0,017	0,010	0,0037
10	0,0014	0,0030	0,0033	0,0034	0,0039	0,0038	0,0035	0,0036	0,0035	0,0028	0,0028
3,8	0,0012	0,0017	0,0017	0,0017	0,0017	0,0017	0,0016	0,0016	0,0016	0,0016	0,0015
1,8	0,0012	0,0015	0,0015	0,0015	0,0014	0,0014	0,0013	0,0014	0,0014	0,0013	0,0012
0	0,0011	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0012	0,0012	0,0012	0,0012	0,0012	0,0009

* - центр СЗЗ

Из полученных результатов расчета следует, что:

– максимальная ожидаемая индивидуальная доза облучения лиц из населения - в восточном направлении на границе существующей санитарно-защитной зоны здания 1 (1 км от площадки) с учетом всех путей облучения менее 1 мкЗв/год. С учетом места проживания населения, в п. Атаманово и г. Железногорске доза облучения населения составит, соответственно 15 нЗв/год и 6 нЗв/год, что не превышает минимально значимой дозы, определенной НРБ-99/2009 10 мкЗв/год. В настоящее время расчетные дозы облучения населения от техногенного облучения, обусловленного газоаэрозольными выбросами, с учетом всех основных путей облучения в пределах 20 км зоны ФГУП «ГХК» не превысили 17,5 мкЗв за 2019 год. Непрерывные выбросы от комплекса сооружений мокрого хранилища ОЯТ после увеличения объема хранения ОЯТ при нормальной эксплуатации составляют около 10 % от допустимого выброса для действующих производств ФГУП «ГХК».

– среднегодовая альфа- и бета активность в атмосферных выпадениях по замерам 2019 года на промплощадке мокрого хранилища составляет 119 Бк/(м²×год) и <85 Бк/(м²×год), в п. Атаманово – 138 Бк/(м²×год) и <95 Бк/(м²×год), а в г. Железногорске – 104 Бк/(м²×год) и 100 Бк/(м²×год), среднегодовая активность Cs-137 в атмосферных выпадениях составляет 6,6 Бк/(м²×год), 0,88 Бк/(м²×год) и 5,0 Бк/(м²×год), соответственно на промплощадке, п. Атаманово и в г. Железногорске.

– среднегодовые объемные активности аэрозолей в воздухе на промплощадке мокрого хранилища составляют 860 мкБк/м³, в с. Б. Балчуг – 770 мкБк/ м³ и 720 мкБк/ м³ в г. Железногорске. По замерам в 2019 эти величины для Cs-137 составляют 2,7 мкБк/ м³, 0,75 мкБк/ м³ и 0,45 мкБк/ м³, соответственно в этих же пунктах. Рассчитанные величины объемной активности техногенных радионуклидов на несколько порядков меньше, чем ДОА_{НАС}, определенные в НРБ-99/2009.

Выбросы вредных химических веществ

Выброс загрязняющих нерадиоактивных веществ при эксплуатации ХОТ-1 не осуществляется.

4.4.2 Оценка воздействия на поверхностные водные объекты

Описание существующей система водообеспечения и водоотведения ФГУП «ГХК»

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Район промплощадки ФГУП «ГХК», в том числе подземный промышленный комплекс, обеспечен разветвленной системой водоснабжения, системой канализации и системой специальной канализации.

ФГУП «ГХК» имеет надежные системы производственного водоснабжения из реки Енисей.

Решения о предоставлении водного объекта в пользование (Выпуск 2а, 4, 5б) №24-17.01.03.005-Р-РСВХ-С-2019-04527/00 от 17.10.2019, №24-17.01.03.005-Р-РСВХ-С-2019-04526/00 от 17.10.2019, №24-17.01.03.005-Р-РСВХ-С-2019-04552/00 от 07.11.2019, выдано Министерством экологии и рационального природопользования Красноярского края.

Контроль за качеством поверхностных вод при заборе (изъятии) водных ресурсов из поверхностного водного объекта осуществляется в соответствии с Программой регулярных наблюдений за состоянием водного объекта (р. Енисей) и его водоохраной зоной от 11.06.2019 №212-07-23/1200. Контроль за качеством сточных, в том числе дренажных вод осуществляется в соответствии с «Программой наблюдения за качеством сточных и (или) дренажных вод». На ФГУП «ГХК» действуют следующие программы мониторинга для выпусков, 2а, 4, 5б:

– Программа наблюдения за качеством воды сточных и (или) дренажных вод (выпуск №2а, №4) (от 18.07.2019 № 212-07-23/1561).

– Программа регулярных наблюдений за состоянием водного объекта (р.Енисей) и его водоохраной зоной (от 18.07.2019 212-07-23/1562).

– Программа наблюдения за качеством воды сточных и (или) дренажных вод (выпуск №°5б) (от 30.07.2019 № 212-07-23/1646).

– Программа регулярных наблюдений за состоянием водного объекта ручей №3 (правый приток р.Енисей) и его водоохраной зоной (от 30.07.2019 № 212-07-23/1645).

Сброс радиоактивных веществ в водные объекты р. Енисей через выпуски № 2а, № 4 осуществляется в соответствии с разрешением от 20.07.2018 № 36/2018, выданным МТУ по надзору за ЯРБ Сибири и Дальнего Востока Ростехнадзора, на основании приказа от 19.07.2018 № 102-пр.

В связи с начавшимся в 2019 году процессом пересмотра Ростехнадзором действующей нормативной документации, ФГУП «ГХК» предписано осуществлять сбросы радиоактивных веществ в водные объекты в соответствии с Разрешением от 20.07.2018 № 36/2018 до принятия Ростехнадзором решения о выдаче или об отказе в выдаче нового разрешения (письмо Ростехнадзора от 17.07.2019 № 06-02-05/1040).

В 2019 году подготовлены документы и получено в МРУ №51 ФМБА России санитарно-эпидемиологическое заключение № 24.ЖЦ.02.000.Т.000020.12.19 от 30.12.2019 о соответствии нормативов сбросов

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

радиоактивных веществ по выпускам №2а и №4 предприятия в поверхностный водный объект (р.Енисей) санитарным правилам и нормативам.

В связи с вступлением в действие Приказа Ростехнадзора от 06.05.2020 № 181 «Об утверждении Административного регламента Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору предоставления государственной услуги по выдаче разрешений на выбросы и сбросы радиоактивных веществ в окружающую среду», для получения разрешения на сбросы радиоактивных веществ в р.Енисей по выпускам №2а и №4 ЭУ ФГУП «ГХК», ФГУП «ГХК» было подано в Ростехнадзор заявление об установлении нормативов допустимых сбросов радиоактивных веществ в водные объекты (р.Енисей, выпуски 2а и 4) № 212-07-07/158 от 25.01.2021.

В соответствии с пунктом 26 Правил разработки и установления нормативов допустимых выбросов радиоактивных веществ, нормативов допустимых сбросов радиоактивных веществ, а также выдачи разрешений на выбросы радиоактивных веществ, разрешений на сбросы радиоактивных веществ, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 26 июня 2018 г. № 731, для получения разрешения на сбросы радиоактивных веществ в р.Енисей по выпускам №2а и №4 необходимо пройти экспертизу проекта нормативов допустимых сбросов радиоактивных веществ в поверхностные водные объекты (далее-проект) в экспертной организации.

В связи с этим заключен договор от 15.04.2021 № 07-21-153/17151/622 между ФГУП «ГХК» и ФБУ «НТЦ ЯРБ» для оказания услуги по проведению экспертизы проекта нормативов допустимых сбросов (НДС) радиоактивных веществ (РВ) в поверхностные водные объекты ФГУП «ГХК» и выдаче экспертного заключения. В настоящий момент проводится экспертиза проекта НДС РВ.

Учет и контроль сбросов радиоактивных веществ в водные объекты р. Енисей осуществляется предприятием в соответствии с «Программой радиационного контроля выбросов и сбросов ФГУП ФЯО «ГХК» и содержания радионуклидов в объектах окружающей среды в районе возможного влияния ФГУП ФЯО «ГХК» ИН 07.265-2020».

Водообеспечение ФГУП «ГХК»

Водообеспечение ФГУП «ГХК» осуществляется в соответствии с договором водопользования № 24-17.01.03.005-Р-ДЗВ0-С-2019-04515/00 от 11.10.2019, заключенным между ФГУП «ГХК» с Министерством экологии и рационального природопользования Красноярского края. Лимит забора 31449,719 тыс. куб. метров в год.

Забор хозяйственной воды (ХПВ) на ЗРТ из сетей коммунального водопровода – 149,420 тыс. м³/год по договору ВК №2971/20/15591/575 от 19.05.2020 с ООО «КРАСЭКО-ЭЛЕКТРО» г. Железногорска.

Теплоснабжение и горячее водоснабжение вспомогательных подразделений и административно-хозяйственных объектов, находящихся в городской черте, осуществляется от сетей ООО «КРАСЭКО-ЭЛЕКТРО» объем забора горячей воды 33,199 тыс. м³/год.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Теплоснабжение и горячее водоснабжение промышленной площадки предприятия (в подгорной части) осуществляется от собственных источников – котельная №2 ПТЭ и СЖО (котел – ПК-23, бойлеры).

Теплоснабжение и горячее водоснабжение промышленной площадки ПТЭ и ЗРТ осуществляется от собственных источников – котельная №2 ПТЭ и теплоцентра ЗРТ соответственно.

Существующая система водоотведения ФГУП «ГХК»

Водоотведение в р.Енисей осуществляется в соответствии с Решениями о предоставлении части водного объекта р. Енисей, ручья №2, ручья №3 в пользование для 6 выпусков предприятия. Допустимый объем сброса сточных вод -29033,47 тыс. куб. метров.

Общий объем водоотведения в поверхностные водные объекты за 2020 год составил 20 383,25 тыс. куб. метров, из них нормативно-очищенных на сооружениях механической очистки 5 904,10 тыс. куб. метров, нормативно-очищенных на сооружениях биологической очистки 224,05 тыс. куб. метров.

Водоотведение за 2020 год всего – 20 493,59 тыс. м³/год, из них в реку Енисей, ручьи №2 и №3 - 20 383,25тыс. м³/год, коммунальную канализацию ООО «Красэко-Электро» - 110,34 тыс. м³/год.

В 2020 году расход воды в системах оборотного водоснабжения составил 13 013,54 тыс. м³.

Оборотное водоснабжение используются в системах охлаждения хранилища ОЯТ ЗРТ, системе гидрозолоудаления котельной ПТЭ, охлаждение оборудования ФХ, мойка автотранспорта АТЦ. Повторное водоснабжение используется в ПТЭ (гидротранспорт золошлаков), ЗРТ (использование пара и конденсата) в объеме 1 280 тыс. м³/год.

Предприятие передает потребителям по договорам и заявкам воду ППВ, ХПВ, ГВ. В период ППР Железногорской ТЭЦ предприятие участвует в теплоснабжении и горячем водоснабжении города.

На площадке предприятия выполняются строительные работы по новым производствам и по заявкам вода передается строительным организациям.

Ситуационный план размещения мест забора водных ресурсов из реки Енисей и сброса сточных вод приведен на Рисунке 4.4.2.1.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

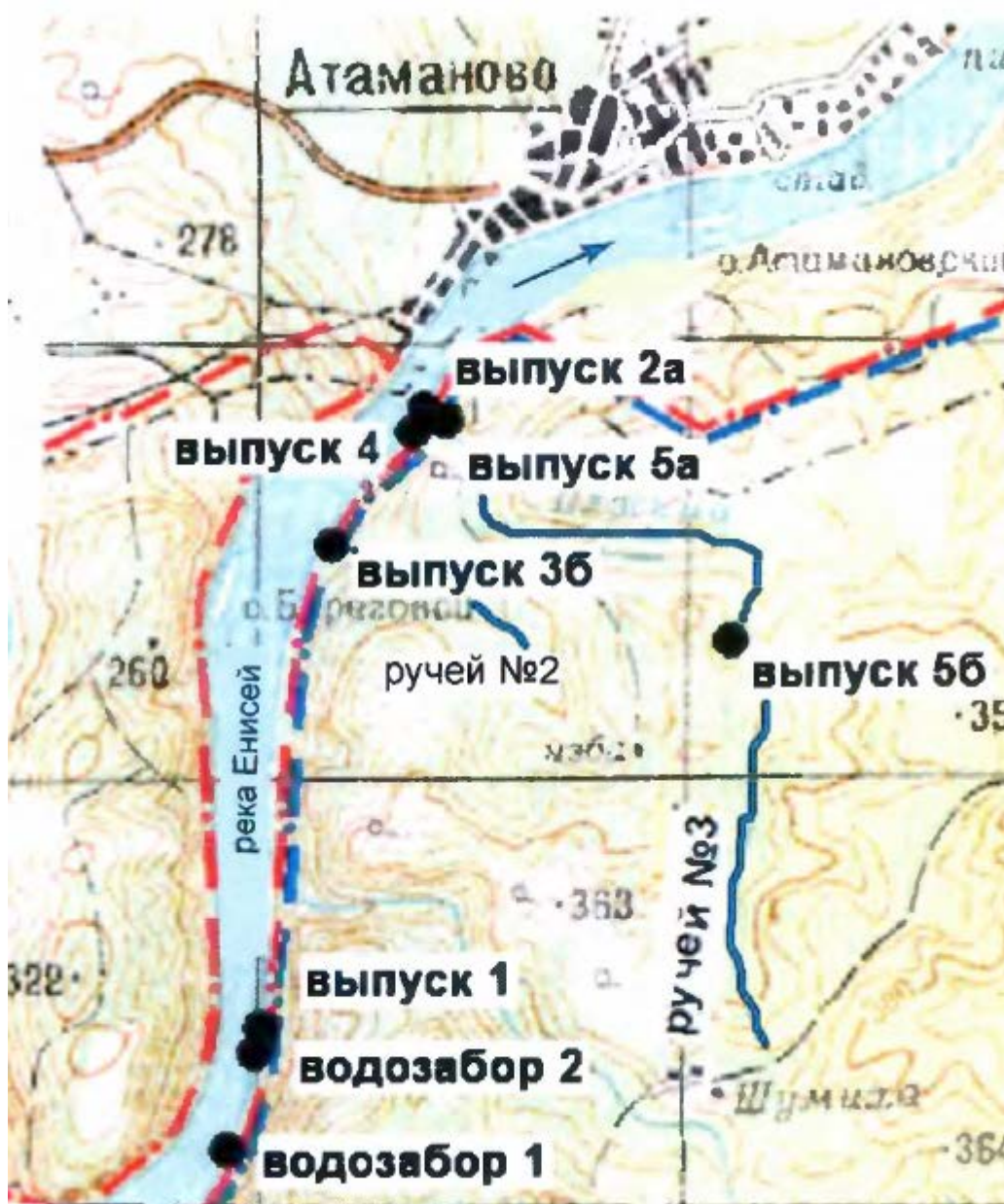


Рисунок 4.4.2.1 - Ситуационный план размещения мест забора водных ресурсов из реки Енисей и сброса сточных вод

Характеристика выпусков сточных вод с указанием водного объекта, в который осуществляется сброс.

На предприятии эксплуатируется 3 выпуска сточных вод. Сточные воды с промышленной площадки отводятся в ручьи №2 и 3 и реку Енисей.

Выпуск 2а в р. Енисей на 2375,9 км от устья.

Через выпуск №2а в р. Енисей сбрасывались нормативно-очищенные переливные воды из бассейна выдержки (об.366), в который поступали:

– нормативно чистые воды охлаждения оборудования ЗФТ и СХПВРиР ПВЭ ЯРОО и СЖО;

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

– вода охлаждения компрессоров и вентилаторов цеха водоподготовки реакторного производства (объекта 2116 ПВВС СЖО);

– сточная вода из санпропускников, хозяйственно-бытовые стоки промобъекта после отстойника;

– нормативно-очищенная трапная вода после физико-химической очистки в СО РАО ПВЭ ЯРОО.

Водоотводящие сооружения для сброса сточных вод выпуском 2а находятся на правом берегу р. Енисей на промтерритории ФГУП «ГХК».

Через выпуск №2а сбрасываются переливные воды из бассейна выдержки (бас.366), обеспечивающего механическую очистку и временную выдержку сточных вод перед сбросом.

Из бассейна вода поступает в р. Енисей: основная часть через перелив, по рассеивающему подводному выпуску (выпуск 2а), а незначительная часть по дренажной системе, фильтруясь через дно и дамбу бассейна (выпуск 4).

Объем сброса не должен превышать 1,287 тыс. куб.м/час (03575 куб.м/сек; 30,881 тыс.куб.м./сут; 11271,264 тыс.куб.м /год).

Выпуск 4 в р Енисей на 2376,4 км от устья.

Выпуском 4 сбрасываются дренажные воды из бассейна выдержки 366. Фильтрующиеся через тело дамбы стоки по дренажной трубе из северной и южной ее частей поступают по коллектору, проложенному вокруг бассейна в дренажный колодец Д-73 и сливаются по трубе длиной 5 м (Д 200мм) в р. Енисей.

Объем сброса не должен превышать 0,0084 тыс. куб. м/час (0,0024 куб. м/сек; 0,201 тыс. куб. м/сут; 73,2 тыс.куб.м /год.).

Выпуск 5б в ручей №3 на 2376 км от устья р. Енисей (5,1 км от устья ручья №3).

Через выпуск 5б сбрасывается очищенная на сооружениях биологической очистки (отд.72, 73) хоз-бытовая вода с производственных помещений площадки цеха №2, 3 и очищенная на сооружениях (отд. 74/1-5), ливневая вода.

Объем сброса не должен превышать 0,0271 тыс. куб. м/час (0,0076 куб. м/сек; 0,6485 тыс. куб. м/сут; 236,702 тыс. куб. м /год).

Все выпуски ФГУП «ГХК» расположены вне границ населенных пунктов, зон рекреации и мест использования речной воды для хозяйственно - питьевого и коммунально-бытового водопользования.

С 1 января 2019 года Федеральным законом от 21.07.2014 № 219-ФЗ статья 22 «Нормативы допустимых выбросов, нормативы допустимых сбросов» №7-ФЗ от 10.01.2002 излагается в новой редакции. Согласно п.2 и п.4 статьи 22 №7-ФЗ от 10.01.2002 нормативы допустимых сбросов (НДС) не рассчитываются для объектов III категории за исключением веществ 1 и 2 класса опасности. Расчет нормативов

допустимых сбросов производится юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, планирующими строительство объектов I и II категорий.

Площадка ЗРТ поставлена на государственный учет. Получено свидетельство №DIPGOYUX от 26.08.2019 о постановке площадки завода РТ на государственный учет и присвоена II категория объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду. В ходе хозяйственной деятельности ЗРТ загрязняющих веществ 1 и 2 класса опасности в сточных водах не образуется.

Хозяйственно-бытовые сточные воды площадки ЗРТ передаются ПВЭ ЯРОО на биологические очистные сооружения 73 (72), после чего через переливные лотки поступают в колодцы и далее в коллектор ливневой канализации, где происходит смешение с ливневыми сточными водами, прошедшими механическую очистку в отд. 74/1-5. Далее по сбросному коллектору диаметром 100 мм сточные воды сбрасываются через выпуск 5б в ручей №3 (правый приток р.Енисей).

Согласно свидетельству о постановке на государственный учет объекта оказывающего негативное воздействие на окружающую среду № DIPGOYUJ от 26.08.2019 г. ФГУП «ГХК» для объектов инфраструктуры площадки ЗРТ, а также выпуска 5б относится к III категории объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду.

Производственные сточные воды площадки ЗРТ поступают в бассейн 366. После механической очистки в бассейне 366 по трубопроводам, состоящим из наземной (стальные трубы диаметром 1200 мм и длиной 180м) и подводной (стальные трубы длиной 180 м с изменяющимся диаметром от 1200 до 800 мм) частей сбрасываются в р.Енисей переливом через выпуск 2а и фильтруясь через тело дамбы бассейна 366 поступают по коллектору, проложенному вокруг бассейна 366 в дренажный колодец ДК-73 и далее по трубе диаметром 200 мм сбрасываются через глубинный выпуск №4.

Согласно свидетельству о постановке на государственный учет объекта оказывающего негативное воздействие на окружающую среду № DIFIOTVL от 13.08.2019 г. ФГУП «ГХК» для объектов водоподготовки и очистки сточных вод, а также выпусков №2а и №4 относится к III категории объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду.

С 01.01.2020 НДС не устанавливаются для выпусков предприятия №2а,4,5б. Выпуска предприятия №2а,4,5б отнесены к III категории объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду.

Согласно Федеральному закону 10.01.2002 №7-ФЗ «Об охране окружающей среды», ст. 16.3 п.8. на объектах III категории, фактический сброс загрязняющих веществ, признается осуществляемым в пределах нормативов допустимых сбросов.

Контроль качества сточных вод осуществляется в соответствии с согласованными с Енисейским бассейновым водным управлением (ЕнБВУ) программами наблюдения за качеством воды сточных и (или) дренажных вод для

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

выпусков №2а, №4, №5б (от 18.07.2019 № 212-07-23/1561, от 30.07.2019 № 212-07-23/1646).

В таблице 4.4.2.1 представлены сведения о качественном составе сточных вод по выпуску 5б.

Таблица 4.4.2.1 - Сведения о качественном составе сточных вод по выпуску 5б

Наименование источника сброса сточных вод	Наименование загрязняющих веществ	Фактическая концентрация загрязняющего вещества за 2020 год, мг/дм ³	Фактический сброс за 2020 год, т/год
Выпуск №5б	Сухой остаток	от 200 до 310	38,814

Сведения об очистных сооружениях, эксплуатируемых на ФГУП «ГХК»

Бассейн выдержки 366 представляет собой водохранилище открытого типа, сооруженного на первой надпойменной террасе р. Енисей.

Из бассейна вода поступает в р. Енисей: основная часть через перелив, по рассеивающему подводному выпуску (выпуск 2а), а незначительная часть по дренажной системе, фильтруясь через дно и дамбу бассейна (выпуск 4).

Бассейн состоит из береговой дамбы, намытой гидромеханизированным способом из карьерного песчано-гравийного грунта, водобойного колодца со сливным железобетонным лотком, распределительного ряжа с фермами из железобетона и наброской из бутового камня, водосбросного железобетонного лотка и рассеивающего выпуска из двух параллельных ниток.

Площадь зеркала бассейна 366 - 4,2 га. Глубина бассейна 366 - 5 м.

Тип очистных сооружений - сооружения механической очистки. Проектная производительность 30000000 куб. м/год (3425 куб. м/час; 82,2 тыс. куб. м/сут;).

Вторая ступень механической очистки осуществляется при прохождении сточных вод через дренажную систему бассейна. Дамба бассейна 366 выполнена с дренажом во внешней части основания в виде чугунной перфорированной трубы Д 600мм с песчано-гравийной обсыпкой, заложенной в банкете.

Фильтрующиеся через тело дамбы стоки по дренажной трубе из северной и южной ее частей поступают по коллектору, проложенному вокруг бассейна в дренажный колодец Д-73 и сливаются по трубе длиной 5 м (Д 200мм) в р. Енисей.

Проектная производительность 1280 тыс. куб. м/год (3,5 тыс. куб. м/сут), фактическая производительность дренажной системы 73,2 тыс. куб. м/год (0,2 тыс. куб. м /сутки).

Бассейн использовался при работе промышленных реакторов для очистки сточных вод методом выдержки (отстоя) для распада короткоживущих радионуклидов. В связи с остановкой промышленных реакторов и со значительным

уменьшением водоотведения, изменением спектра сбрасываемых радионуклидов (прекращением сброса короткоживущих радионуклидов), контроль эффективности очистки утратил необходимость, в т. ч. и контроль взвешенных веществ на входе в бассейн 366.

В связи с необходимостью получения на новый период времени нового разрешительного документа на сброс сточных вод в поверхностные водные объекты, в 2019 году была разработана и согласована с ЕНБВУ программа наблюдения за качеством воды сточных и (или) дренажных вод (выпуск №2а, №4) (от 18.07.2019 № 212-07-23/1561). Перечень загрязняющих веществ (ЗВ), подлежащих контролю на выпусках № 2а и № 4 был также согласован с ЕНБВУ. Взвешенные вещества с 01.01.2020 года исключены из контроля.

Сооружения биологической очистки (отд.72, 73) и очистки ливневого стока (отд. 74/1-5), находятся на промтерритории ФГУП «ГХК». Очищенная на сооружениях биологической очистки вода поступает в выпуск № 56 (поверхностный), который находится в 5,1 км от устья ручья №3, на 2376 км от устья р.Енисей.

Сооружения биологической очистки (отд.72,73) включают:

- производственно-вспомогательные здания;
- блоки емкостей двухсекционные;
- иловые площадки 506 м³ с поверхностным отведением осветленной воды.

В состав производственно-вспомогательных зданий входят помещения: воздуходувной, фильтров, электролизной, решеток, узел раствора соли. Блоки емкостей, в состав которых входят аэротенки - 2 шт. (590 м³), вторичные отстойники 2 шт. (45 м³) и контактные резервуары, расположенные под производственно-вспомогательными зданиями, галереями.

В аэротенках сточные воды подвергаются кислородной биохимической деградации активным илом и далее поступают в отстойники. Осветленная вода из отстойников поступает на песчаные фильтры для механической доочистки и обеззараживания в контактных резервуарах. Из контактного резервуара АР-08/1,2 очищенная и обеззараженная вода через переливные лотки поступает в колодцы и далее в коллектор ливневой канализации сооружений по очистке сточных ливневых вод (отд. 74).

Проектная производительность каждого отделения очистных сооружений биологической очистки (отд. 72, 73) составляет 256 тыс. куб. м/год; (700 куб. м/сут, 29 куб. м/час).

Проектная степень очистки загрязняющих веществ после сооружений биологической очистки составляет в среднем 80 % (при концентрации ЗВ на входе 215-500 мг/дм³); фактическая степень биологической очистки составляет по БПК₅

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

от 36 до 53%, по взвешенным веществам - 57 % за счет низкого содержания ЗВ в поступающих на очистку сточных водах.

Технологический контроль эффективности работы очистных сооружений на всех этапах и стадиях очистки сточных вод и обработки осадков осуществляется в соответствии с документом «Регламент технологический. Очистка хозяйственных вод (об. 670, об. 73)».

Водоснабжение и водоотведение ХОТ-1

Здание 1 оборудовано следующими системами водопровода и канализации:

- хозяйственно-питьевым водопроводом, предназначенным для подачи холодной воды к санузлам, саншлюзам и санпропускникам;
- горячим водоснабжением, предназначенным для подачи горячей воды к умывальникам, душам и производственным потребителям;
- производственно-противопожарным водопроводом, предназначенным для подачи воды к пожарным кранам и технологическим потребителям;
- бытовой канализацией, предназначенной для сбора стоков от санузлов и санпропускников, не имеющих в своем составе радиоактивных загрязнений;
- внутренними водостоками, предназначенными для отвода дождевых стоков;
- спецканализацией трапных вод, предназначенной для отвода стоков от обмыва помещений II зоны, саншлюзов и технологического оборудования;
- отведениями на контроль стоков от умывальников и душей санпропускников;
- обвязкой отсеков бассейнов выдержки, включающей системы охлаждения ОЯТ и оборотного водоснабжения.

Охлаждение ОЯТ в здании 1 организовано по двухконтурной схеме:

- I контур - система охлаждения, очистки и подачи бассейновых вод;
- II контур - система оборотного водоснабжения.

Расходы охлаждающей воды представлены в таблице 4.4.2.2.

Таблица 4.4.2.2 – Расходы охлаждающей воды по зданию 1

Наименование	Годовой расход воды, тыс.м ³ /год
Вода производственная на подпитку в системе оборотного водоснабжения	420,5
Вода производственная на подпитку бассейна выдержки ОЯТ	24,0

Система оборотного водоснабжения, предназначенная для охлаждения технологического оборудования, состоит из насосной станции оборотного водоснабжения, трехсекционной градирни с нагрузкой 1000м³/час на секцию, водоводов.

На трубопроводах предусмотрена установка грязеуловителей.

Для заполнения емкостей в узле подпитки подача воды предусматривается из системы производственно-противопожарного водопровода.

С целью радиометрического контроля душевых вод от санпропускников они собираются в емкости объемом 16м³. По результатам контроля стоки направляются либо в бытовую канализацию, либо на спецводоочистку на площадку СО РАО ПВЭ ЯРОО.

Вывод

Для обеспечения ХОТ-1 водой и отвода сточных вод используются имеющиеся мощности ФГУП «ГХК». Объемы водопотребления ХОТ-1 укладываются в лимиты, установленные ФГУП «ГХК». Качество отводимых сточных вод соответствуют сточным водам ФГУП «ГХК», допустимым к сбросу.

Таким образом, при нормальной эксплуатации ХОТ-1 дополнительного негативного воздействия на поверхностные водные объекты не оказывается.

4.4.3 Оценка воздействия на недра и подземные воды

Оценка фильтрационных параметров предполагаемых геологических зон распространения загрязнения

Единственным источником загрязнения грунтовых вод могут быть выбросы загрязняющих веществ и складирование отходов. Выбросы загрязняющих веществ приводит к тому, что выпадения ЗВ на подстилающую поверхность будут аккумулировать вредные вещества в растительности и в почве. В силу фильтрационной способности почв (грунтов) территории вредные вещества могут проникать в подземные горизонты, загрязняя грунтовую воду. Как было показано в разделе 4.4.1 максимальная приземная концентрация, достигаемая за счет выбросов всех источников ниже ПДК. Таким образом, воздействием осаждения выбрасываемых загрязняющих веществ можно пренебречь.

Меры, принятые при обращении с отходами, позволяют минимизировать воздействие отходов на почву и геологическую среду.

Таким образом, при выполнении заложенных мероприятий по охране окружающей среды можно сделать вывод, что воздействия на геологическую среду при эксплуатации ХОТ-1 не предполагается.

4.4.4 Оценка воздействия на почвенный и растительный покров

Воздействие ХОТ-1 на поверхность земли и почвенный слой незначительно, выбросы вредных химических веществ и радионуклидов не представляют опасности для объектов окружающей среды, сбросы загрязненных сточных вод в открытые водные объекты не осуществляются.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

4.4.5 Оценка воздействия на животный мир

Активное строительство и основное производство на промплощадках структурных подразделений сопряжено с значительными шумовыми и контактными воздействиями на животный мир территории ФГУП «ГХК». Поэтому наиболее пугливые и чуткие к таким воздействиям представители фауны ранее покинули данную территорию.

Территория ФГУП «ГХК» лежит в стороне от миграционных путей крупных животных.

В районе расположения объектов ФГУП «ГХК» отсутствуют ценные охотничьи угодья, крупные миграционные пути и места концентраций особо ценных охотничьих животных.

Негативное воздействие на растительный и животный мир минимально. Специальных мер охраны растительного и животного мира не требуется.

4.4.6 Акустическое воздействие

Оценка акустического воздействия выполнена согласно основным положениям СП 51.13330.2011 «Защита от шума» (Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003) и СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».

Основными источниками шума на территории являются:

- вентиляционное оборудование;
- компрессорная станция;
- трансформаторные подстанции;
- холодильные машины, установленные на открытом воздухе.

Работа вентиляционного оборудования, компрессорных установок, трансформаторов и холодильных машин при эксплуатации объекта относится к постоянным источникам шума.

В системах вентиляции основными источниками шума являются вентиляторы, элементы сети воздуховодов.

Уровни звуковой мощности от вентиляционного оборудования приняты на основании данных производителя оборудования ООО «ВЕЗА» (г. СПб.) и представлены в таблице 4.4.6.1.

Таблица 4.4.6.1 – Уровни звуковой мощности от вентиляционного оборудования систем вентиляции наибольшей мощности

Наименование источника шума	Уровень звуковой мощности, дБ, в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами, Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Здание 4								
Приточные системы П1, П2 с вентиляторами типа КЦКП-С2-20	84.0	87.0	89.0	90.0	92.0	87.0	81.0	76.0

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Приточные системы П4, П5 с вентиляторами типа КЦКП-С2-12,5	73.0	80.0	84.0	89.0	84.0	77.0	69.0	61.0
Приточная система П6 с вентилятором типа КЦКП-С2-10	79.0	88.0	83.0	80.0	75.0	70.0	64.0	60.0
Вытяжная система В47 с вентиляторами типа ВРАН 9-12,5	88.0	99.0	94.0	91.0	89.0	86.0	83.0	74.0
Вытяжные системы В49.1-В49.6 с вентиляторами типа ВРАН 9-12,5	94.0	103.0	100.0	97.0	95.0	92.0	89.0	80.0
Санпропускник здания 1								
Приточные системы П1, П6, П8, П9 с вентиляторами типа КЦКП-8-С1	85.0	81.0	79.0	74.0	74.0	73.0	66.0	61.0
Приточная система П2 с вентилятором типа КЦКП-10-С1	84.0	80.0	78.0	73.0	73.0	72.0	65.0	60.0
Вытяжные системы В1, В11 с вентиляторами типа ВИР600-6,3	82.0	84.0	85.0	81.0	78.0	77.0	75.0	71.0
Вытяжная система В3 с вентилятором типа ВРАН9-050	72.0	75.0	83.0	76.0	74.0	72.0	64.0	65.0
Вытяжные системы В8, В10 с вентиляторами типа ВРАН9-045	79.0	88.0	91.0	82.0	81.0	79.0	69.0	66.0
Здание 4Ж/4								
Вытяжная система В3 с вентиляторами типа УНИВЕНТ В-2,5-2-1-01	-	88.0	82.5	82.0	78.0	72.5	69.5	63.0
Вытяжные системы В4, В5 с вентиляторами типа ВРАН9-028	58.0	69.0	71.0	62.0	60.0	58.0	54.0	41.0

Снижение механического и аэродинамического шума, создаваемого системами вентиляции, обеспечивается путем:

- монтажа всех вентиляционных агрегатов на виброизолирующих основаниях;
- использования мягких вставок между вентиляторами и воздуховодами;
- размещения вентиляционных установок в специальных помещениях, огражденных звукоизолирующими перегородками;
- установки канальных вентиляторов со встроенной системой шумопоглощения и теплоизоляции;
- ограничение скоростей движения воздуха в воздуховодах и воздухораспределителях;
- установки шумоглушителей в необходимых случаях.

Скорости воздуха в воздуховодах принимаются не выше допустимых по нормам.

Карта-схема объекта с источниками шума на площадке ЗРТ и с местами расположения РТ представлена на рисунке 4.4.6.1. Представленные данные

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

показывают, что основными источниками шума на площадке ЗРТ являются объекты, не относящиеся к ХОТ-1.

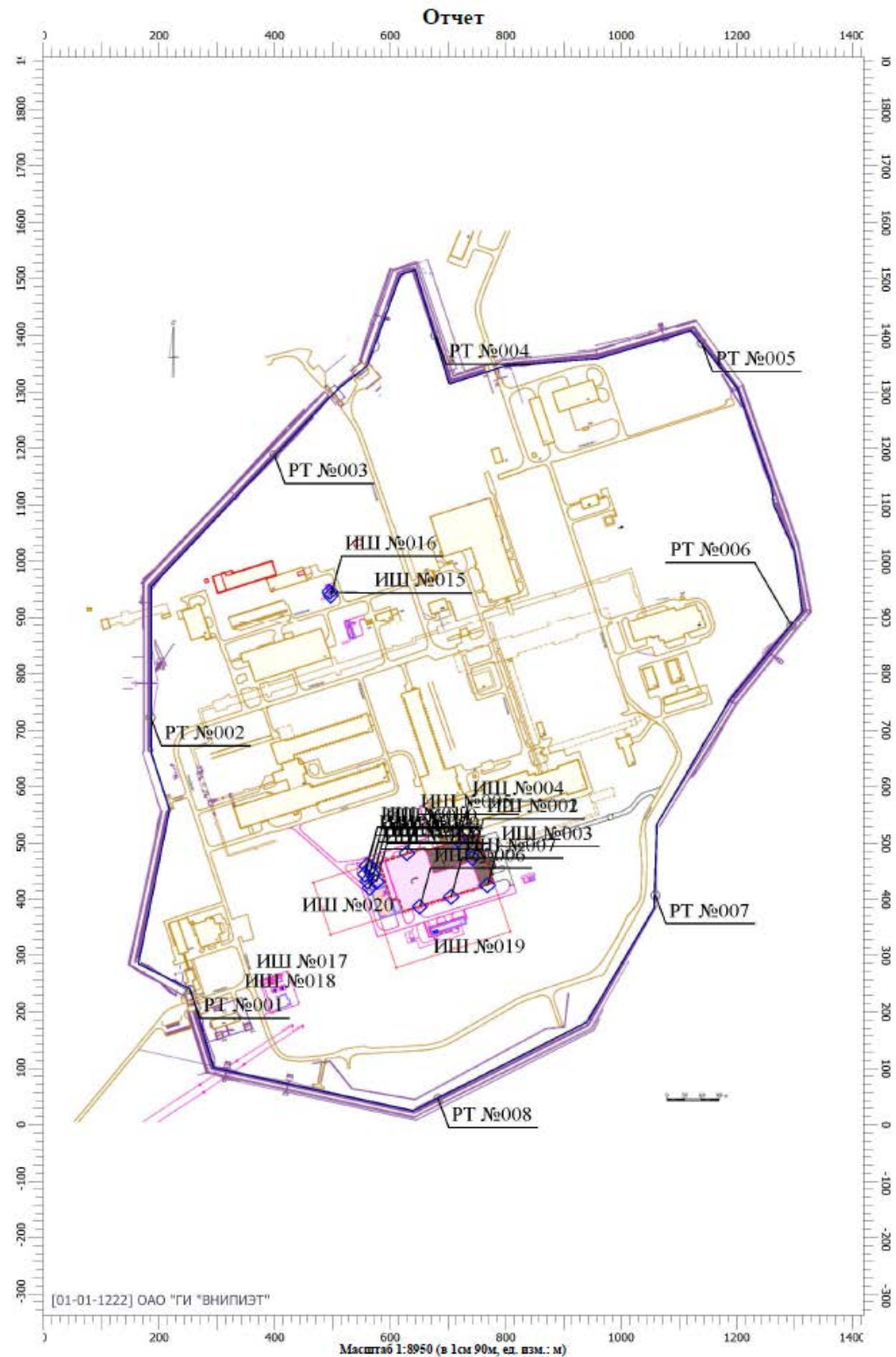


Рисунок 4.4.6.1 - Карта-схема объекта с источниками шума на площадке ЗРТ с местами расположения

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Расчет уровней звукового давления выполнен с помощью программного комплекса для расчета и нормирования акустического воздействия от промышленных источников и транспорта «Эколог-Шум» (версия 2.4.2.4893 от 30.03.2018, фирма «Интеграл»).

Учет существующего акустического воздействия не производился.

Результаты расчета уровней звукового давления (дБ) в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами (Гц) приведены в Таблице 4.4.6.2.

Таблица 4.4.6.2 – Результаты расчета в расчетных точках

Расчетная точка		Координаты точки		Высота (м)	31.5		63		125		250		500		1000		2000		4000		8000		La	
N	Название	X (м)	Y (м)																					
001	Р.Т. на границе СЗЗ	252.95	239.45	1.50	f	27.5	f	28.9	f	35.7	f	37	f	36.3	f	33.3	f	27.1	f	17.4	f	0	f	37.60
					Лпр.	25.3	Лпр.	27.1	Лпр.	35	Лпр.	36.3	Лпр.	35.3	Лпр.	32.4	Лпр.	26.5	Лпр.	17.1	Лпр.	0		
					Лотр.	22.8	Лотр.	23.8	Лотр.	27.5	Лотр.	28.7	Лотр.	29.1	Лотр.	26	Лотр.	18.2	Лотр.	5.4	Лотр.	0		
					Лэкр.	15.3	Лэкр.	13.9	Лэкр.	13.1	Лэкр.	11.1	Лэкр.	4.1	Лэкр.	6.7	Лэкр.	0	Лэкр.	0	Лэкр.	0		
002	Р.Т. на границе СЗЗ	185.47	722.37	1.50	f	25.9	f	27.5	f	35.2	f	35.5	f	33.9	f	30.4	f	23.9	f	12.7	f	0	f	35.00
					Лпр.	24.8	Лпр.	26.8	Лпр.	35	Лпр.	35.3	Лпр.	33.6	Лпр.	30.1	Лпр.	23.7	Лпр.	12.7	Лпр.	0		
					Лотр.	19.1	Лотр.	19.2	Лотр.	19.7	Лотр.	20.8	Лотр.	23	Лотр.	17.9	Лотр.	10.2	Лотр.	0	Лотр.	0		
					Лэкр.	7.5	Лэкр.	4.8	Лэкр.	0.7	Лэкр.	0	Лэкр.	0	Лэкр.	0	Лэкр.	0	Лэкр.	0	Лэкр.	0		
003	Р.Т. на границе СЗЗ	399.57	1187.54	1.50	f	22.6	f	24.5	f	32.5	f	32.1	f	30.9	f	27	f	19.4	f	8.1	f	0	f	31.70
					Лпр.	21.6	Лпр.	23.8	Лпр.	32.4	Лпр.	32	Лпр.	30.6	Лпр.	26.8	Лпр.	19.3	Лпр.	8.1	Лпр.	0		
					Лотр.	11.6	Лотр.	11.9	Лотр.	12.8	Лотр.	14.7	Лотр.	18.6	Лотр.	12.5	Лотр.	0.6	Лотр.	0	Лотр.	0		
					Лэкр.	14.2	Лэкр.	13.4	Лэкр.	13	Лэкр.	11.1	Лэкр.	0	Лэкр.	0	Лэкр.	0	Лэкр.	0	Лэкр.	0		
004	Р.Т. на границе СЗЗ	678.43	1399.34	1.50	f	20.5	f	22.5	f	30.9	f	30.3	f	28.8	f	24.3	f	15.6	f	0.9	f	0	f	29.30
					Лпр.	19.9	Лпр.	22.2	Лпр.	30.9	Лпр.	30.2	Лпр.	28.6	Лпр.	24.2	Лпр.	15.6	Лпр.	0.9	Лпр.	0		
					Лотр.	8.9	Лотр.	8.8	Лотр.	10.3	Лотр.	12.4	Лотр.	16.1	Лотр.	9.1	Лотр.	0	Лотр.	0	Лотр.	0		
					Лэкр.	8.3	Лэкр.	4.6	Лэкр.	0.2	Лэкр.	0	Лэкр.	0	Лэкр.	0	Лэкр.	0	Лэкр.	0	Лэкр.	0		
005	Р.Т. на границе СЗЗ)	1139.25	1386.28	1.50	f	19.4	f	21.7	f	30.2	f	29.3	f	27.8	f	23.1	f	13.7	f	0	f	0	f	28.20
					Лпр.	19.1	Лпр.	21.5	Лпр.	30.2	Лпр.	29.2	Лпр.	27.6	Лпр.	23	Лпр.	13.7	Лпр.	0	Лпр.	0		
					Лотр.	7.7	Лотр.	7.6	Лотр.	8.6	Лотр.	10.8	Лотр.	14.7	Лотр.	7.4	Лотр.	0	Лотр.	0	Лотр.	0		
					Лэкр.	1.8	Лэкр.	0	Лэкр.	1.7	Лэкр.	4.1	Лэкр.	0	Лэкр.	0	Лэкр.	0	Лэкр.	0	Лэкр.	0		
006	Р.Т. на границе СЗЗ	1294.75	884.83	1.50	f	22.5	f	24.8	f	33.5	f	32.4	f	31.7	f	28	f	20.5	f	9.2	f	0	f	32.50
					Лпр.	22.1	Лпр.	24.6	Лпр.	33.4	Лпр.	32.1	Лпр.	31.5	Лпр.	27.8	Лпр.	20.5	Лпр.	9.2	Лпр.	0		
					Лотр.	9.9	Лотр.	9.8	Лотр.	11	Лотр.	13.6	Лотр.	18	Лотр.	11.8	Лотр.	0	Лотр.	0	Лотр.	0		
					Лэкр.	9.1	Лэкр.	7.7	Лэкр.	15.5	Лэкр.	19.7	Лэкр.	11.6	Лэкр.	7.4	Лэкр.	0	Лэкр.	0	Лэкр.	0		
007	Р.Т. на границе СЗЗ	1059.03	406.84	1.50	f	30.6	f	32.3	f	40.9	f	40.4	f	40.4	f	38.7	f	33	f	25.4	f	9.9	f	42.40

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

					Лпр.	29.6	Лпр.	31.7	Лпр.	40.5	Лпр.	39.7	Лпр.	39.7	Лпр.	37.7	Лпр.	32.3	Лпр.	24.9	Лпр.	8.9		
					Лотр.	23.8	Лотр.	23.8	Лотр.	30	Лотр.	31.6	Лотр.	32.4	Лотр.	31.7	Лотр.	24.9	Лотр.	15.2	Лотр.	3.2		
					Лэкр.	8.3	Лэкр.	0	Лэкр.	9	Лэкр.	13.5	Лэкр.	8.7	Лэкр.	10.2	Лэкр.	0	Лэкр.	0	Лэкр.	0		
008	Р.Т. на границе СЗЗ	683.02	46.03	1.50	f	29.6	f	31.2	f	38.7	f	38.6	f	38.4	f	36	f	29.7	f	20.8	f	0	f	39.90
					Лпр.	27.9	Лпр.	29.8	Лпр.	38.1	Лпр.	37.5	Лпр.	37.4	Лпр.	34.8	Лпр.	28.9	Лпр.	20.3	Лпр.	0		
					Лотр.	23.8	Лотр.	24.6	Лотр.	28.7	Лотр.	30.5	Лотр.	31.4	Лотр.	29.3	Лотр.	22	Лотр.	11.5	Лотр.	0		
					Лэкр.	18.6	Лэкр.	18	Лэкр.	22.4	Лэкр.	26.4	Лэкр.	18.9	Лэкр.	16.3	Лэкр.	11	Лэкр.	0	Лэкр.	0		

Анализ результатов расчета уровней звукового давления, излучаемого в окружающую среду трубопроводами систем вентиляции, компрессорными установками, трансформаторами и холодильными машинами, показал, что уровни звукового давления в расчетных точках на границе локальной СЗЗ, проходящей по периметру промплощадки ЗРТ, ниже допустимых санитарных норм. Значительное расстояние до жилых массивов города Железногорск обеспечивает акустическую безопасность населения.

Ввиду того, что расчетные уровни звукового давления соответствуют требованиям санитарных норм на постоянных рабочих местах в производственных помещениях и на территории предприятий, дополнительные мероприятия по снижению акустического воздействия на окружающую природную среду не предусматриваются.

4.4.7 Воздействие на ООПТ

Ввиду значительной удаленности воздействие при нормальной эксплуатации и при максимальной проектной аварии ХОТ-1 на ООПТ оказываться не будет. Разработка мер для смягчения воздействия на ООПТ не требуется.

4.4.8 Обращение с отходами производства и потребления

Источниками образования нерадиоактивных (условно-чистых) отходов (УЧО) являются административно-бытовые помещения.

В процессе эксплуатации пункта хранения ядерных материалов образуются нерадиоактивные отходы I, IV, и V класса опасности, из них:

отходы I класса опасности: ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак;

отходы IV класса опасности: мусор от бытовых помещений организаций несортированный; производственный уличный смет; осадки при переработке сточный вод;

отходы V класса опасности: пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированный; отходы металлолома.

Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак - планируется накапливать в герметизированных металлических контейнерах. По мере формирования транспортной партии (срок накопления до 6 месяцев) ртутные лампы направляются на переработку на участок ДРИ.

В результате переработки образуются отходы, содержащие ртуть (выделение ртути из ртутьсодержащих ламп) и бой стекла после демеркуризации. Отходы, содержащие ртуть, до формирования транспортной партии планируется накапливать в герметизированных емкостях в вытяжном шкафу (срок накопления - до 6 месяцев) с последующей передачей на обезвреживание в специализированные организации, имеющие соответствующие лицензии. Бой стекла накапливается в

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

герметизированных контейнерах, установленных на площадке с асфальтобетонным покрытием сроком до 1 месяца (на время формирования транспортной партии). Накопленные отходы вывозятся на полигон УЧО для захоронения.

Мусор от бытовых помещений организаций несортированный; производственный уличный смет; пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированный (62 т/год) - планируется накапливать в открытых металлических контейнерах, установленных на асфальтобетонное основание. По мере накопления транспортной партии (срок накопления до 7 дней) отходы планируется вывозить на полигон УЧО.

Осадки при обработке сточных вод (4 т/год) планируется накапливать в местах образования. Объемы отходов приняты по их фактическому образованию в течение года при очистке сточных и ливневых вод с территории ХОТ-1, объем сточных вод остается неизменным. По мере образования отхода, планируется захоранивать его на полигоне УЧО без предварительного хранения.

Отходы металлолома от эксплуатации ХОТ-1 учтены в общем количестве металлолома на площадке № 2, которое составляет 560 т в год. Отходы планируется накапливать на открытой бетонированной площадке сроком до 6 месяцев и передавать на переработку и вторичное использование в специализированные организации, имеющие соответствующие лицензии на право заготовки, хранения, переработки и реализации лома черных металлов, цветных металлов (Федеральный закон от 04.05.2011 № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности»).

Нерадиоактивные условно-чистые отходы 4 и 5 классов захораниваются на существующем на предприятии полигоне УЧО на основании действующих нормативных и разрешительных документов: лицензии на деятельность по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, размещению отходов 4 класса опасности (серия 024 № 00065); Декларации о воздействии на окружающую среду ЗРТ № 212-07-04/570 от 19.03.2021.

В соответствии с приведенной в СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 санитарной классификацией предприятий и производств, полигон отнесен ко II классу с минимальной санитарно-защитной зоной 500 м. Полигон располагается в промышленной зоне предприятия вдали от населенных пунктов, сельскохозяйственных угодий и транспортных коммуникаций.

Полигон предназначен для конечного размещения (условно-чистых) отходов, строительного мусора и других твердых бытовых отходов промышленной зоны предприятия. К условно-чистым отходам относятся отходы, содержащие менее 100 кБк/кг β -излучающих радионуклидов, 10 кБк/кг α -излучающих радионуклидов, 1 кБк/кг трансураниевых радионуклидов или отходы, от которых мощность эквивалентной дозы (МЭД) гамма-излучения над естественным фоном на расстоянии 0,1 м составляет менее 10^{-4} мЗв/час.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Полигон создан по проекту, разработанному ФГУП «КГПИИ «ВПИПИЭТ», и эксплуатируется с 1966 года.

Полигон представляет собой хранилище площадью 37665 м², состоящее из 5 очередей засыпки. По экспертным оценкам службы эксплуатации предприятия, объем окончательно уплотненных отходов занимает не более 20- 30% первоначального.

4.5 Оценка воздействия при аварийных ситуациях

4.5.1 Анализ проектных аварий

Перечень рассмотренных исходных событий проектных аварий:

4.5.1.1. Внешние события:

- сейсмическое воздействие, включая МРЗ;
- наводнения, затопление, прорыв плотин;
- экстремальные климатические условия (ураганы, смерчи, снегопад, гололед и т. д.);
- молния;
- внешний пожар;
- потеря внешнего электроснабжения;
- ударная волна (взрывы на площадке, проходящем транспорте и других объектах);
- выбросы химических веществ;
- электромагнитные воздействия.

4.5.1.2. Внутренние события:

4.5.1.2.1. Нарушение герметичности оборудования, выброс/утечка ЯМ (РВ) из оборудования:

- нарушение герметичности ТУК;
- нарушение герметичности оболочек ТВЭЛ;
- утечка РВ из оборудования;
- течи из бассейнов выдержки ОЯТ или разрыв трубопроводов, приводящие к снижению уровня воды.

4.5.1.2.2. Нарушения при транспортно-технологических операциях с ЯМ:

- падение ТУК с ОЯТ при обращении в железнодорожном коридоре, узле расхолаживания, в отсеке разгрузки контейнера;
- падение чехла с ОТВС при транспортировании;
- падение ОТВС при перегрузке из транспортного контейнера в чехол хранилища;
- падение на чехлы с ОЯТ тяжелых предметов, которые могут изменить расположение ОТВС и нарушить целостность оболочек ТВЭЛОВ;
- отказы оборудования, осуществляющего транспортно-технологические операции с ОЯТ, зависание при перегрузке и транспортировании;
- нарушение крепления упаковок во время транспортирования ОЯТ.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

4.5.1.2.3 Нарушения в системе электроснабжения.

4.5.1.2.4 Нарушение в системе отвода тепла от ОЯТ, подпитки и химводоочистки.

4.5.1.2.5 Нарушение в системе вентиляции.

4.5.1.2.6 Взрыв.

4.5.1.2.7 Пожар.

4.5.1.2.8 Ошибки персонала.

Сейсмическое воздействие, включая МРЗ

В качестве максимального расчетного землетрясения, с учетом грунтовых условий, для наземных сооружений принято землетрясение 8 баллов по шкале MSK-64.

Выполненные расчеты и усиление несущих конструкций показали, что прочность основных несущих конструкций, важных для безопасности, при сейсмических нагрузках до 8 баллов включительно, обеспечивается.

Влияние сейсмического воздействия на оборудование системы охлаждения воды ВБ системы химводоочистки, системы подпитки и системы вентиляции не превысит расчетных показателей.

Штатное оборудование комплекса систем обращения с ОЯТ, важное для безопасности относятся к I категории сейсмостойкости и выполнены в соответствии с действующими нормами НП-031-01 в сейсмостойком исполнении.

Конструкция чехла хранения и контейнера обеспечивает целостность ТВЭЛов при сейсмическом воздействии до МРЗ включительно.

Опрокидывание чехлов с ОТВС в хранилище при прохождении МРЗ не происходит.

Наводнения, затопление, прорыв плотин

Территория ЗРТ расположена на отметках выше 200 м БС, поэтому опасность затопления территории ЗРТ, в том числе объекта ХОТ-1, при прорыве Красноярской ГЭС отсутствует. Естественных озер в районе ГХК и площадки ЗРТ РАО не имеется.

Экстремальные климатические условия (ураганы, смерчи, снегопад, гололед и т. д.)

На основании анализа, проведенного в соответствии с НП-064-17 «Учет внешних воздействий природного и техногенного происхождения на объекты использования атомной энергии», площадка ХОТ-1 относится к классу «В» по степени опасности внешних воздействий природного (метеорологического) происхождения. На площадке имеются внешние воздействия I, II, и III степеней опасности.

Экстремальные климатические условия не оказывают воздействия на оборудование и функционирование комплекса систем обращения с ОЯТ.

Молния

ХОТ-1 имеет молниезащиту – молниезащитные поверхностные контуры и контуры заземления. Функционирование хранилища не прекращается вследствие ударов молний. Поэтому на комплекс систем обращения с топливом удары молнии влияния не оказывают.

Внешний пожар

Источниками задымления и пожара на площадке завода РТ-2, в состав которого входит ХОТ-1, могут быть: либо лесные массивы (лес смешанный), либо промышленные предприятия. Был проведен анализ возможности возникновения внешнего пожара, где показано, что очаги возможного возникновения пожара не оказывают влияния на ХОТ-1, и, следовательно, не влияют на функционирование комплекса систем обращения с ОЯТ.

Потеря внешнего электроснабжения

В результате различных внешних воздействий (землетрясение, ураган и т.п.) могут быть нарушены внешние сети энергоснабжения. Время, требуемое на их восстановление, может достигать 1 месяца, что недопустимо для систем, важных для безопасности. В связи с этим, предусмотрена запитка потребителей от ДЭС. До восстановления электроснабжения ДЭС может обеспечить электропитанием системы важные для безопасности.

Ударная волна (взрывы на площадке, проходящем транспорте и других объектах)

Проникновение ударной волны в отделение приема при открытых железнодорожных воротах не опасно, так как в это время не проводятся ТТО с ОЯТ. При закрытых воротах, которые выдерживают воздействие ударной волны, конфигурация здания защищает комплекс систем обращения с ОЯТ.

Выбросы химических веществ

Ближайшими к ХОТ-1 источниками (в т.ч. подвижными) взрывной, токсичной и химической опасности, в радиусе 5 км, являются:

склад ГСМ (2 подземные емкости по 5 т дизельного топлива для РДЭС) на расстоянии 100 м до здания 1;

железная дорога, по которой перевозится одноразово до 60 тонн дизельного топлива (наименьшее расстояние до здания 1 составляет 3,5 км);

речные танкеры дедвейтом 5000 тонн, в которых перевозится бензин (расстояние от фарватера р.Енисей до ХОТ-1 около 4,3 км).

АЗС на расстоянии 500 м от здания 1, на которой имеется 2 подземных бака хранения бензина и дизельного топлива объемом по 10 м³ каждый.

Завод поликристаллического кремния (ЗПК), на котором возможен выброс трихлорсилана при разрушении железнодорожной цистерны.

Расчет параметров ВУВ при взрывах на указанных объектах показал, что давление на фронте ударной волны не превысят заложенных проектных показателей.

Электромагнитные воздействия

Технологические системы и установки ХОТ-1 (выключатели, контакторы, реле и др.) не создают значительных электромагнитных импульсов и ВЧ-излучения, способных влиять на работоспособность оборудования и систем управления ХОТ-1, в т.ч. на системы хранения и охлаждения ОЯТ и само ОЯТ (размещается в облицованных сталью и заполненных водой железобетонных отсеках). Проектом предусматривается экранирование источников электромагнитных помех, применяются экранированные кабели и т. д.

Внешние высоковольтные линии питания зданий ХОТ-1 имеют напряжение 110кВ. Уровень электромагнитных излучений от высоковольтных линий связи не требует специальных защитных мероприятий оборудования, систем управления и ОЯТ ХОТ-1. Внутриплощадочные подземные кабельные электросети имеют напряжение 6 и 0,4 кВ и не создают значительных излучений. Мощные излучательные установки (радары, передающие антенны и т.д.) в радиусе 5 км отсутствуют.

Для защиты от воздействия молний все здания ХОТ-1 имеют молниезащитные поверхностные контуры и контуры заземления. Любое мощное внешнее электромагнитное воздействие не приведет к аварийным ситуациям с ОЯТ.

Внутренние события

Нарушение герметичности оборудования, выброс/утечка ЯМ (РВ) из оборудования

В ХОТ-1 возможны следующие ситуации, связанные с нарушением герметичности оборудования:

- прием негерметичного ТУК в здание 1;
- нарушение герметичности оборудования предназначенного для сброса давления из внутренней полости контейнера;
- нарушение герметичности оболочек твэлов в процессе хранения ОТВС.

Нарушение герметичности ТУК

В процессе транспортировки ОЯТ не исключена разгерметизация твэлов и выход РВ из-под оболочки твэлов во внутреннюю полость контейнера.

В соответствии с НП-053-16 ТУК допускается выход из внутренней полости радиоактивных веществ в количестве 2×10^{-6} в час (с разгерметизацией в ОТВС 1 твэла).

Незначительное количество РВ из ТУК до установки его в узел расхолаживания может попасть в отделение приема и зал хранилища.

Количество поступающих РВ не превышает значений, предусмотренных проектом ТУК, и составляет $2,9 \times 10^6$ Бк/ч Кг-85.

От момента установки вагона-контейнера в здание 1 до начала сброса давления из внутренней полости контейнера проходит от 4 до 64 часов. Таким образом, общий выброс составит $1,9 \times 10^8$ Бк Кг-85.

Вытяжной воздух из отделения приема и зала хранилища удаляется в трубу имеющую отметку над уровнем земли 50 м.

Объемная активность РВ в транспортном зале не превышает допустимых концентраций для помещений III зоны.

Нарушение герметичности оболочек твэл

При длительном хранении ОТВС в воде БВ (30 лет) возможно нарушение герметичности оболочек твэлов вследствие коррозии или иных причин.

Исходя из опыта эксплуатации в течение 30-летнего хранения ОТВС в водной среде разгерметизация оболочек твэлов не происходит. Из консервативных соображений в расчетах принято, что может произойти разгерметизация не более одного процента от общего количества хранящихся в ХОТ-1 ОТВС, что составит около 200 твэлов. Одновременно может происходить разгерметизация не более 2 твэлов. При падении чехла хранения в отсеке разгрузки возможна одновременная разгерметизация до 20% твэлов одной ОТВС, что составляет 63 твэла.

При этом РВ, выходящие из-под оболочек твэлов, будут поступать в воду БВ, а затем в надводное пространство отсеков. РВ из-под щелевого перекрытия БВ удаляются вместе с вытяжным воздухом в высотную трубу здания. Допустимые концентрации РВ в удаляемом воздухе при этом превышены не будут. При этом РВ выходящие из-под оболочек твэлов будут поступать в воду БВ, а затем частично в надводное пространство отсеков.

РВ из-под щелевого перекрытия БВ удаляются вместе с вытяжным воздухом в высотную трубу здания. Загрязненная вода очищается системой очистки воды БВ до нормативных параметров.

Утечка РВ из оборудования

Процесс расхолаживания включает в себя следующие операции: сброс давления газа из внутренней полости контейнера и расхолаживание контейнера.

Сброс давления газа из контейнера проводится через барботер, заполненный водой, а затем в вентиляционную трубу с отметкой над уровнем земли 50 м.

Если в контейнере имелись негерметичные твэлы, то при нарушении герметичности оборудования, подсоединяемого к внутренней полости контейнера, возможен выход РВ в помещение узла расхолаживания.

Нарушение герметичности оборудования может произойти при отсоединении (обрыве) шлангов или при протечке клапана, предназначенных для сброса давления из внутренней полости контейнера.

Вытяжной воздух из узла расхолаживания удаляется после очистки на аэрозольных фильтрах типа Д-33КЛ.

Выбросы РВ из помещения узла расхолаживания контейнера после очистки осуществляются в высотную трубу

Выбросы РВ из помещения узла расхолаживания контейнера после очистки не превышают допустимых.

Течи из бассейнов выдержки ОЯТ или разрыв трубопроводов, приводящие к снижению уровня воды

Анализ возможных потерь воды из бассейнов выдержки при нормальных условиях эксплуатации и проектных авариях показывает, что снижение уровня воды возможно по следующим причинам:

- испарение воды с зеркала бассейнов;
- течи через дефекты в сварных швах облицовки, образовавшиеся в процессе эксплуатации;
- пробой облицовки в результате падения ОТВС, чехла, контейнера или другого оборудования при проведении транспортно-технологических операций;
- разрушение гидрозатвора при ремонте отсека;
- разрывы подводящих и отводящих трубопроводов систем охлаждения, очистки, заполнения и подпитки бассейнов.

Испарение воды с зеркала бассейнов

Для компенсации потерь воды, испаряющейся с зеркала бассейнов, проектом предусмотрена система подпитки.

Принято, что количество испаряющейся воды при различных значениях температуры воздуха в транспортном зале и воды в отсеках составляет $2\div 5$ м³/ч, что компенсируется системой подпитки, производительность которой составляет $2\div 125$ м³/час.

Течи через дефекты в сварных швах облицовки, образовавшиеся в процессе эксплуатации

Все отсеки бассейна выдержки оборудованы поддонами. Отвод воды из поддонов производится в специальную канализацию. На отводных трубах от поддонов отсеков бассейна установлены стеклянные вставки, которые дают

возможность наблюдать за появлением протечек. Проектный критерий течи воды из-под облицовки одного отсека - $2 \text{ м}^3/\text{час}$.

Облицовка стен $\delta=3 \text{ мм}$ и пола $\delta=4 \text{ мм}$ бассейнов выполнена из листовой нержавеющей стали и непосредственно примыкает к гидротехническому бетону. В случае появления дефектов во всех сварных швах отсека вода будет просачиваться через бетон, и попадать в поддон.

Протечки через стены и дно, могут составлять не более $2\div 3$ литров в сутки через 1 м^2 смоченной поверхности гидротехнического бетона в соответствии со СНиП 3.05.04-85. Для наибольшего по площади отсека хранения (площадь стен и дна $F=782 \text{ м}^2$) - протечки составят не более $2,3 \text{ м}^3/\text{сутки}$ или $0,096 \text{ м}^3/\text{ч}$. Такие протечки будут обнаружены системой контроля протечек, однако к понижению уровня воды в отсеке они привести не смогут, так как будут компенсироваться системой подпитки.

Пробой облицовки в результате падения ОТВС, чехла, контейнера или другого оборудования при проведении транспортно-технологических операций

Для исключения пробоа облицовки приняты компоновочные решения, исключающие пронос контейнера над отсеками хранения.

Падение контейнера возможно только в отсеке разгрузки на амортизатор, установленный на отметку минус 8,500, который предохраняет от повреждений, как ТУК, так и строительную часть отсека.

Падение чехла хранилища возможно либо в отсеке разгрузки контейнера с высоты 5,3 м, либо в отсеках хранения и транспортном коридоре с высоты 0,3 м.

Падение ОТВС возможно только в отсеке разгрузки с высоты 6,400 и 5,300.

Для исключения пробоа облицовки отсека разгрузки контейнера при падении чехла или ОТВС по рекомендациям [31] на отметках минус 8,500 и минус 7,400 облицовка усилена до 10 мм. Пробоя облицовки при падении траверсы в отсеке загрузки контейнера также не происходит.

Так как транспортировка чехла в отсеках хранения производится за центральную трубу, а высота проноса составляет 0,3 м от пола, то падение чехла будет происходить вертикально. Пробоя облицовки толщиной $\delta=4 \text{ мм}$ при вертикальном падении чехла с высоты 0,3 м не ожидается.

В случае, если по какой-либо причине пробой облицовки все же произойдет, то вода будет просачиваться через гидротехнический бетон и попадать в поддон. Протечки через 1 м^2 смоченной поверхности могут составить не более $2\div 3 \text{ л/сут}$.

На место пробоа может быть временно установлен пластырь. Чехлы с топливом будут удалены в резервный отсек. Аварийный отсек будет отделен от остальных отсеков гидрозатвором, опорожнен и отремонтирован.

Таким образом, организационные и конструктивные решения, принятые в проекте, исключают пробой облицовки БВ.

Разрушение гидрозатвора при ремонте отсека

Конструкция гидрозатвора допускает величину протечек через неплотности до $0,1 \text{ м}^3/\text{час}$ при полном перепаде уровней воды по разные стороны гидрозатвора.

Эта величина протечек не может оказать значительное влияние на снижение уровня воды в смежных отсеках.

В случае если течь гидрозатвора превышает указанную величину, гидрозатвор необходимо заменить другим.

При маловероятной аварии, связанной с полным разрушением гидрозатвора, отделяющего опорожненный отсек, подлежащий ремонту, произойдет заполнение этого отсека водой.

Рассмотрим следующую ситуацию: участок транспортного коридора, объединяющий 4 отсека, отсечен от остального транспортного коридора гидрозатворами. Один отсек емкостью 84 чехла открыт, так как находится под загрузкой, остальные 3 отсека закрыты гидрозатворами – два по причине их полной загрузки и 1 по причине проведения в нем ремонта. Ремонтируемый отсек опорожнен. Разрушение гидрозатвора в ремонтируемом отсеке приводит к понижению уровня воды в отсеке.

Объем воды в загружаемом отсеке и участке транспортного коридора 2664 м^3 , при общей площади зеркала воды 360 м^2 . Площадь дна ремонтируемого отсека 268 м^2 .

В случае разрушения гидрозатвора вода поступит в ремонтируемый отсек, в результате чего уровень в отсеке, открытом для загрузки и участке транспортного коридора, упадет до отметки 4,24 м.

Топливо останется под водой, но защитный слой воды над топливом будет составлять всего 285 мм, а мощность дозы на перекрытии бассейна составит $0,35 \text{ мкЗв/час}$, что значительно превысит допустимый уровень для постоянной работы персонала. Это понижение уровня приведет к невозможности или к значительному ограничению времени работы персонала в зале хранилища.

Восстановление уровня воды бассейна будет производиться за счет системы подпитки производительностью $125 \text{ м}^3/\text{час}$ и через 16 часов достигнет номинального.

При необходимости более быстрого восстановления уровня может быть подключена система заполнения производительностью $200 \text{ м}^3/\text{ч}$. При этом восстановление уровня произойдет через 10 часов.

После восстановления уровня воды в отсеке, гидрозатвор будет заменен на исправный и работы по ремонту отсека будут продолжены.

Разрывы подводящих и отводящих трубопроводов систем охлаждения, очистки, заполнения и подпитки бассейнов

В целях исключения снижения уровня воды при возможных разрывах трубопроводов систем охлаждения, очистки, подпитки или заполнения все подводящие и отводящие трубопроводы этих систем врезаны в верхней части бассейна.

Так разрыв трубопровода опорожнения «чистого» слоя воды и опорожнения нижнего слоя воды бассейна может привести к снижению уровня воды до отметки + 4,000. Защитный слой воды над топливом при этом исходном событии уменьшится до 2445 мм, что допустимо по условию радиационной безопасности.

На заборных трубопроводах системы очистки, опускающихся на значительную глубину под зеркало воды, предусмотрены специальные отверстия для «срыва сифона» при разрывах этих трубопроводов за пределами бассейна, что исключает радиационно-опасное снижение уровня воды, приводящее к аварии.

На трубопроводах, предназначенных для подачи воды на гидромониторы, опускающихся до дна отсеков, предусмотрены устройства, исключающие опорожнение отсеков при возможных разрывах трубопроводов из-за возникновения сифонного эффекта.

Таким образом, при всех исходных событиях, приводящих к снижению уровня воды в отсеках выдержки с учетом установки устройств, исключающих опорожнение отсеков, безопасность обеспечивается.

Нарушения при транспортно-технологических операциях с ЯМ

Рассмотренные в данном разделе нарушения, связанные с чехлом хранения 02Х, 03Х, относятся также к чехлу-контейнеру ЧК, но при этом пеналы ЧК имеют крышки, что минимизирует последствия нарушений.

Наиболее опасными последствиями нарушений при транспортировке являются падения оборудования.

Падение ТУК с ОЯТ при обращении в железнодорожном коридоре

Падение ТУК с ОЯТ в ЖДК может происходить в результате отказа крана грузоподъемностью 130 т (кран № 1) или траверсы для контейнера с помощью которой выполняются операции.

Максимальная высота падения ТУК при его подъеме с вагона для последующей передачи в узел расхолаживания составляет 7,3 м, что не превосходит допустимую высоту падения ТУК.

Упаковочные комплекты ТУК-10 и ТУК-13 рассчитаны на падение с высоты 9 м на жесткое основание, при этом в проектах ТУК показано, что герметичность контейнера в соответствии с требованиями НП-053-16 сохраняется, деформации чехлов и ОТВС приводящих к недопустимому сближению ОТВС и к просыпи

топлива, которые могли бы в случае наличия воды в контейнере, привести к увеличению критичности и возникновению СЦР, не происходит.

При падении ТУК в ЖДК высота падения меньше расчетной, поэтому ядерная безопасность в данном случае обеспечивается.

Однако, не исключена разгерметизация оболочек твэлов и выход через уплотнения контейнера РВ $2,4 \times 10^{11}$ Бк Кг-85.

Падение ТУК с ОЯТ в узле расхолаживания

Падение ТУК с ОЯТ в узле расхолаживания может происходить в результате отказа крана грузоподъемностью 130т (кран №.1) или траверсы для контейнера с помощью которой выполняются операции.

Максимальная высота падения ТУК при транспортировке его краном грузоподъемностью 160 т (кран №1) в узле расхолаживания составляет 8,650 м (контейнер падает на подставку с поддоном, имеющую отметку минус 2,000). Положение контейнера при этом может быть либо вертикальным, либо наклонным.

Упаковочные комплекты ТУК-10 и ТУК-13 в соответствии с НП-051-04 рассчитаны на падение с высоты 9 м на жёсткое основание в положении, при котором упаковка получает максимальное повреждение, но радиационная и ядерная безопасность обеспечивается.

Выполненные расчеты [Прочностные расчеты транспортных упаковочных комплектов ТУК-10В, ТУК-10В-1, ТУК-13В, ТУК-13/1В при падении с высоты 14,2 м в хранилище завода РТ и анализ последствий падения. Этап 2. Адаптация программ и выполнение расчетов прочности ТУК, включая чехлы и ТВС, инв. № 93-10853, 1993] показали, что прочность твэлов сохраняется, при действии перегрузок, возникающих при падении ТУК с 9 м.

Высыпание содержимого из внутренней полости контейнера не происходит, так как он закрыт крышкой. При установке контейнера в узел расхолаживания на крышке контейнера установлены все гайки, а при извлечении контейнера с водой из узла расхолаживания для передачи его в отсек разгрузки на крышке оставлены не менее 11 гаек у ТК-13В и не менее 10 гаек у ТК-10В. Этого количества оставленных гаек достаточно для удержания крышки на контейнере даже при его падении с высоты 14,2 м [Прочностные расчеты транспортных упаковочных комплектов ТУК-10В, ТУК-10В-1, ТУК-13В, ТУК-13/1В при падении с высоты 14,2 м в хранилище завода РТ и анализ последствий падения. Этап 2. Адаптация программ и выполнение расчетов прочности ТУК, включая чехлы и ТВС, инв. № 93-10853, 1993].

Съём гаек с крышки контейнера должен производиться в отсеке разгрузки контейнера.

При падении ТУК или контейнера в узле расхолаживания радиационная и ядерная безопасность обеспечивается.

При падении ТУК не исключена разгерметизация твэлов по газу.

Для оценки радиационных последствий принята разгерметизация 100% твэлов. В результате разгерметизации твэлов произойдет выход РВ в воду, находящуюся во внутренней полости контейнера после расхолаживания, барботаж газов через слой воды. Так как крышка контейнера разуплотнена, то все радиоактивные газы и аэрозоли, содержащиеся под оболочками твэлов, попадут в помещение, с последующим удалением с помощью вытяжной вентиляции с очисткой на аэрозольных фильтрах с коэффициентом очистки 10^3 . Максимальная величина выброса составит $8,6 \times 10^{14}$ Бк Кг-85, $1,1 \times 10^6$ Бк Cs-134, $1,7 \times 10^6$ Бк Cs-137.

Падение ТУК с ОЯТ в отсеке разгрузки контейнера

Падение ТУК с ОЯТ в отсеке разгрузки контейнера может происходить либо в результате отказа крана грузоподъемностью 160 т (кран №1), либо в результате отказа траверсы для контейнера.

Максимальная высота падения ТУК в отсеке разгрузки контейнера при транспортировке его краном грузоподъемностью 160 т на амортизатор с отметкой верха минус 8,000, установленный на фундаментную плиту с отметкой минус 8,500, составляет 14,2 м (13 м - вода, 1,2 м - воздух). Несмотря на то, что высота падения ТУК превышает допустимую (9 м), повреждений и нарушения целостности топлива, находящегося внутри транспортного контейнера, не происходит, так как для снижения нагрузок на топливо, находящееся внутри транспортного контейнера, контейнер и строительные конструкции, на дне отсека установлен амортизатор. При любом варианте падения крышки (плашмя или ребром) размеры посадочного места горловины контейнера и конфигурация крышки исключают возможность повреждения ОТВС.

Биологической защитой над загруженным контейнером при отсутствии крышки служит защитный слой воды над топливом.

Ядерная и радиационная безопасность в этом случае также обеспечивается.

Падение чехла с ОЯТ в отсеке разгрузки контейнера и в отсеке входного контроля

Падение чехла с ОЯТ в отсеке разгрузки контейнера может происходить из-за отказа крана грузоподъемностью 20/5,0 т или штанги тип В.

Максимальная высота падения чехла загруженного ОЯТ составляет 5,3 м по воде. Падение чехла может происходить по двум сценариям:

падение с высоты 5,3 м на дно отсека с отметкой минус 7,400м:

падение с высоты 0,3 м на уступ с отметкой минус 2,400, ударом о поперечную балку с отметкой минус 3,250 и дальнейшим падением на отметку минус 7,400 м.

Перечисленные варианты событий рассмотрены в работах «Расчетный анализ сценариев возможных аварийных падений чехла 02Х в хранилище ИХЗ,

расчеты прочности чехла и ОТВС, определение деформаций. Математическое моделирование движения чехла 02Х с ОТВС при аварийном падении в помещении 010 ХОЯТ», инвентарный № 97-00131 и «Результаты расчетов в обоснование безопасности эксплуатации ХОТ-1 с чехлами 03Х», ООО НПФ «Сосны», г. Димитровград, 2015 год, УДК 621.039, регистрационный №О-657-07, инвентарный №22-02291.

При анализе вариантов было определено, что наиболее опасными являются вертикальное падение чехла на отметку минус 7,400 и удар чехла о поперечную балку в ориентации, когда контакт с поперечной балкой осуществляется одной трубой чехла. Анализ сценариев возможных падений чехла показал, что при ударе о поперечную балку дальнейшего опрокидывания чехла на отметку минус 8,500 не происходит.

При ударе о поперечную балку трубой чехла происходит локальное смятие продольного уголка трубы в месте контакта с балкой.

В случае вертикального падения чехла вследствие его удара о дно отсека с отметкой минус 7,400 происходит смятие ребер основания чехла, геометрия размещения труб чехла при этом не изменяется. Полученные в результате расчетов нагрузки на ОТВС, возникающие при падении чехла, значительно меньше возникающих от падения чехла в составе ТУК при падении его с высоты 9 м на жесткое основание, поэтому можно сделать вывод, что прочность твэлов в результате вертикального падения чехла сохраняется.

Проведенные стендовые испытания чехлов с имитаторами ОТВС на аварийные ситуации, которые могут произойти при проведении транспортно-технологических операций с ОТВС в ХОТ-1 показали, что:

- при падении чехла его общая конструктивная целостность сохраняется;
- шаг размещения труб и шаг установленных в них ОТВС не изменяется;
- в результате падения на балку вертикальной кромкой чехла локальное повреждение получает только одна труба чехла в месте соударения;
- деформация трубы чехла вызовет деформацию твэлов в районе образующейся вмятины; по консервативной оценке, исходя из геометрических параметров ОТВС, трубы чехла и картины зафиксированных повреждений, можно предположить, что 20% твэлов получают повреждения в зоне удара с возможным нарушением целостности оболочек.

Разгерметизация ОТВС приведет к выходу радионуклидов, находящихся в газовом объеме под оболочками твэлов. Для удаления радиоактивных аэрозолей проектом предусмотрена вентиляция надводных объемов отсеков. Выбросы РВ при этом не превышают допустимых.

Падение чехла с ОЯТ при транспортировании

Падение чехла в отсеке хранения, транспортном коридоре, отсеке входного контроля может произойти в результате отказа кранов грузоподъемностью 20/3,2 т (кран №3), 20 т (кран №4), 20 т (кран № 5), штанги с подсветкой тип А, шарнирной подвески, захвата универсального. Падение чехла с ОЯТ может произойти либо на дно отсека с отметкой минус 2,400с высоты 300 мм, либо на демпфирующую подставку для чехлов в отсеке входного контроля узла примыкания.

При падении чехла с ОТВС с высоты 0,3 м и скоростях передвижения менее 10м/мин опрокидывания чехла и повреждений чехла или ОТВС не происходит.

При падении чехла в отсеке входного контроля при установке чехла на подставку, снижение нагрузки на чехол и ОТВС обеспечивается демпфером, опрокидывания не произойдет, так как посадочные места огорожены дисциплинирующими перегородками, ограничивающими направление движения.

При падении чехла с ОЯТ при транспортировании ядерная и радиационная безопасность обеспечивается.

Падение ОТВС при перегрузке из транспортного контейнера в чехол

Падение ОТВС при перегрузке из транспортного контейнера в чехол возможно только при отказах ПМ, при этом высота падения составит 5,3 м. Падение ОТВС из ПМ с этой высоты в чехол хранения или транспортный чехол, согласно, может вызвать лишь незначительное повреждение хвостовика ОТВС.

Так как подъем ОТВС над чехлом, при втягивании в трубу ПМ, составляет не более 0,5 м, то при падении с такой высоты на торец боковой поверхности стенки чехла, дальнейшего выдвижения ОТВС из трубы ПМ и повреждений ОТВС не происходит.

При падении ОТВС в транспортный чехол или чехол хранения ядерная и радиационная безопасность обеспечивается.

Падение ОТВС из ПМ на пол отсека разгрузки контейнера

Падение ОТВС при ее перегрузке из транспортного контейнера в чехол хранения возможно только при отказе ПМ.

Максимальная высота падения в этом случае составит 6,4 м. При падении ОТВС на дно отсека возможно повреждение отдельных ТВЭЛов (не более 20 %) и их разгерметизация по газу, просыпи топлива не ожидается.

В результате разгерметизации ТВЭЛов произойдет выход РВ в воду отсека разгрузки, барботаж газов через слой воды с последующим удалением радионуклидов с помощью вытяжной вентиляции в трубу с отметкой над уровнем земли 50 м.

В соответствии с правилами НП-061-05 при падении ОТВС все ТТО должны быть приостановлены до её извлечения.

Упавшая ОТВС может находиться под защитным слоем воды практически неограниченное время, то есть достаточное для разработки и изготовления специальной оснастки. Так как вероятность падения ОТВС мала, то разрабатывать такую оснастку заранее нецелесообразно.

Падение ОТВС на дно отсека разгрузки контейнера не может вызвать нарушение герметичности облицовки отсека разгрузки, так как для исключения повреждения облицовки на дно отсека уложены защитные листы толщиной 10 мм.

Таким образом, принятые защитные меры предотвращают развитие аварии.

Падение ОТВС при загрузке в наклонный подъемник

При отказе крана №5 возможно падение ОТВС на дно отсека входного контроля или на дно отсека наклонного подъемника при этом высота падения не превысит 5,3 метра. В данном случае последствия падения ОТВС не превысят последствия падения ОТВС в отсеке перегрузки.

Толщина облицовки дна отсека входного контроля и отсека наклонного подъемника составляет 10 мм. Пробоя облицовки при падении ОТВС не произойдет. Чехлы с ОЯТ, находящиеся на хранении в отсеках входного контроля защищены от воздействия ОТВС при падении перепадами уровня и дисциплинирующими перегородками.

Падение на чехлы с ОЯТ тяжелых предметов, которые могут изменить расположение ОТВС и нарушить целостность оболочек ТВЭЛов

Предметами, которые могут упасть на чехлы с ОЯТ, являются устройства, предназначенные для выполнения ТТО с ОЯТ, так как никакие другие предметы в соответствии с НП-061-05 над чехлами с ОЯТ не транспортируют.

Падение траверсы на чехол хранения с ОЯТ исключается организационными мероприятиями, так как даже в случае не полностью загруженного чехла хранения, до установки следующего контейнера с ОЯТ или извлечения разгруженного контейнера, чехол с ОТВС краном №2 переставляется на отметку минус 2,400 в отсеке разгрузки. Таким образом, падение траверсы на чехол с ОЯТ исключается.

После извлечения траверсы со дна отсека транспортно-технологические операции могут быть продолжены.

При падении траверсы ядерная и радиационная безопасность обеспечивается.

Отказы оборудования, осуществляющего транспортно-технологические операции с ОЯТ; зависание при перегрузке и транспортировании. Отказ ТУК-10В, ТУК-10В, ТУК-13В и ТУК-13/В1

Разгерметизация контейнера возможна в случае использования некачественных (с дефектами) эластомерных прокладок, устанавливаемых в разъёмных соединениях крышек контейнера, и/или несоблюдения инструкции по герметизации контейнера.

В ХОТ-1 могут приниматься негерметичные контейнеры. В этом случае в помещениях ЖДК и узла расхолаживания возможен выход РВ из внутренней полости контейнера. При этом загрязнение будет локализовано в пределах 3 зоны ХОТ-1 и не окажет воздействия на населения и окружающую среду.

Нарушения в системе электроснабжения

Нарушения в системе электроснабжения могут привести к перерыву в работе кранов, а также к перерыву в работе систем охлаждения и очистки воды бассейнов и системы вентиляции, а также к перерыву в работе других вспомогательных систем, не влияющих на безопасность. Перерыв в работе систем охлаждения, очистки и подпитки воды бассейнов и системы вентиляции рассмотрены в соответствующих разделах.

Нарушение в системе электроснабжения оборудования комплекса систем обращения с ОЯТ

При приёме ТУК в отделение приема здания 1 перерыв в работе крана № 1 в процессе проведения транспортно-технологических операций может привести к зависанию транспортного контейнера при кантовке или при транспортно-технологических операциях. Такое зависание не приводит к нарушению пределов безопасной эксплуатации, так как безопасный тепловой режим и радиационная защита ТУК обеспечивается в любом положении в течение неограниченного периода времени необходимого для устранения данного отказа.

Зависание ОТВС при перегрузке с помощью ПМ в отсеке разгрузки контейнера не приводит к нарушению пределов безопасной эксплуатации, так как защитный слой воды над топливом обеспечивает необходимую радиационную защиту персонала.

Зависание чехла с ОТВС в воде бассейна при его транспортировке краном № 2 в отсеке разгрузки контейнера или краном № 3 и 4 в транспортном коридоре и в отсеках хранения не приводит к нарушению пределов безопасной эксплуатации, так как защитный слой воды над топливом, обусловленный применением штанг тип А, В и универсального захвата необходимой длины, обеспечивает радиационную защиту персонала.

После восстановления электроснабжения операция может быть закончена без каких-либо последствий для безопасности.

Нарушение электроснабжения в системе охлаждения

Нарушения электроснабжения в системе охлаждения приводит к перерыву в работе системы охлаждения БВ.

Перерыв в работе системы охлаждения БВ может привести к нагреву воды в отсеке.

Нарушение электроснабжения в системе очистки

Нарушения электроснабжения в системе очистки приводят к невыполнению системой своих функций.

Отсутствие очистки приведет к незначительному ухудшению качества воды в отсеке. Это ухудшение качества воды не окажет влияния на безопасность.

Прекращение работы системы охлаждения приводит к нарушению отвода тепла от воды бассейнов, последующему нагреванию воды и, в случае не принятия мер, возможному выкипанию воды из отсеков.

Расчеты температурного режима в БВ при отказе системы охлаждения выполнены в работе «Расчеты температурных режимов бассейнов выдержки ОЯТ ВВЭР-1000 на заводе РТ-2 в нормальных и аварийных условиях» инв. № 05835Р/ДСП (по учету ФГУП "ГИ "ВНИПИЭТ").

Расчеты показали, что время разогрева воды в отсеченном от других отсеке с максимальной мощностью остаточного тепловыделения 2,5 МВт, с начальной температурой воды 40 °С и температурой воздуха в зале 35 °С составит:

- до температуры 95 °С - 2,1 сут;
- до температуры 100 °С – 2,3 сут;
- время выкипания до уровня ОТВС – 7,6 сут;
- время нагрева (до 100 °С) и выкипания воды до уровня ОТВС - 9,9 сут.

Этого времени достаточно для восстановления работоспособности системы охлаждения или принятия организационно-технических мер.

Суммарное количество воды с температурой 25 °С, подливаемой для поддержания уровня воды на отметке достаточной для обеспечения радиационной защиты, при условии равномерного распределения ОЯТ по отсекам, на весь БВ ХОТ-1 составляет – 31,4 м³/ч.

Расчетный расход воды (50 м³/час) в этом случае будет обеспечиваться в течение 40 часов из резервуаров 91/1,2 объемом 1000м³ каждый.

Нарушение в системе вентиляции

Характерной особенностью хранения ОТВС под слоем воды является образование в результате радиолиза воды водорода, смесь которого с кислородом воздуха является взрывоопасной. Согласно выполненным расчетам в наиболее загруженном по энерговыделениям отсеке хранения, при условии максимального его заполнения ОТВС с наименьшей выдержкой скорость образования водорода составляет $V_{H2}=3,3$ м³/ч. Скорость образования водорода, при полностью загруженном хранилище выделение водорода составит не более $V_{H2}=18$ м³/ч.

При нормальных условиях эксплуатации водород из надводного пространства удаляется системой вентиляции.

Оценка времени при выходе из строя системы вентиляции, при котором возникнет взрывоопасная концентрация водорода (4% об.) в объеме транспортного

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

зала составляет 10,5 суток. Этого времени достаточно для восстановления работоспособности системы вентиляции или принятия организационно-технических мер. При неработающей системе вентиляции в зале хранилища будет скапливаться горючий газ, который может образовать взрывоопасную газоздушную смесь, однако при ее воспламенении не может развиваться избыточное давление, превышающее 5 кПа. В соответствии нормами пожарной безопасности [НПБ 105-2003 Определение категорий помещений по взрывопожарной и пожарной опасности] такие помещения не относятся к взрывопожароопасным.

Пожар

В соответствии с нормами НПБ-105-2003 помещения системы хранения и обращения с ОТВС относятся к категории “Д”.

В ХОТ-1 предусмотрено:

- предел огнестойкости стен - составляет 0,25 часа;
- предел огнестойкости дверей - составляет 0,25 часа;
- уплотнение проходов кабельных и вентиляционных каналов через строительные конструкции - составляет 0,5 часа;
- вентиляционные каналы в основных производственных помещениях отсутствуют, транзитные участки вентканалов во вспомогательных помещениях защищены от повреждений механическими средствами;
- тепловые извещатели (типа ДТЛ) обеспечивают световую и звуковую сигнализацию на щите управления и автоматически управляют закрытием огнеотсекающих клапанов.

Эвакуационные коридоры и лестницы имеют защиту от температурного воздействия в случае пожара:

- выполнены из железобетонных строительных элементов и кирпичной кладки с пределом огнестойкости 0,75-1,0 час;
- кроме кабелей освещения на путях эвакуации другие кабельные трассы отсутствуют.

Для предотвращения пожара в помещениях системы предусмотрены следующие меры:

- исключено хранение горючих материалов в зоне расположения системы;
- покрытие пола в помещениях системы выполнено из негорючих материалов;
- исключена прокладка транзитных кабелей через зону системы, непосредственно не связанных с подачей электроэнергии к оборудованию системы;
- предусмотрена вентиляция надводного пространства отсеков бассейна;
- предусмотрен контроль содержания водорода в воздухе надводного пространства бассейна и зала хранилища;

– применены кабели, не поддерживающие горение.

Вероятность локального возгорания при выполнении нештатных операций (например, ремонтных или сварочных работ) исключить невозможно, для чего в ХОТ-1 предусмотрено:

– деление здания строительными конструкциями с нормированным пределом огнестойкости ("пассивная" защита);

– применение негорючих строительных и отделочных материалов, для покрытия полов зоны строгого режима и путей эвакуации;

– применение кабелей пониженной горючести;

– заделка (герметизация) электротехнических проходок;

– обеспечение аварийным освещением и указателями эвакуационных выходов;

– оснащение здания первичными средствами пожаротушения;

– сокращение пожарной нагрузки (если возможно, исключением горючих веществ и материалов) в технологическом процессе;

– проведение вне регламентных работ (в том числе ремонтных) с соблюдением правил пожарной безопасности;

– исключение транзитных участков элементов электрооборудования и технологических систем в помещения обращения с отработавшим топливом;

– установка датчиков пожарной сигнализации.

Однако в случае короткого замыкания на электропотребителях, а также при проведении ремонтных сварочных работ или по другим причинам в помещениях системы не исключаются отдельные очаги пожара.

С точки зрения радиационной и ядерной безопасности пожар в помещениях системы не является исходным событием аварии, т.к. транспортный контейнер рассчитан с учетом его пребывания в очаге пожара без потери защитных свойств, а операции по перегрузке и хранению ОТВС производятся в воде.

Отказы оборудования при обращении с ТРО

Источником образования ТРО в ХОТ-1 являются работы по ремонту технологического оборудования.

В связи с тем, что в ХОТ-1 на хранение принимаются только герметичные ОТВС, присутствие частиц ОЯТ в РАО исключено.

Все контейнеры с ТРО, установленные в ХОТ-1, по мере заполнения проходят периодический ежесуточный дозиметрический контроль, проводимый при помощи переносных приборов.

Работы с контейнерами, содержащими ТРО, производятся под контролем дозиметриста, при отсутствии постороннего персонала в помещении, грузоподъемным оборудованием, обеспечивающим дистанционную работу.

Помещения, в которых происходит место сбора ТРО, оснащены датчиками АСРК и сигнализацией о превышении пороговых значений фоновой и объемной активности.

Отказы оборудования при обращении с ЖРО

Переработка и подготовка к передаче на захоронение ЖРО, образующихся при хранении ОТВС производится в здании 25 ХОТ-1.

Разгерметизация оборудования, находящегося в здании 25 может привести к разливам, в том числе и среднеактивных ЖРО.

Четыре самые большие емкости для обращения с ЖРО в технологической схеме ХОТ-1 установлены в здании 25. Максимальная вместимость каждой из них – 500 м³.

Работы по ликвидации разливов ЖРО выполняются по отдельным мероприятиям с привлечением дополнительного персонала завода и обеспечением распределения дозовой нагрузки.

При использовании СИЗОД доза облучения персонала, выполняющего строительные работы, не превысит предела в 15 мЗв.

4.5.2 Запроектные аварии

При анализе последствий запроектных аварий рассмотрены исходные события, которые приводят:

- к возникновению СЦР в системе хранения и обращения с ОЯТ;
- к падению технологического оборудования и строительных конструкций на ОЯТ;
- к обрушению кровли;
- к обезвоживанию хранилища ОЯТ

Падение самолета на ХОТ-1 может привести к последствиям:

- падению технологического оборудования и строительных конструкций на ОЯТ;
- обрушению кровли;
- обезвоживанию хранилища ОЯТ.

Падение самолета

Территория ГХК (ХОТ-1) расположена в запретной зоне воздушного пространства, границы которой определены директивой Генерального штаба ВВС РФ № 312/5/0111с от 17.06.1993. Для выполнения специальных заданий разрешение на полеты в пределах запретных зон воздушного пространства согласовываются с Директором ФГУП «ГХК», Федеральной службой

безопасности, Министерством обороны РФ. В пределах 4км от границ ЗРТ нет ни воздушных трасс, ни границ воздушных трасс, ни маршрутов заходов на посадку самолетов. Ближайший гражданский аэропорт находится в пос. Емельяново (65 км юго-западнее ХОТ-1) около г. Красноярска. На расстоянии до 30 км от площадки ХОТ-1 военных объектов или воздушного пространства, используемого в качестве полигона для бомбометания, нет

Исходя из рекомендаций МАГАТЭ (50-SG-S5) по величине дистанции отбора (ВДО), падение летательных аппаратов или их обломков на площадку ХОТ-1 может не рассматриваться. Вероятность падения самолета на хранилище в соответствии с проведенной оценкой составляет величину менее 10^{-8} 1/год, что ниже нормативных рекомендаций.

Возникновение СЦР для систем хранения и обращения с ОЯТ

Анализ функционирования комплекса систем обращения с ОЯТ при различных исходных событиях и при их сочетаниях, показал, что нарушения ядерной безопасности, приводящие к возникновению СЦР, исключаются реализацией в проекте ХОТ-1 следующих технических мер:

подкритичность ОТВС в транспортных чехлах обеспечивается размещением каждой ОТВС в шестигранной направляющей трубе из боросодержащей стали и расположением труб с шагом, определяемым дистанционирующими решетками;

хранение ОТВС производится в чехлах 02Х (02ХМ) и 03Х с шагом, обеспечивающим ядерную безопасность, как отдельного чехла, так и неограниченной группы чехлов, установленных вплотную;

в отсеках хранения расстановка чехлов осуществляется по квадратной решетке 1600х1600 мм, что обеспечивается конструкцией щелевого перекрытия;

конструкция штанг и захватов обеспечивает выполнение работы только с одним чехлом или одной ОТВС;

Обезвоживание отсеков хранилища ОЯТ

При выполнении в 2013 году ОАО «ОКБМ Африкантов» работы по вероятностному анализу безопасности ХОТ-1 (отчет «Вероятностный анализ безопасности «мокрого» хранилища ОЯТ» №473дсп от 01.04.2013), технической возможности реализации быстрого полного осушения отсеков БВ ХОТ-1 не выявлено. Данная авария является гипотетической.

Предполагается, что обезвоживание ХОТ-1 может наступить при разрушении строительных конструкций БВ или течи из бассейнов не компенсируемой системой подпитки.

Проработка процесса обезвоживания БВ ХОТ-1 (ОАО «ОКБМ Африкантов» «Анализ запроектных аварий с обезвоживанием отсеков водоохлаждаемого хранилища ОЯТ и их последствий. Разработка рекомендаций по повышению безопасности водоохлаждаемого хранилища ОЯТ и мер по управлению аварией»,

2011 отчет в четырех книгах №1197дсп, №1198дсп, №1199дсп, №1200дсп) показала, что время выхода температур чехловых труб с ОТВС ВВЭР-1000 на установившийся температурный режим составляет 10÷15 суток в зависимости от остаточных тепловыделений в отсеках.

Значения температур оболочек максимально разогретых ТВЭлов ОТВС ВВЭР-1000 с тепловыделением 2,1 кВт/ОТВС в установившемся температурном режиме составят 421÷595 °С в зависимости от суммарных остаточных тепловыделений в отсеке.

Хотя при таких значениях температуры оболочек ТВЭлов разгерметизация топлива не происходит, вероятность разгерметизации при повышении температуры возрастает. Так вероятность разрушения ТВЭла при температуре 600°С определена как $2 \cdot 10^{-5}$.

Так как в одном отсеке хранения может храниться 84 чехла или $4,2 \cdot 10^5$ ТВЭлов, то при аварии может разгерметизироваться за счет разогрева 9 ТВЭлов. При этом выброс составит $6,9 \times 10^{12}$ Бк Кг-85, $2,7 \times 10^{11}$ Бк Cs-134 и 4×10^{11} Бк Cs-137.

Для исключения обезвоживания хранилища все отсеки при хранении ОЯТ отделены от транспортного коридора с помощью специальных герметичных перегородок - шандор, которые открываются только на время транспортно-технологических операций.

Для ликвидации данной аварии необходимо произвести обследование стен и дна отсека с целью выявления причины и места течи. Обследование должно проводиться с помощью дистанционных приборов.

Обнаруженное место пробоя в облицовке требуется временно заделать, например, с помощью «пластыря» (при пробое днища отсека). После чего отсек должен быть вновь заполнен водой. Подача воды в обезвоженный отсек с топливом должна осуществляться снизу с таким расходом, чтобы скорость подъема воды не превышала 1 мм/с. Температура подаваемой воды не менее 20 °С (т.е. параметры подаваемой воды такие же как и при расхолаживании контейнера).

После восстановления необходимого уровня воды над топливом, обеспечивающего защиту персонала, гидрозатвор может быть извлечен из отсека.

Затем топливо из аварийного отсека переставляется в резервный отсек, а аварийный отсек ремонтируется.

4.5.3 Оценка дозовых нагрузок на население и персонал при аварии

Выход радионуклидов из оборудования

При нарушении герметичности оборудования, подсоединяемого к внутренней полости контейнера при сбросе давления, возможен выход радионуклидов в помещение узла расхолаживания. Нарушение герметичности оборудования может произойти при отсоединении (обрыве) шлангов или при

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

протечке клапана, предназначенных для сброса давления из внутренней полости контейнера. При транспортировке ОТВС в контейнере может находиться до 1 % негерметичных по газу ОТВС.

Ожидаемый выход радионуклидов приведен в таблице 4.5.3.1.

Таблица 4.5.3.1 – Выход радионуклидов при аварии с разгерметизацией ТУК

Радионуклид	Активность в ОТВС, ПБк	Доля активности под оболочкой	Выход из-под оболочки	Коэффициент очистки на фильтрах	Выброс активности, Бк
Kr-85	0,24	0,3	1	1	$8,6 \cdot 10^{12}$
Cs-134	1,9	0,005	1	10^3	$1,1 \cdot 10^9$
Cs-137	2,8	0,005	1	10^3	$1,7 \cdot 10^9$

Воздух из узла расхолаживания удаляется с очисткой на аэрозольных фильтрах в высотную трубу.

Максимальная доза облучения населения за первый год после аварии на границе СЗЗ (1 км) в результате этого выброса с учетом всех путей облучения составит 0,47 мЗв.

Падение чехла с ОТВС

При падении чехла хранения в отсеке разгрузки с высоты 5,3 м возможна одновременная разгерметизация по газу до 20% твэлов одной ОТВС, что составляет 63 твэла.

Ожидаемый выход радионуклидов приведен в таблице 4.5.3.2.

Выходящие из-под оболочек твэлов радионуклиды будут поступать в воду БВ, а затем в надводное пространство отсека. Радионуклиды из-под щелевого перекрытия БВ удаляются вместе с вытяжным воздухом без очистки в высотную трубу здания.

Направленный поток воздуха из транспортного зала под щелевое перекрытие не допускает выхода радионуклидов в зал и тем самым предохраняет персонал от облучения при аварии. Загрязненная вода очищается системой очистки воды БВ до нормативных параметров.

Таблица 4.5.3.2 – Выход радионуклидов при аварии с падением чехла

Радионуклид	Активность в ТВС, ПБк	Доля активности под оболочкой	Выход из-под оболочки	Выход из воды	Выброс активности, Бк
Kr-85	0,24	0,3	1	1	$1,4 \cdot 10^{13}$
Cs-134	1,9	0,005	0,01*	0,001	$1,9 \cdot 10^7$
Cs-137	2,8	0,005	0,01*	0,001	$2,8 \cdot 10^7$

* Незначительный выход определяется низкой температурой ОЯТ

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Ожидаемая доза облучения населения за первый год после аварии на границе СЗЗ (1 км) в результате этого выброса с учетом всех путей облучения составит 8 мкЗв.

Падение ТУК с ОЯТ при обращении в ЖДК

Падение ТУК с ОЯТ в ЖДК может происходить в результате отказа крана № 1 или траверсы для контейнера, с помощью которой выполняются операции.

Максимальная высота падения ТУК при его подъеме с вагона для последующей передачи в узел расхолаживания составляет 7,3 м, что не превосходит допустимую высоту падения ТУК - 9 м (НП-053-16).

Однако, в результате падения не исключена разгерметизация оболочек 100 % твэлов по газу и выход радионуклидов через уплотнения контейнера в количестве 0,24 ТБкKr-85.

Воздух из ЖДК удаляется в высотную трубу.

Ожидаемая доза облучения населения за первый год после аварии на границе СЗЗ (1 км) в результате этого выброса будет менее 0,1 мкЗв.

Падение ТУК с ОЯТ в узле расхолаживания

Падение ТУК с ОЯТ в узле расхолаживания может происходить в результате отказа крана № 1 или траверсы для контейнера, с помощью которой выполняются операции.

Максимальная высота падения ТУК при транспортировке его краном в узле расхолаживания составляет 8,65 м. Упаковочные комплекты ТУК-10 и ТУК-13 рассчитаны на падение с высоты 9 м на жёсткое основание (НП-053-16).

При установке контейнера в узел расхолаживания на крышке контейнера установлены все гайки, а при извлечении контейнера с водой из узла расхолаживания для передачи его в отсек разгрузки на крышке оставлены не менее 11 гаек у ТК-13В и не менее 10 гаек у ТК-10В.

В результате падения ТУК в узле расхолаживания не исключена разгерметизация твэлов по газу. Для оценки радиационных последствий принята разгерметизация 100 % твэлов по газу. В результате разгерметизации твэлов произойдет выход радионуклидов в воду, находящуюся во внутренней полости контейнера после расхолаживания и барботаж газов через слой воды. Так как крышка контейнера разуплотнена, то все радиоактивные газы и аэрозоли, вышедшие из газовой подушки, попадут в помещение узла расхолаживания с последующим удалением вентиляцией с очисткой на аэрозольных фильтрах с коэффициентом очистки 10^3 . Ожидаемый выход радионуклидов приведен в таблице 4.5.3.3.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Таблица 4.5.3.3 – Выход радионуклидов при аварии с падением ТУК в узле расхолаживания

Радионуклид	Активность в ОТВС, ПБк	Доля активности под оболочкой	Выход из-под оболочки	Выход из воды	Коэффициент очистки на фильтрах	Выброс активности, Бк
Kr-85	0,24	0,3	1	1	1	$8,6 \cdot 10^{14}$
Cs-134	1,9	0,005	0,01	0,001	10^3	$1,1 \cdot 10^6$
Cs-137	2,8	0,005	0,01	0,001	10^3	$1,7 \cdot 10^6$

После падения контейнера проем в помещении расхолаживания должен быть закрыт откатным перекрытием.

При выполнении операций подъема (опускания) контейнера персонал в помещении расхолаживания отсутствует.

Ожидаемая доза облучения населения за первый год после аварии на границе СЗЗ (1 км) в результате этого выброса с учетом всех путей облучения составит 1,5 мкЗв.

Аварии с ТРО

Для системы обращения с ТРО дополнительно рассмотрены возможные исходные события, связанные с высыпанием ТРО из контейнера в результате его падения или разрушения и с возгоранием ТРО в контейнере.

Падения контейнеров с ТРО

Контейнер объемом 4,5 м³

В контейнере объемом 4,5 м³ загружено 1800 кг ТРО (при коэффициенте наполнения 0,8 и плотности 0,5 т/м³). При падении контейнера происходит высыпание ТРО с разрывом упаковок порядка 25 % (450 кг). Удельная активность ТРО 10³ кБк/кг. Аварийное помещение 185 (2 зона) объемом 540 м³ имеет кратность воздухообмена 4. Для оценки возможного пылевыведения за основу приняты данные по выгрузке строительных материалов, при этом унос пыли с учетом минимальной высоты высыпания принят 0,01 кг/т (10⁻⁵). Расчетный выход активности при падении контейнера составляет 4,5 кБк Cs-137 (из общего изотопного состава радионуклидов в ТРО, включающих в себя Co-60, Cs-134, Cs-137, Eu-152, Eu-154, выбран наиболее летучий и имеющий наибольшую активность радионуклид - Cs-137), а удельная активность нуклидов в воздухе помещения - 8,3 Бк/м³, что значительно меньше ДОА_{ПЕРС} (НРБ-99/2009).

Удаление воздуха из помещения возможно без очистки.

Ожидаемая доза облучения населения за первый год после аварии на границе СЗЗ (1 км) в результате этого выброса с учетом всех путей облучения составит менее 0,1 мкЗв.

Время ликвидации просыпи ТРО – не более 20 минут. Ликвидация

последствий предаварийной ситуации (сбор малогабаритных выпавших ТРО в упаковки с помощью лопаты, крупных ТРО - вручную, ручная укладка упаковок в контейнер и уборка помещения) осуществляется персоналом по допуску службы РК (с использованием СИЗ). Т. к. мощность дозы от контейнера на расстоянии 0,5 м составляет 50 мкЗв/ч, то персонал за время ликвидации последствий просыпи ТРО получит дозу от внешнего облучения менее 20 мкЗв. Доза внутреннего облучения персонала при использовании СИЗОД будет значительно меньше 2,0 мкЗв.

Горение ТРО

Контейнер объемом 4,5 м³

Максимальное количество горючих ТРО, находящихся в одном контейнере, составляет до 50 % от общего количества ТРО в контейнере - 900 кг с удельной активностью 10³кБк/кг. Для расчетов принято полное сгорание горючих ТРО.

По опытным данным при сжигании унос радионуклидов с дымовыми газами составляет до 4%.

Горение рассматривается в помещении 185 с объемом 540 м³. На время пожара вентиляция выключается. После ликвидации пожара воздух из помещения 185 поступает в систему вентиляции здания 1. Суммарный выход радионуклида Cs-137 составит 36 МБк, удельная активность нуклидов в воздухе помещения составит 67 кБк/м³, что больше ДОА_{ПЕРС} (НРБ-99/2009).

Ожидаемая доза облучения населения за первый год после аварии на границе СЗЗ (1 км) в результате этого выброса с учетом всех путей облучения составит 5,5 мкЗв.

Ликвидация пожара и его последствий осуществляется персоналом (с обязательным использованием СИЗОД). Т.к. мощность дозы от контейнера на расстоянии 0,5 м составляет 50 мкЗв/ч, то персонал за время тушения пожара и ликвидации последствий горения ТРО получит дозу от внешнего облучения менее 50 мкЗв. Доза внутреннего облучения персонала при использовании СИЗОД будет значительно меньше 5,0 мкЗв.

Контейнер объемом 0,16 м³

Возгорание ТРО рассматривается только при нахождении в контейнере горючих веществ. Количество горючих веществ в защитном контейнере объемом 0,16 м³ принято – 80 кг, с удельной активностью 10⁵кБк/кг. Унос радиоактивного загрязнения с дымовыми газами составляет порядка 4 %. Возгорание рассматривается для помещения 055 с объемом 640 м³. На время пожара вентиляция выключается. После ликвидации пожара воздух из помещения 055 поступает в систему вентиляции здания 1.

Суммарный выброс радионуклида Cs-137 в результате горения ТРО составит 0,32 ГБк (без учета осаждения на стенах помещения), удельная активность

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

нуклидов в воздухе помещения составит $0,5 \text{ МБк/м}^3$, что больше ДОО_{ПЕРС} (НРБ-99/2009).

Ожидаемая доза облучения населения за первый год после аварии на границе СЗЗ (1 км) в результате этого выброса с учетом всех путей облучения составит 50 мкЗв.

Ликвидация пожара и его последствий осуществляется персоналом (с обязательным использованием СИЗОД). Т. к. мощность дозы от контейнера на расстоянии 0,5 м составляет 220 мкЗв/ч, то персонал за время тушения пожара и ликвидации последствий горения ТРО получит дозу от внешнего облучения менее 200 мкЗв. Доза внутреннего облучения персонала при использовании СИЗОД (с коэффициентом очистки 200) будет на порядок меньше 20 мкЗв.

Последствия СЦР

Выполненный анализ аварий в ХОТ-1 показал, что в хранилище ОТВС существует вероятность ядерной аварии с СЦР при случайном сближении вплотную двух и более сборок или при просыпи ОЯТ в случае разрушения ТВЭЛов во время падения оборудования.

Теоретически возможными местами возникновения СЦР в ХОТ-1 являются ядерно-опасные участки функционально взаимосвязанных помещений:

- пом. 115а - узел расхолаживания;
- пом. 010 - отсек перегрузки ОТВС (АР-0401);
- пом. 128 - транспортный коридор (АР-0403/1-5);
- пом. 129 - отсеки бассейна (АР-403/1-15);
- отсеки узла примыкания;
- пом. 201 - транспортный зал.

На характеристики СЦР в системах с делящимися материалами влияют следующие физические параметры:

– скорость ввода реактивности, ее значение в системе до начала устойчивой СЦР, а также полный потенциальный запас реактивности, реализуемый за период ее протекания;

– внутренний механизм самоограничения и самогашения мощности СЦР в системе, в общем случае выражающий отрицательную обратную связь между реактивностью и энерговыделением в конкретной системе;

- интенсивность собственного начального фона нейтронов в системе;
- среднее время жизни мгновенных нейтронов.

В общем можно сказать, что чем больше реактивность системы и слабее проявляются процессы самогашения, тем выше масштаб энерговыделения в системе. В реальных условиях они не являются постоянными за период развития СЦР и изменяются по мере развития аварии. Поэтому для более точного описания кинетики СЦР необходимо применять весьма сложные программы, учитывающие

стохастическую задержку начала устойчивой цепной реакции, механическую инерцию системы, возможные фазовые переходы и др. Использование таких точных методов оправдано, если простые консервативные оценки и результаты качественного анализа эффектов самогашения указывают на аномально опасные последствия СЦР.

Для изучения закономерностей протекания СЦР в различных системах были созданы специальные критические стенды, позволившие моделировать основные эффекты аварийных процессов и количественно их оценить.

По сумме потенциальных последствий СЦР относится к числу наиболее тяжелых аварий. В реальных условиях эксплуатации с учетом разнообразия систем с делящимися материалами достаточно трудно оценить точно прогноз радиационных последствий СЦР. Поэтому имеет смысл исходить из некоторых консервативных предположений, позволяющих получить необходимые оценки упрощенными методами.

В общем случае радиационные последствия СЦР включают в себя:

- внешнее облучение мгновенным излучением (нейтроны и γ -излучение);
- внешнее облучение γ -квантами образовавшихся ПД;
- внешнее облучение от аэрозольного облака и от поверхностного осаждения радионуклидов при разгерметизации оборудования и выходе ПД в атмосферу;
- внутреннее облучение при вдыхании образовавшихся аэрозолей;
- внутреннее облучение при пероральном поступлении нуклидов в организм по пищевым цепочкам.

При рассмотрении СЦР на дне отсека хранения в ХОТ-1 сверху находится слой воды, который имеет толщину около 740 см. Этот слой защиты снижает мощность излучения более чем на 10 порядков.

Обычно вклад компоненты излучения от образующихся ПД в дозу мгновенного излучения не превышает 10 %, но в данном случае он становится основным.

Этим обоснована необходимость специального анализа газоаэрозольного выброса для снижения облучения персонала. Из здания 1 выброс осуществляется без очистки.

Все ПД по выходу из делящихся материалов и соответственно по скорости осаждения обычно классифицируются следующим образом:

- газообразные: – ИРГ: (Kr, Xe);
- летучие: – I;
- летучие: – щелочные аэрозоли (Cs и Rb);
- слаболетучие: – металлы и окислы (Ru, Te, Se, Ba);
- нелетучие: – Sr, La и др..

Подобная классификация достаточно условна, поскольку конкретный выход определяется совокупностью многих трудно учитываемых факторов.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

При СЦР основную радиационную опасность представляют летучие ПД.

Для всех радионуклидов, кроме инертных газов, учитывалось их выведение при барботаже через воду. Коэффициент поглощения радионуклидов в воде принят 100 для I и Sr и 1000 для Cs.

В таблице 4.5.3.4 приведен ожидаемый выброс основных дозоопределяющих нуклидов при СЦР (с учетом 10 мин. выдержки) при аварийном падении ТУК с выливом воды.

Таблица 4.5.3.4 – Ожидаемый выброс радионуклидов при запроектной аварии с СЦР в результате падения ТУК, Бк

Нуклид	Выброс	Нуклид	Выброс
Kr-85	$1,4 \times 10^{14}$	Xe-133	$4,9 \times 10^7$
Kr-85m	$2,2 \times 10^{11}$	Xe-133m	$8,7 \times 10^7$
Kr-87	$1,8 \times 10^{12}$	Xe-135	$2,9 \times 10^{10}$
Kr-88	$1,1 \times 10^{12}$	Xe-135m	$5,4 \times 10^{11}$
Kr-89	$8,8 \times 10^{12}$	Xe-137	$1,5 \times 10^{13}$
I-131	$5,2 \times 10^7$	Xe-138	$1,5 \times 10^{13}$
I-132	$1,0 \times 10^9$	Cs-134	$1,1 \cdot 10^{14}$
I-133	$6,8 \times 10^9$	Cs-137	$1,7 \times 10^{14}$
I-134	$2,2 \times 10^{11}$	Sr-90	$1,1 \times 10^{12}$
I-135	$8,6 \times 10^{10}$		

Мощность дозы в монтажном зале в результате выхода нуклидов будет определяться внешним излучением. В таблице 4.5.3.5 приведены ожидаемые мощности доз (для разных времен после аварии) от точечного источника. При этом мощность дозы в основном определяется ИРГ.

Таблица 4.5.3.5 – Мощность дозы в монтажном зале от ПД

Расстояние, м	Мощность дозы, мГр/ч			Расстояние, м	Мощность дозы, мГр/ч		
	через 10 с	через 1 мин.	через 10 мин.		через 10 с	через 1 мин.	через 10 мин.
5	3100	1500	180	30	85	41	4,7
10	780	380	44	35	62	30	3,4
15	340	170	19	40	47	23	2,6
20	190	93	11	45	37	18	2,1
25	120	59	6,8	50	30	14	1,7

Таким образом, СЦР характеризуются очень коротким, очень интенсивным импульсом излучения, который будет поглощен в воде. За ним последует дополнительный импульс из-за выхода образовавшихся ПД, приводящих к непрерывному уровню мощности дозы в транспортном зале. Мощность дозы будет снижаться за счет обмена воздуха системой вентиляции. Для персонала, находящегося около такой системы, начальный импульс закончится за доли секунды, затем образуется второй долговременный источник излучения. Все, что

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

может и должен сделать персонал — это эвакуироваться из области аварии, чтобы избежать повышенного облучения от образовавшейся системы.

Расположенная в транспортном зале аппаратура СРК по регистрации мощности дозы выдает аварийный сигнал об эвакуации персонала. За 1 мин. - время ухода персонала с перекрытия аварийного отсека в транспортном зале, он может получить дозу внешнего облучения не более 10 мГр. Боковые стены (1000 мм бетона) между отсеками экранируют излучение ПД, вышедших под щелевое перекрытие.

Доза облучения населения в результате СЦР будет определяться величиной выбрасываемой активности в атмосферу. Выброс из здания может быть осуществлен или работающей системой вентиляции через высотную трубу (50 м) здания 1 (или при разрушении кровли здания 1 через образовавшийся проем - 16 м) в зависимости от сценария образования СЦР.

Поскольку аварийные выбросы носят случайный характер, то при оценке возможных радиационных последствий таких выбросов расчеты велись на наихудшие условия их рассеивания в атмосфере и миграции в окружающей среде.

Для расчетов рассеяния аварийных выбросов использована Гауссова модель диффузии примеси в атмосфере.

Расстояние до ближайшей границы СЗЗ - 1 км;
п. Атаманово - 5 км,
до г. Железногорска - 13 км

Таблица 4.5.3.6 – Ожидаемые эффективные дозы облучения населения при запроектной аварии с СЦР в результате падения ТУК, мЗв

Расстояние от источника, км	Категория устойчивости атмосферы	Путь облучения							
		1	2	3	4	1+2+3	1+2+4	5	1+2+4+5
0,05	A	0,47	7,8·10-6	5,6·10-6	1,8·10-4	0,47	0,47	—	—
0,1	A	0,47	3,4	2,4	77	6,2	81	—	—
0,2	A	0,47	31	22	714	54	746	—	—
0,5	A	0,21	14	10	323	24	337	—	—
0,7	C	0,17	11	7,9	255	19	266	—	—
1	D	0,15	9,9	7,0	226	17	236	4,7·104	4,7·104
2	E	0,079	5,5	3,9	125	9,4	131	2,6·104	2,6·104
3	E	0,056	3,9	2,8	90	6,7	93	1,9·104	1,9·104
4	E	0,041	2,9	2,0	66	4,9	68	1,4·104	1,4·104
5	F	0,032	2,2	1,6	51	3,8	53	1,1·104	1,1·104
6	F	0,029	2,0	1,4	46	3,5	48	9,6·103	9,6·103
10	G	0,021	1,4	1,0	31	2,4	33	6,5·103	6,5·103
13	G	0,021	1,6	1,1	35	2,7	37	7,3·103	7,4·103

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

20	G	0,020	1,4	1,0	32	2,4	34	6,7·10 ³	6,7·10 ³
30	G	0,014	1,0	0,69	23	1,7	24	4,7·10 ³	4,7·10 ³
<p>* 1 - внешнее облучение тела человека за счет присутствия радиоактивных веществ в приземном слое воздуха; 2 - внутреннее облучение органов и тканей за счет ингаляционного поступления радионуклидов в организм человека с вдыхаемым воздухом; 3 - внешнее облучение тела человека за счет воздействия на него радионуклидов, накопившихся в поверхностном слое почвы, за первые 10 суток после аварии 4 - внешнее облучение тела человека за счет воздействия на него радионуклидов, накопившихся в поверхностном слое почвы, за первый год после аварии 5 - внутреннее облучение органов и тканей за счет перорального поступления радионуклидов в организм человека с употребляемыми продуктами питания</p>									

При запроектной аварии с СЦР в результате падения ТУК максимальная ожидаемая эффективная доза облучения при наихудших погодных условиях на ближней границе СЗЗ – 1 км за первый год после аварии с учетом всех путей облучения может составить 47 Зв. Эта доза определяется дозой внутреннего облучения органов и тканей за счет перорального поступления радионуклидов в организм человека. Дозы от потребления продуктов питания, выращенных на загрязненной территории, с учетом пищевых цепочек, определяются не местом нахождения жителей на местности, а территориальным распределением посевных площадей и других сельскохозяйственных угодий.

Эффективные дозы облучения населения в районе п. Атаманово и в г. Железнодорожке составят 11 и 7,4 Зв. Таким образом, в районе п. Атаманово и в г. Железнодорожке возможно ограничение потребления в пищу загрязненных продуктов питания, радиационный контроль питьевой воды, дезактивация загрязненной местности и даже временное переселение населения.

Выводы

Предусмотренные проектом технические меры и организационные мероприятия снижают риск возникновения запроектной аварии, а также предотвращают перерастание проектных аварий в запроектные.

На основании расчета эффективных и эквивалентных доз облучения персонала и населения в условиях запроектной аварии можно сделать вывод, что требования норм радиационной безопасности обеспечены.

Проведенный анализ позволяет сделать вывод, что при эксплуатации ХОТ-1 при любом из рассмотренных исходных событий для проектных аварий отвечает требованиям обеспечения безопасности, поскольку его радиационное воздействие на персонал, население и окружающую среду при нормальной эксплуатации, нарушениях нормальной эксплуатации, включая проектные аварии, не приводит к превышению установленных пределов доз облучения персонала и населения. Мер по эвакуации населения не потребуются. Меры по эвакуации населения могут понадобиться при гипотетической аварии с возникновением СЦР.

4.5.4 Описание мероприятий по минимизации возникновения возможных аварийных ситуаций и последствий их воздействия на экосистему региона

Мероприятия по минимизации возникновения возможных аварийных ситуаций основаны на:

- выполнении требований норм и правил в области атомной энергетики с учетом специфики проекта;
- учете современной философии и принципах безопасности, выработанных мировым ядерным сообществом и закреплённых в руководствах по безопасности.
- анализе исследований в области аварий, с внедрением организационных и технических мер по их предотвращению и ограничению последствий.

Общей целью обеспечения безопасности является обеспечение защиты персонала, населения и окружающей среды от радиоэкологической опасности путем использования на объекте эффективных технических и организационных защитных мер.

Среди основных принципов безопасности особое место занимает принцип глубокоэшелонированной защиты.

Система технических и организационных мер образует следующие основные уровни глубокоэшелонированной защиты:

Уровень 1 (условия размещения ХОТ-1 и предотвращение нарушений нормальной эксплуатации):

- размещение ХОТ-1 на площадке пригодной для строительства ОЯТЦ;
- санитарно-защитная зона и зоны наблюдения, где осуществляется планирование защитных мероприятий;
- обеспечение требуемого качества систем и элементов ХОТ-1, а также выполняемых работ (реализация программы качества на всех этапах деятельности ХОТ-1);
- эксплуатация ХОТ-1 в соответствии с требованиями нормативных документов, технологических регламентов и инструкций по эксплуатации;
- поддержание в исправном состоянии систем (элементов), важных для безопасности, путем своевременного определения дефектов, проведения профилактических мероприятий, замены выработавшего свой ресурс оборудования, организации системы документирования результатов контроля и ремонтных работ;
- обеспечение необходимого уровня квалификации работников;
- формирование и поддержание культуры производства.

Уровень 2 (предотвращение проектных аварий системами нормальной эксплуатации):

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

- выявление отклонений от нормальной эксплуатации и их устранение;
- управление отклонениями при эксплуатации.

Уровень 3 (предотвращение запроектных аварий системами безопасности):

- предотвращение перерастания исходных событий в проектные аварии, а проектных аварий - в запроектные с обеспечением функционирования систем безопасности согласно проекту;
- ослабление последствий аварий, которые не удалось предотвратить путем локализации радиоактивных веществ и другими методами.

Уровень 4 (управление запроектными авариями):

- предотвращение развития запроектных аварий и ослабление их последствий;
- создание условий, исключающих возникновение СЦР.

Уровень 5 (противоаварийное планирование):

- подготовка и осуществление планов противоаварийных мероприятий на ХОТ-1 и за его пределами.

Удержание нуклидов с целью исключения их выхода в окружающую среду обеспечивается использованием нескольких барьеров.

Здание ХОТ-1 относится к I категории потенциальной опасности с проведением работ I класса. Работы I класса проводятся в отдельном здании или изолированной части здания с отдельным входом только через санпропускник. Рабочие помещения оборудованы боксами, камерами, каньонами или другим герметичным оборудованием. Для отделки помещений применены химически стойкие, слабосорбирующие и легко дезактивируемые материалы. В помещениях с влажным режимом в полах предусмотрена гидроизоляция. Помещения, относящиеся к различным санитарным зонам, окрашиваются в различные цвета светлых тонов, помещения 1 зоны облицовываются нержавеющей сталью или окрашиваются в красный цвет. На путях эвакуации применяются негорючие материалы.

В соответствии с требованиями ОСПОРБ-99/2010 все помещения ХОТ-1 по уровню радиационного воздействия на персонал подразделяется на три зоны:

1 зона - необслуживаемые помещения или защитные камеры с технологическим оборудованием, трубопроводами и арматурой, в которых содержатся радиоактивные растворы или вещества (порошки). Пребывание персонала в необслуживаемых помещениях при работающем технологическом оборудовании не допускается;

2 зона - периодически обслуживаемые помещения, предназначенные для ремонта оборудования, других работ, связанных со вскрытием технологического оборудования, размещения узлов, загрузки и выгрузки радиоактивных материалов, временного хранения сырья, готовой продукции и радиоактивных отходов;

3 зона - помещения постоянного пребывания персонала.

Помещения 1 зоны с эпизодическим пребыванием персонала (по допуску после проведения дезактивации оборудования, трубопроводов и арматуры) облицованы нержавеющей сталью, оборудованы: физической защитой (бетонной), дренажными приямками, специальной системой вытяжной вентиляции, обеспечивающей разрежение в помещениях ~ 200 Па (20 мм в. ст.).

Помещения 2 зоны - помещения временного пребывания обслуживающего персонала. Строительные конструкции помещений 2 зоны покрашены красками (потолки, стены), позволяющими производить легкую дезактивацию, а полы покрыты слабосорбирующим материалом с отбортовкой на стены ~ 200 мм.

Помещения II зоны имеют систему вентиляции, обеспечивающую разрежение, необходимое для обеспечения перетока воздуха из помещений 3 зоны во 2 зону.

Помещения 3 зоны - помещения постоянного пребывания персонала (операторы, дозиметристы и т.д.), различные служебные помещения, щитовые помещения, кабельные этажи, помещения кроссов, транспортные, помещения реагентного хозяйства, помещения венткамер приточной вентиляции и др.

Для исключения распространения радиоактивного загрязнения между 2 и 3 зонами оборудуются саншлюзы. Проход в 3 зону осуществляется из существующего санпропускника.

ХОТ-1 имеет систему физических барьеров, препятствующих распространению ионизирующего излучения радиоактивных веществ в окружающую среду.

Система физических барьеров ХОТ-1 включает в себя:

– герметичное технологическое оборудование, выполненное из радиационнокоррозионностойких материалов (выполняемые функции: защитная, локализирующая);

- герметичные стенки каньонов и камер с биологической защитой и системой вентиляции, со специальными фильтрами для очистки вентиляционного воздуха от радионуклидов - выполняемые функции: защитная, локализирующая;

– строительные конструкции зданий, сооружений (выполняемые функции: биологическая защиты).

4.5.5 Производственно-экологический контроль и мониторинг при аварийной ситуации

В состав сил по сбору информации и оценке радиационной, химической и биологической обстановки входят 6 групп и 2 звена радиационной и химической разведки. Для технического оснащения личного состава групп и звеньев используются приборы, оборудование, СИЗ и пр., имеющиеся на рабочих местах

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

личного состава. При необходимости может быть использовано имущество, имеющееся в запасах ГО предприятия. Техническая оснащенность формирований составляет 100% от нормативного.

Для организации радиационной и химической разведки по планам взаимодействия привлекаются расчеты групп радиационной химической биологической защиты (РХБЗ) в/ч 51966 МО РФ, 3377 ВВ МВД РФ, дислоцированных на территории закрытого административного территориального образования (ЗАТО). Расчеты групп РХБЗ оснащены специальным оборудованием, приборами радиационной и химической разведки (РХР), специализированной автомобильной техникой.

Личный состав формирований радиационной и химической разведки и защиты привлекается к проведению противоаварийных и противопожарных тренировок и учений на основных объектах предприятия. Кроме того, в ходе ежегодной подготовки личного состава нештатных аварийно-спасательных формирований по программам базовой и специальной подготовки проводятся практические и тактико-специальные занятия и тренировки.

Сеть наблюдения и лабораторного контроля (СНЛК) предприятия включает в себя:

- автоматизированную систему контроля радиационной обстановки (АСКРО);

- лабораторию радиозэкологического мониторинга (ЛРЭМ).

При необходимости разворачиваются:

- объектовая химическая лаборатория (ОХЛ) с привлечением специалистов нп МЦИК предприятия;

- полевая радиохимическая лаборатория (ПХЛ) на базе АЛ-4М;

- подвижная радиологическая лаборатория (ПРЛ) «Поиск».

СНЛК предприятия полностью укомплектована подготовленными специалистами и необходимым оборудованием и готова к выполнению работ по назначению.

Материально-техническое обеспечение формирований РХБЗ организуется за счет запасов имущества ГО предприятия и текущих запасов материально-технических средств в соответствии с планами материально-технического обеспечения. СНЛК, НАСФ средствами измерения и контроля обеспечены полностью.

В зоне радиусом 20 км ведется постоянный контроль радиационной обстановки.

Мониторинг осуществляется системой АСКРО, измерения проводятся круглосуточно каждые 9 минут. На основании данных мониторинга разрабатываются противоаварийные мероприятия, которыми определяется частота

дополнительного пробоотбора и измерений параметров выбросов, содержания радионуклидов в приземном слое атмосферы, почве, пищевых продуктах.

4.5.6 Планы и мероприятия по защите персонала и населения в случае аварии

Медицинское обеспечение противоаварийных мероприятий осуществляется учреждениями ФМБА России (РУ № 51, ФГБУЗ КБ № 51 и ФГБУЗ ЦГиЭ № 51).

На ФГУП «ГХК» имеется система инженерной защиты персонала и населения, разработаны планы мероприятий по защите персонала и населения в случае аварии.

Разработана и действует система оповещения и связи.

Для доведения до персонала информации об угрозе чрезвычайной ситуации, о порядке поведения и рекомендаций по действиям используется телефонная сеть (объектовая АТС), радиотрансляционная сеть, радиосвязь, сирены.

Для доведения до населения информации используются:

- городская радиотрансляционная сеть, городской телеканал;
- при необходимости задействуются автомашины с громкоговорящими установками.

Оповещение органов управления, сил ГО и населения об угрозе чрезвычайной ситуации осуществляется с пункта управления (ПУ) ГО с использованием всех видов связи и оповещения.

По плану приведения в готовность органов управления в случае чрезвычайной ситуации разворачивается ПУ ГО ФГУП «ГХК» в специально оборудованном защитном сооружении. При необходимости разворачиваются:

- ПУ центра проведения аварийных работ;
 - загородный ПУ;
 - передвижной ПУ;
- оперативная группа на ПУ края.

В зоне радиусом 20 км ведется постоянный контроль радиационной обстановки.

Для обеспечения защиты персонала и населения в чрезвычайных ситуациях приводятся в готовность существующие убежища и укрытия.

Персонал и население обеспечиваются средствами индивидуальной защиты.

Разработанным планом по ГО предусматривается координация действий с пожарной охраной, органами гражданской обороны, медицинскими учреждениями, органами власти.

4.6 Меры по предотвращению и/или снижению возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности

4.6.1 Меры по охране атмосферного воздуха

Для предотвращения загрязнения атмосферы радионуклидами, ОТВС транспортируются в герметичных защитных контейнерах.

Для исключения выброса радиоактивных аэрозолей при погружении в бассейн, защитный контейнер с ОТВС предварительно расхолаживается. Основной вклад в загрязнение атмосферы вносят аэрозоли воздуха сдувок из технологических аппаратов и воздух из производственных помещений 1 и 2 зон.

Воздух перед выбросом в атмосферу из технологических аппаратов проходит следующую очистку:

Сброс избыточного давления газа из транспортного контейнера, загруженного ОТВС, перед расхолаживанием проводится через барботер АР-0305/1, заполненный водой, в трубу Т-01101 высотой 50 м.

– из аппаратов отделения охлаждения и очистки воды бассейна - в ловушках;

– из аппаратов отделения дезактивации ТК - на фильтрах ФСГО-200, ФАРТОС Ц-200

– из аппаратов здания 25 - последовательно в ловушках и затем на фильтрах ФСГО-500Н, ФАРТОС Ц-500Н.

В ловушках воздух очищается от аэрозолей, уносимых из аппаратов при барботаже и сдувке, с коэффициентом очистки 2. Фильтрами ФСГО и ФАРТОС проводится, соответственно, грубая и тонкая очистка воздуха от аэрозолей.

Эти фильтры работают в режиме самоочищения, конденсат удаляется через гидрозатворы в монжюсы.

Характеристика газоочистного оборудования очистки воздуха из технологических аппаратов приведена в таблице 4.6.1.1.

Замена фильтрующего материала проводится при снижении коэффициента очистки, определяется по МЭД от фильтров, измеряемой переносными приборами, которая составляет 2,9 мбэр/ч.

По расчетам, ожидаемый выброс радиоактивных аэрозолей с вентиляционным воздухом здания 1 с узлом примыкания значительно меньше предельно допустимого выброса, поэтому очистка этого воздуха не предусмотрена.

Таблица 4.6.1.1 – Характеристики фильтров очистки воздуха из аппаратов зданий 1 и 25

Характеристика	ФСГО-200, ФСГО-500Н	ФАРТОС Ц-200, ФАРТОС Ц-500Н
Производительность, м ³ /час	200, 500	200, 500
Фильтрующий материал	ультратонкое стекловолокно	
Коэффициент очистки	10	1000

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Сопротивление в режиме самоочистки, кПа(кгс/см ²)	3,0 (0,03)	3,0 (0,03)
Рабочая температура, °С	до 60	до 60

Воздух, удаляемый из помещений 1 зоны здания 25, очищается на фильтрах А-17 с тканью ФПП-15-4,5. Воздух из каньонов и трубного коридора очищается фильтрами типа ДУ-200. Воздух, удаляемый из помещений 2 зоны здания 25, очищается на фильтрах типа Д-23КЛ. Характеристики этих фильтров представлены в табл. 4.6.1.2.

Таблица 4.6.1.2 – Характеристики фильтров очистки воздуха здания 25

Характеристика	ДУ-200	А-17	Д-23КЛ
Площадь фильтрующей поверхности, м ²	5,3	17	23
Фильтрующий материал	ФПП-15-4,5	ФПП-15-4,5	ФПП-15-3
Коэффициент очистки (по масляному туману)	100-200	100-200	10-100

В атмосферу очищенный воздух из здания 1 и узла примыкания удаляется через трубу - Т-01101, высотой 50 м, из здания 25 через трубы Т-06101 высотой 15м и Т-06102 высотой 26 м.

Для осаждения аэрозолей на фильтры АФА-РМП-20 предусмотрены централизованные системы отбора проб воздуха с использованием вакуумной системы узлов “А”. Узлы “А” состоят из эжектора, измерительных приборов (ротаметров, тягомеров, дифманометров, счетчиков газа), регулирующих и запорных вентилях, трубопроводов и фильтродержателей ФД-02 с вентилями.

4.6.2 Меры по охране недр, поверхностных и подземных вод

В целях охраны поверхностных и подземных вод предусмотрены следующие технические и организационные мероприятия:

- производство работ, движение машин и механизмов, складирование и хранение материалов разрешается только в специально установленных местах;
- заправку строительной техники выполнять «с колес» за пределами прибрежно-защитной полосы и водоохранной зоны водных объектов;
- складирование отходов осуществляется в специально размещаемых металлических контейнерах, которые по мере заполнения вывозятся на полигон размещения опасных отходов по договору;
- проезд техники, подвоз оборудования, материалов и людей к месту проведения работ осуществляется согласно утвержденной транспортной схеме по существующим дорогам. Не допускается проезд транспортных средств по произвольным, неустановленным маршрутам.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

При случайном проливе нефтепродуктов производятся реабилитационные мероприятия: место разлива засыпается песком или опилками и зачищается. Пропитанный нефтепродуктами песок или опилки собираются в отдельную емкость с закрывающейся крышкой и вывозятся с территории в места размещения, обезвреживания и переработки.

4.6.3 Меры по защите почвенного покрова

В целях снижения возможного негативного воздействия на почвенный покров при эксплуатации ХОТ-1 выполняются следующие мероприятия:

- обеспечение функционирования водоотводных и водосборных сооружений;
- использование технически исправного оборудования, применение специальных лотков, емкостей, поддонов и т. п. средств при обращении с технологическими материалами;
- запрет сбросов ВХВ и РВ на рельеф;
- выполнение нормативных требований по обращению с образующимися отходами;
- соблюдение правил безопасного обращения с вторичными радиоактивными отходами;
- проведение постоянного радиационного контроля для оценки состояния почвенного покрова.

4.6.4 Меры по охране растительного мира

Минимизация воздействия на растительный покров любого производства на ФГУП «ГХК» обеспечивается:

- движением автотранспорта только по установленным автодорогам;
- поддержанием в рабочем состоянии всех водопропускных и водоотводящих сооружений во избежание подтопления и заболачивания прилегающих территорий;
- выполнением нормативных требований по обращению с образующимися отходами;
- запрет сбросов ВХВ и РВ на рельеф;
- соблюдением правил пожарной безопасности.

В целях предупреждения возникновения пожаров предусматривается противопожарное обустройство территории Объекта, приобретение противопожарного оборудования и средств тушения пожаров.

Для контроля воздействия, оказываемого на растительный мир, осуществляется постоянный контроль посредством ведения радиационно-экологического мониторинга.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

4.6.5 Меры по охране животного мира

В период эксплуатации ХОТ-1 минимизация воздействия на животный мир обеспечивается:

- мероприятиями по охране атмосферного воздуха;
- движением автотранспорта и спецтехники только по установленным автодорогам;
- поддержанием в рабочем состоянии всех водопропускных и водоотводящих сооружений во избежание подтопления и заболачивания прилегающих территорий;
- освещением площадок и сооружений объектов;
- соблюдением правил пожарной безопасности.

Эксплуатация ХОТ-1 на действующей промплощадке ЗРТ ФГУП «ГХК» практически исключает дополнительную техногенную нагрузку на ареал распространения основных видов растительности, сложившиеся условия обитания животных, а также водную экосистему реки Енисей.

4.6.6 Меры по снижению воздействия нерадиоактивных отходов на окружающую среду

Мероприятиями, направленными на предотвращение и снижение уровня негативного воздействия отходов производства и потребления на окружающую среду, являются:

- соблюдение требований, правил и норм, установленных законодательством Российской Федерации в области обращения с отходами;
- организация надлежащего учета отходов;
- соблюдение установленных нормативов образования отходов;
- организация мест размещения отходов в соответствии с требованиями нормативно-технических и санитарных документов;
- своевременный вывоз отходов в установленные места;
- безопасные условия транспортирования отходов;
- соблюдение экологических и санитарных требований при временном хранении отходов.

При организации мест временного хранения (накопления) отходов принимаются меры по обеспечению экологической безопасности. Оборудование мест временного хранения (накопления) проводится с учетом класса опасности, физико-химических свойств, реакционной способности образующихся отходов, а также с учетом требований действующих норм и правил (в соответствии с СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления»).

4.6.7 Меры по минимизации радиационного воздействия

Радиационная безопасность обеспечивается за счет последовательной реализации концепции глубоко эшелонированной защиты, основанной на применении:

- системы физических барьеров на пути распространения радиоактивных веществ в окружающую среду;
- систем технических и организационных мероприятий по сохранности барьеров и обеспечению их эффективности.
- системы радиационного контроля (РК);
- мер по защите персонала, населения и окружающей среды (п.3.6 НП-016-05).

Система физических барьеров включает в себя собственно продукт, цементный компаунд, конструкцию контейнера и строительные конструкции хранилища.

Элементами системы РК являются следующие подсистемы:

- радиационного дозиметрического контроля за радиационной обстановкой в помещениях хранилища и дозой внешнего и внутреннего облучения персонала;
- радиационного технологического контроля за транспортно-технологическим процессом, процессом хранения и за выбросом радиоактивных аэрозолей в атмосферу;
- радиационного контроля за нераспространением радиоактивных загрязнений в помещениях хранилища и за его пределами с транспортными средствами и персоналом.

Принят стационарный (постоянный) радиационный контроль за объемной активностью выбрасываемого воздуха и периодический контроль гамма-фона и др. Параметров переносными измерительными приборами. Индивидуальный дозиметрический контроль персонала осуществляется службой индивидуального дозиметрического контроля предприятия.

Система технических и организационных мер по радиационной защите персонала, населения и окружающей среды обеспечивается:

- размещением на площадке ФГУП «ГХК», для которого установлена санитарно-защитная зона;
- зонированием территории;
- разработкой проекта на основании консервативного подхода;
- обеспечением требуемого качества технологических систем и выполняемых работ;
- поддержанием в исправном состоянии систем, важных для безопасности;

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

– контролем состояния оборудования и технологических параметров в ходе эксплуатации и принятием мер в случае выхода контролируемых параметров за установленные пределы;

– эксплуатацией в соответствии с требованиями нормативных документов и технологических регламентов по эксплуатации;

– подбором персонала с необходимым уровнем квалификации, выполняющего должностные функции, как при нормальной эксплуатации, так и в штатных ситуациях и авариях;

– дезактивацией загрязнённого оборудования;

– организацией радиационного контроля.

Специальных мероприятий по защите населения от радиационного воздействия при эксплуатации ХОТ-1 проводить не требуется, так как уровни создаваемого воздействия пренебрежимо малы по сравнению с допустимыми.

4.6.8 Плата за негативное воздействие на окружающую среду

Плата за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух

Выбросов загрязняющих нерадиоактивных веществ при эксплуатации ХОТ-1 не производится.

Плата за размещение отходов, образующихся при эксплуатации ХОТ-1

Плата за обращение с отходами производства и потребления образующимися при эксплуатации ХОТ-1 происходит в соответствии с действующими договорами (пункт 12.4. Том 2)

4.7 Выявленные при проведении оценки неопределенности в определении воздействий намечаемой хозяйственной и иной деятельности

В соответствии с положением об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду (утв. приказом Госкомэкологии РФ от 16 мая 2000 г. № 372), в случае выявления при проведении ОВОСа недостатка информации, необходимой для достижения цели ОВОС, или факторов неопределенности в отношении возможных воздействий, необходимо планирование дополнительных исследований и разработка программы экологического мониторинга и контроля, направленного на устранение данных неопределенностей.

Очевидно, что при проведении оценки воздействия на окружающую среду могут существовать неопределенности, способные влиять на достоверность полученных результатов прогнозной оценки воздействия.

В настоящем разделе рассмотрены неопределенности, в той или иной степени оказывающие влияние на достоверность оценки воздействия на компоненты окружающей среды планируемого вида деятельности.

Существуют следующие группы неопределенностей, могущих влиять на качество прогнозных оценок:

1. Рассматриваемые неопределенности не позволяют получить точную оценку, но существенно не влияют на оценку безопасности намечаемой деятельности. К ним относятся:

- Прогнозы образования отходов и возможные выбросы загрязняющих веществ;
- Прогнозы рассеивания радиоактивных веществ в атмосферном воздухе, рассчитанные на основании утвержденной методической и нормативно-справочной литературы.
- Оценка активностей выбросов радиоактивных веществ. Неопределенность этой оценки связана с большой погрешностью измерительной аппаратуры при измерении малых удельных активностей на нижней границе точности аппаратуры. В этом случае, для обоснования радиационной безопасности был выбран консервативный подход.

2. Оценка вероятности реализации процесса, имеющего неопределенные параметры и имеющего критические для безопасности последствия. К ним относятся:

- Возникновения одновременно нескольких опасных природных катаклизмов и техногенных аварийных событий, в результате чего появляется риск потери контроля над источником. Вероятность возникновения такого события, оцененная на основании приведенных данных в разделе «Опасные природные явления» оценивается менее $1 \cdot 10^{-10}$, что значительно ниже пренебрежимо малого риска.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Все остальные оценки были выполнены при консервативном рассмотрении процесса, т.е. при наиболее пессимистических предположениях.

Вывод:

При проведении оценки воздействия намечаемой деятельности на окружающую среду неопределенности критического уровня выявлены не были.

4.8 Краткое содержание программ производственного экологического и радиационного мониторинга (контроля)

Мониторинг процессов, явлений и факторов природного и техногенного происхождения в районе и на территории ФГУП «ГХК» осуществляется объектовыми службами, службой главного геолога, нп МЦИК, экологическим управлением и отделом радиационной безопасности в соответствии с «Программой регулярных наблюдений за водными объектами и водоохранными зонами», «Программой объектового мониторинга состояния недр», «Программой радиационного контроля выбросов и сбросов ФГУП «ГХК» и содержания радионуклидов в объектах окружающей среды в районе возможного влияния ФГУП «ГХК» ИН 07.265-2020».

Основным звеном в системе мониторинга окружающей среды на ФГУП «ГХК» является Экологическое управление ФГУП «ГХК» (ЭУ), имеющее в своём составе лабораторию радиоэкологического мониторинга (ЛРЭМ).

В задачи радиоэкологического мониторинга входит контроль сбросов и выбросов производств, действующих в составе ФГУП «ГХК», а также контроль и анализ воздействия сбросов и выбросов, на объекты окружающей среды на промплощадке предприятия, в санитарно-защитной зоне (СЗЗ) и зоне наблюдения (ЗН).

Для выполнения указанных задач радиоэкологическим центром контролируется:

- содержание радионуклидов в газоаэрозольных выбросах предприятия на всех организованных источниках путем непрерывного отбора проб аэрозолей радионуклидов и последующего анализа их в лаборатории ЭУ;

- содержание радионуклидов в сточных водах на выпусках путем ежедневного отбора разовых проб и последующего анализа их в лаборатории ЭУ;

- содержание вредных химических веществ в сточных водах на выпусках путем систематического отбора проб и последующего анализа их в лаборатории ЭУ;

- содержание радионуклидов в аэрозолях приземного слоя атмосферы на 6 стационарных постах контроля путем отбора недельных проб (при непрерывном их улавливании на фильтры ФПП) и последующего анализа проб в лаборатории ЭУ;

- содержание радионуклидов в атмосферных выпадениях на 9 стационарных постах контроля и последующего анализа проб в лаборатории ЭУ;

- содержание радионуклидов в снежном покрове в 15 точках контроля вокруг основного источника выбросов путем отбора разовых проб весной, перед снеготаянием, и последующего анализа проб в лаборатории ЭУ;

– содержание радионуклидов в верхнем почвенном слое в 15 точках контроля вокруг основного источника выбросов путем отбора разовых проб в летний период и последующего анализа проб в лаборатории ЭУ;

– содержание радионуклидов в траве в 15 точках контроля вокруг основного источника выбросов путем отбора разовых проб в летний период и последующего анализа проб в лаборатории ЭУ;

– содержание радионуклидов в пищевых продуктах, производимых в 20-км зоне контроля вокруг основного источника выбросов, (не менее 5 населенных пунктов) путем отбора разовых проб в летний период и последующего анализа проб в лаборатории ЭУ;

– содержание радионуклидов и вредных химических веществ в воде р.Енисей (в двух створах), речках и ручьях в зоне возможного влияния предприятия путем отбора разовых проб с периодичностью от одного раза в месяц до двух раз в год (в зависимости от точки контроля и условий отбора проб) и последующего анализа проб в лаборатории ЭУ;

– содержание радионуклидов и вредных химических веществ в подземных водах путем периодического отбора проб и последующего анализа проб в лаборатории ЭУ;

– содержание радионуклидов в донных и аллювиальных отложениях, траве, пищевых продуктах и др. объектах природной среды при экспедиционном обследовании поймы Енисея до 1000 км ниже выпуска сточных вод путем отбора разовых проб в летне-осенний период и последующего анализа проб в лаборатории ЭУ;

– мощность дозы гамма-излучения на территории санитарно-защитной зоны и в зоне наблюдения ГХК.

Фоновое содержание цезия-137 и стронция-90 в воде р. Енисей определяется в ~17 км выше места сброса в районе деревни Додоново; пробы отбираются ежемесячно в течение всего года. Для повышения чувствительности и надёжности результатов осадки месячных проб объединяются и анализируются за квартал.

Работоспособность приборов поддерживается соблюдением графиков ремонта. Поверку аппаратуры проводит Метрологическая лаборатория ФГУП «ГХК».

При необходимости разворачивается передвижная радиологическая лаборатория (ПРЛ) «Поиск».

Карта-схема расположения пунктов радиометрического контроля представлена на рисунке.4.8.1.

Результаты наблюдений оформляются в виде ежегодных отчетов.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

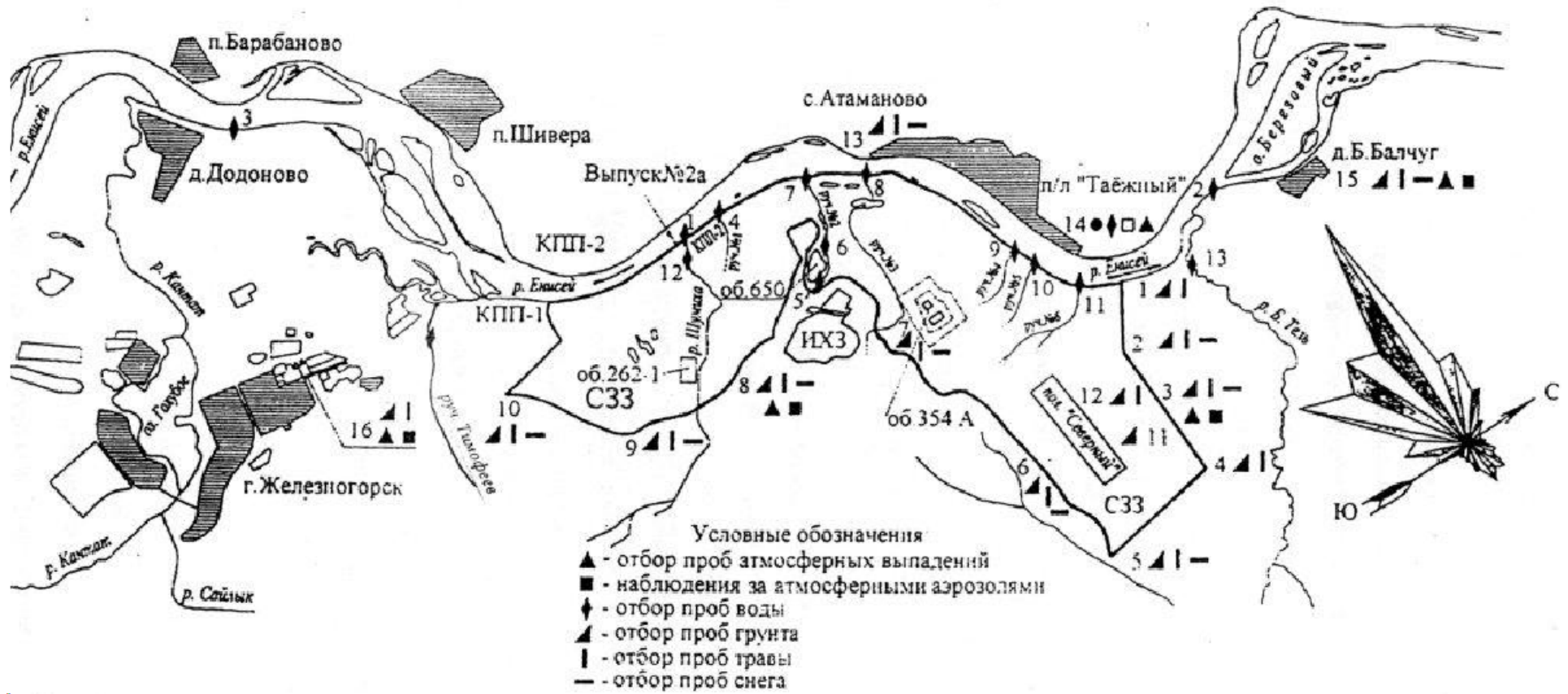


Рис. 4.8.1 Карта-схема расположения пунктов радиометрического контроля

С 1996 года на Горно-химическом комбинате действует автоматизированная система контроля радиационной обстановки (АСКРО).

АСКРО 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 ГХК входит в состав Единой государственной автоматизированной системы контроля радиационной обстановки (ЕГАСКРО)

Система включает в себя десять стационарных постов мониторинга гамма-излучения, предназначенных для измерения МЭД и два информационно-управляющих центра (ИУЦ).

Посты контроля (ПК) размещены на местности на расстоянии от 4 до 28 километров от основного источника выбросов с учетом расположения населенных пунктов.

Основные параметры, контролируемые АСКРО:

- мощность эквивалентной дозы гамма-излучения (МЭД);
- 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 средствами ПО на дисплее компьютера мониторинговой информации;
- подготовку данных для выходных документов и отчетов за установленные промежутки времени.

Система имеет иерархическую структуру и построена по радиально-узловому принципу, обеспечивающему высокую живучесть сети за счет возможности построения обходных каналов связи и автономного (при выключенном компьютере) режима работы контроллера, имеет защиту от несанкционированного доступа в сеть и разрушения настройки.

Данные с постов контроля передаются в ИУЦ по коммутируемым телефонным линиям.

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.

Периодичность измерений характеристик определяется следующей документацией:

- «Программа радиационного контроля выбросов и сбросов ФГУП «ГХК» и содержания радионуклидов в объектах окружающей среды в районе возможного влияния ФГУП «ГХК» ИН 07.265-2020.

Точность измерений определяется методами выполнения измерений и применяемым оборудованием.

Методы и процедуры обеспечения качества всех видов работ, выполняемых ЛРЭМ ЭУ, установлены ИН 07.194 «Руководство по качеству ЛРЭМ ЭУ».

4.8.1 Контроль содержания ВХВ и РВ в объектах окружающей среды

Контроль качества сточных вод, поверхностных и подземных (грунтовых) вод осуществляется средствами контроля (приборы, оборудование) лаборатории ФГУП «ГХК» экологического управления ЛРЭМ ЭУ (или аккредитованными лабораториями по договорам).

По компонентам: общая альфа-активность, общая бета-активность:

Аттестат аккредитации испытательной лаборатории в системе аккредитации лабораторий радиационного контроля № САРК RU. 0001.442051.

По компонентам: рН, температура, нефтепродукты, взвешенные вещества, ХПК, БПК_п, БПК₅, плавающие примеси (вещества), минерализация по сухому остатку, растворенный кислород, АПАВ аммоний-ион, фосфаты (по Р), хлориды, железо (общее), железо (раствор. форма).

Обнаружение веществ, на которые не имеется аттестации, проводится по договору испытательным лабораторным центром ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии №51», г. Железногорск, а именно:

- анализ металлов (медь, марганец, стронций, алюминий, никель цинк),

- определение санитарных и микробиологических показателей сточных и поверхностных вод.

Контроль качества сточных вод и воды природного источника осуществляется в соответствии с:

- «Программой проведения измерения качества сточных и (или) дренажных вод ФГУП «ГХК» согласованной с Енисейским бассейновым водным управлением.

- «Программой проведения измерения качества природных (поверхностных) вод на участке наблюдения ФГУП «ГХК», согласованной с Енисейским бассейновым водным управлением.

Радиационный контроль объектов окружающей среды

Контроль за содержанием аэрозолей техногенных радионуклидов в приземном слое атмосферы осуществляется на 6-ти стационарных постах, размещённых на различных расстояниях вокруг основного источника выбросов ФГУП «ГХК», путём непрерывного в течение года осаждения аэрозолей на фильтры из стекловолокна с помощью воздухофильтрующих установок (ВФУ) 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 прокалённых остатков недельных проб, определяется суммарная объёмная активность альфа-излучающих нуклидов и на полупроводниковом гамма-спектрометре - объёмная активность гамма-излучающих нуклидов.

Ввиду низкого содержания радионуклидов в месячных пробах не всегда представляется возможность достоверно определить объёмную 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.

Размещение точек контроля объектов окружающей среды при эксплуатации приведено на рисунках 4.8.1.1 – 4.8.1.3.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

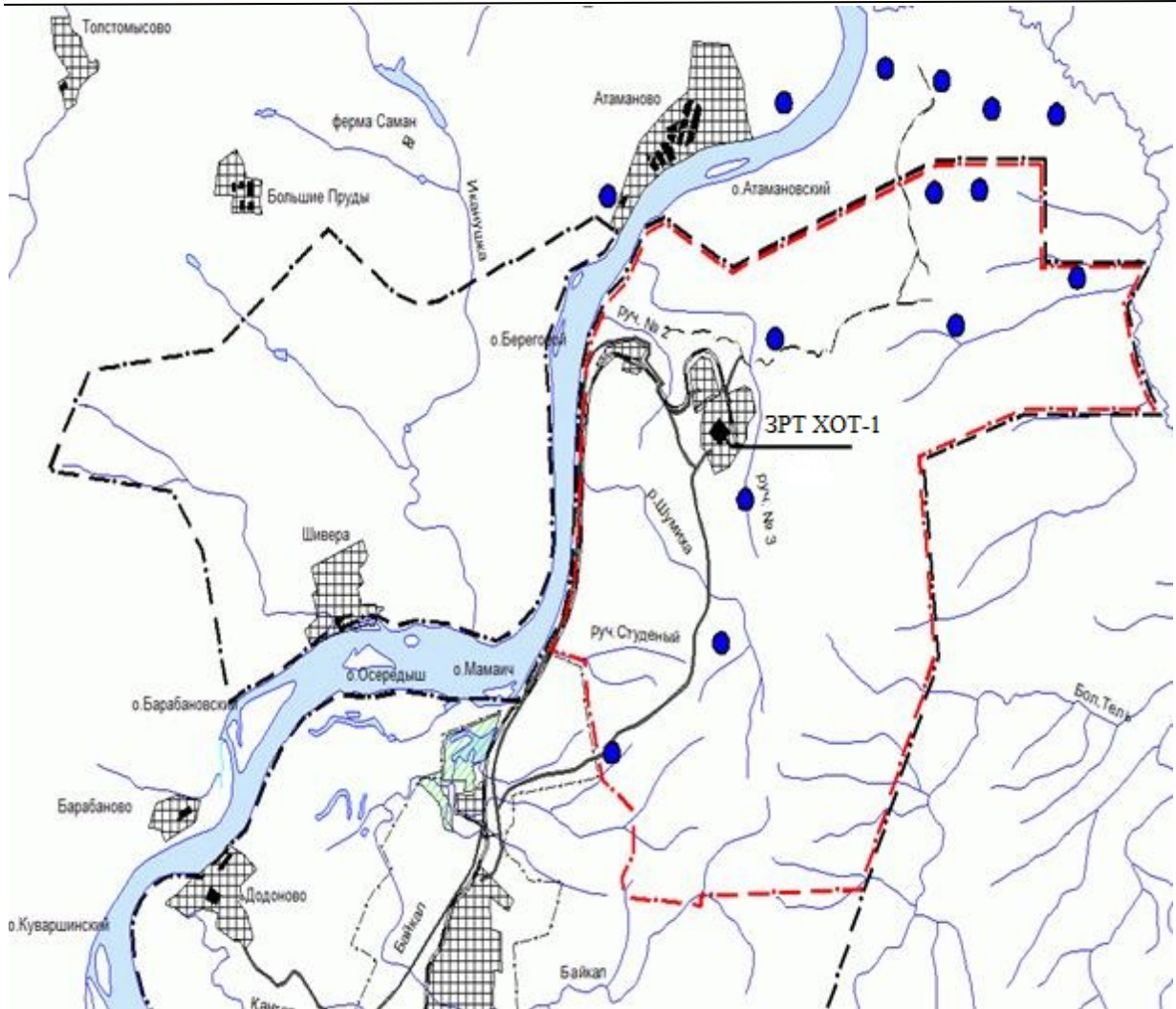


Рисунок 4.8.1.1 – Расположение точек отбора проб атмосферных выпадений (грунт, растительность, снег)

Контроль за уровнем атмосферных выпадений радионуклидов осуществляется с помощью металлических кювет размером 0,5*0,5*0,1м, на дно которых выстилается марлевый планшет. Смена планшетов производится один раз в неделю. В пробах, полученных после озоления с каждого планшета, определяется содержание суммы бета-излучающих нуклидов.

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

Пробы снега весом 20-120 кг с площади до 1 м 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.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

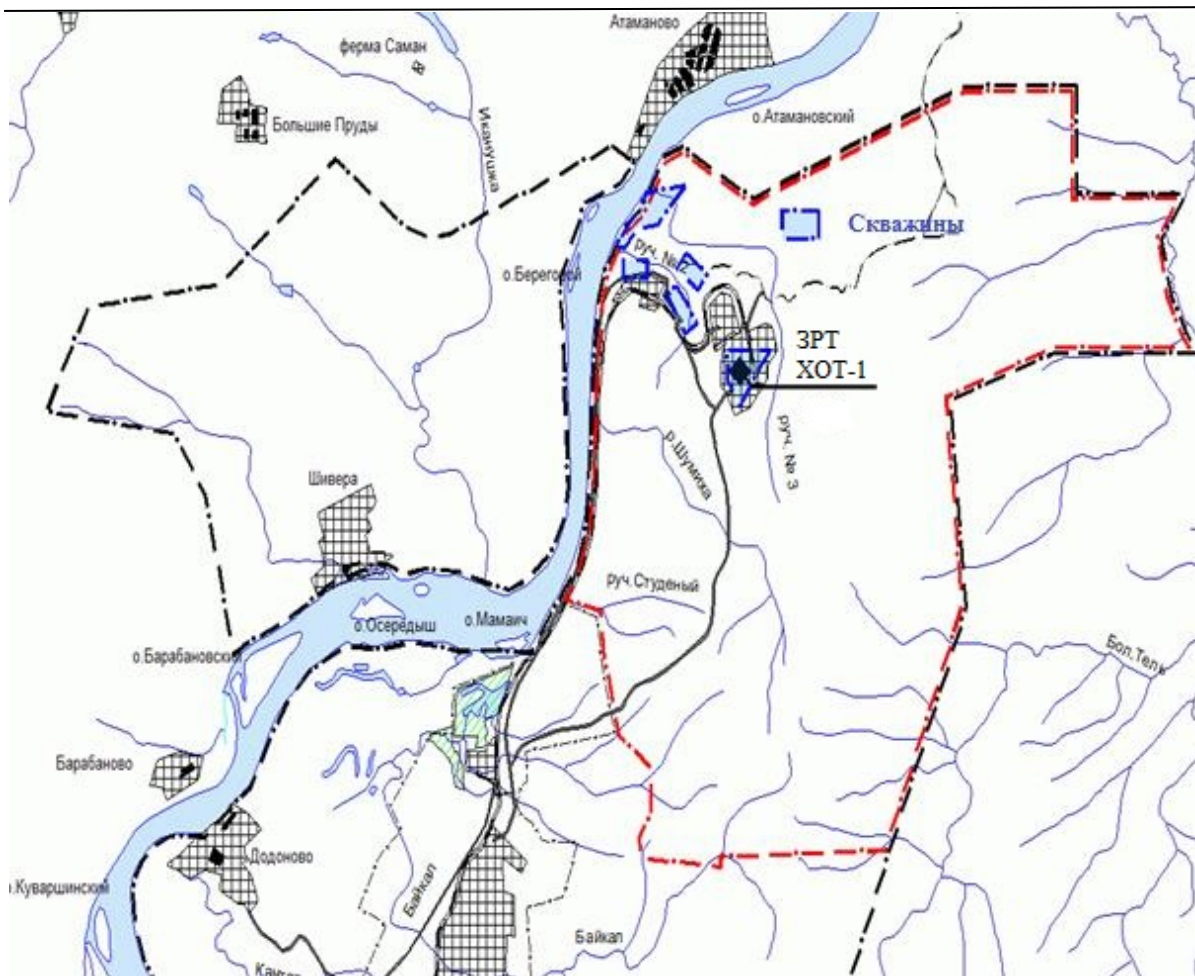


Рисунок 4.8.1.2 – Расположение точек контроля подземных вод

Для обеспечения контроля за возможной миграцией радионуклидов в грунтовом потоке от ХОТ-1, расположенного на плите здания 26 предусмотрены наблюдательные скважины. Помимо контроля радиохимического состава воды скважины используются также для мониторинга уровня грунтовых вод.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

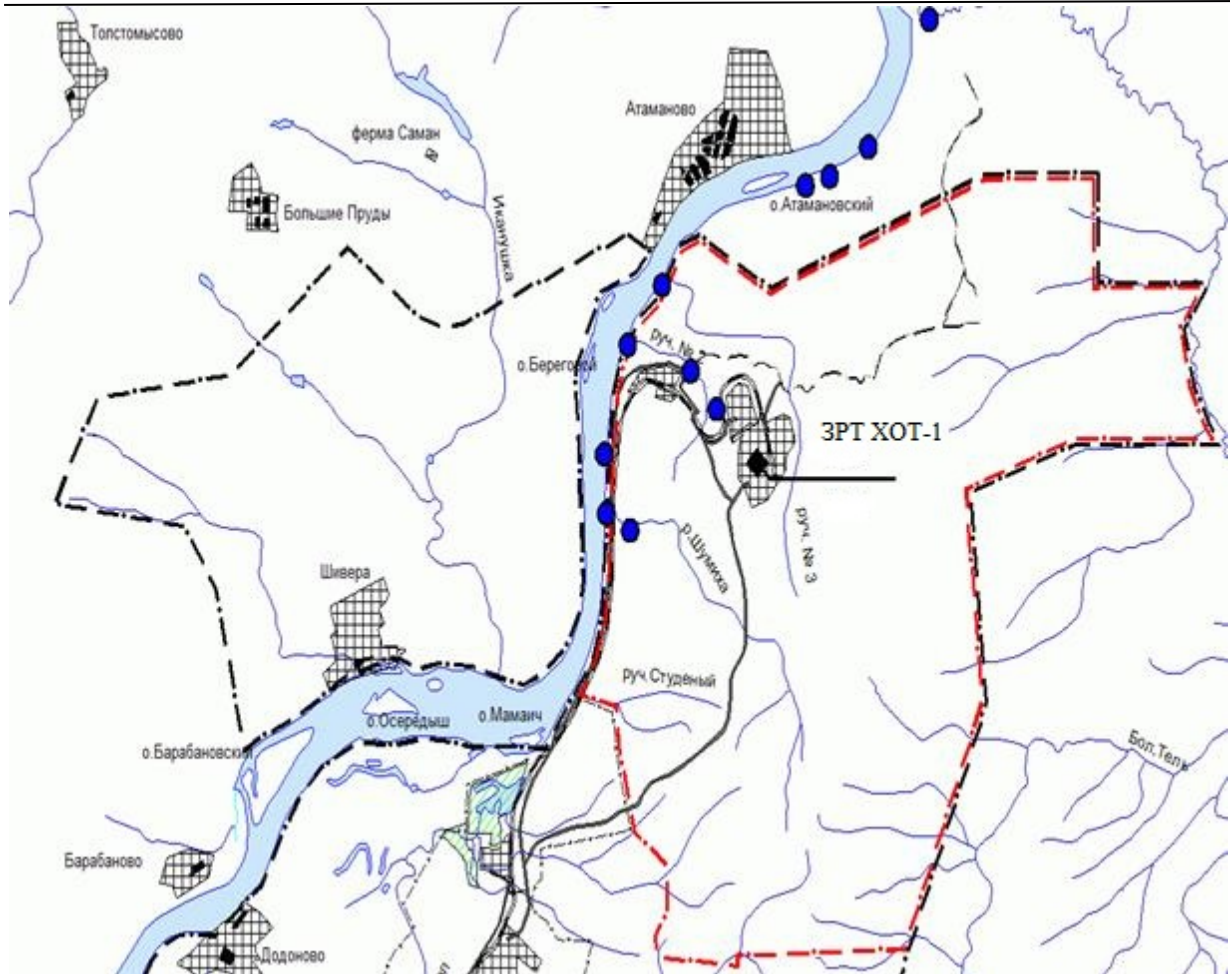


Рисунок 4.8.1.3 – Расположение точек контроля поверхностных вод

Для обнаружения возможной миграции радионуклидов с грунтовыми водами систематически осуществляется контроль содержания радионуклидов в воде всех ручьев, протекающих вблизи хранилищ или пересекающих линии спецканализации. Отбор проб производится 2 раза в год (май, октябрь).

Отбор проб донных отложений в пойме р. Енисей производится на участке реки от 62 км до 330 км по лоцманской карте р. Енисей у береговой кромки на глубине от 20 до 40 см от зеркала воды (путем снятия верхнего 10 см слоя донных отложений) в местах их вероятного концентрирования (улова, застойные прибрежные зоны, ухвостья островов и т.д.).

4.8.2 Мониторинг состояния недр

В ходе мониторинга недр ФГУП ГХК проводятся гидрогеохимические исследования, геофизические исследования в скважинах, наблюдения за гидродинамическими процессами.

Гидрогеохимические исследования заключаются в отборе проб подземных вод и проведении химико-аналитических исследований. Отбор проб подземных вод выполняется в соответствии с ГОСТ 31861-2012 «Вода. Общие требования к отбору проб», с учетом «Временных методических рекомендаций по

гидрогеохимическому опробованию и химико-аналитическим исследованиям подземных вод (применительно к СанПиН 2.1.4.1074–2001)».

Отбор проб подземных вод из скважин выполняется при откачке пластовых вод из скважин «на изливе», а также непосредственно из скважин с использованием глубинных (скважинных) пробоотборников различного типа.

Отбор пробы «на изливе» выполняется после откачки не менее 3 объёмов ствола скважины с применением эрлифта или погружного электронасоса. Откачка проводится под контролем изменения рН, Eh и температуры. Стабилизация этих параметров свидетельствует о поступлении пластовой воды в скважину. При высоком уровне (при β -активность > 50 Бк/кг) загрязнения подземных вод отбор проб должен осуществляться из фильтровой зоны с помощью пробоотборника без предварительной откачки.

Определения изотопного состава (^{90}Sr , ^{137}Cs) выполняются в пробах, в которых установлена бета-активность, превышающая 50 Бк/кг (что на порядок ниже удельных активностей радионуклидов, при которых жидкие отходы относятся к радиоактивным отходам).

Для определения более полного химического и изотопного состава радионуклидов дополнительно выполняются расширенные анализы пластовых вод на: удельную бета-активность, гамма-активные нуклиды, ^{90}Sr , МЭД, тритий, натрий-ион, кальций-ион, магний-ион, хлорид-ион, сульфат-ион и нитрат-ион.

Химико-аналитические работы по определению состава проб подземных вод выполняются в организациях, имеющих аккредитацию лаборатории в системе радиационного контроля (соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2009).

Для обеспечения контроля за возможной миграцией радионуклидов в грунтовом потоке от ХОТ-1, расположенного на плите здания 26, используются 28 наблюдательных скважин. Помимо контроля радиохимического состава воды скважины используются также для мониторинга уровня грунтовых вод.

В направлении грунтового потока (юго-восток) предусмотрен второй ряд наблюдательных скважин на расстоянии 25 метров от первого ряда в шахматном порядке. Для хранилища на плите здания 26 - 17 скважин.

4.8.3 Геологический мониторинг

Геологический мониторинг ведется службой главного геолога ФГУП «ГХК».

Мониторинг осуществляется по следующим направлениям:

- Мониторинг состояния междукамерных целиков и горной крепи всего подземного комплекса ФГУП «ГХК»;
- Мониторинг современных тектонических движений в ближней зоне ФГУП «ГХК»;

- Мониторинг современной сейсмической обстановки в ближней зоне ФГУП «ГХК» и объектный сейсмический мониторинг подземного комплекса комбината.

- Мониторинг состояния поверхностных водотоков в пределах площадки расположения подземных сооружений ФГУП «ГХК».

4.8.4 Мониторинг гидрогеологических условий горного массива, вмещающего подземные сооружения ФГУП «ГХК»

Гидрогеологический контроль в комплексе подземных сооружений ГХК является составной частью горного мониторинга, который представляет собой систему регулярных измерений и наблюдений, обработки и анализа информации, оценки состояния окружающей среды для своевременного обнаружения признаков, предшествующих аварийным ситуациям, и выдачей необходимой информации и прогнозов для разработки мероприятий по предотвращению и локализации их последствий.

Гидрогеологический контроль подземных сооружений ФГУП «ГХК» производится по следующим параметрам:

- измерение объема притока грунтовых вод (V) за период времени (t);
- измерение водородного показателя грунтовых вод (pH);
- измерение окислительно-восстановительного потенциала грунтовых вод (Eh);
- измерение температуры грунтовых вод ($T^{\circ}C$);
- визуальное обследование доступных мест основных и части вспомогательных объектов.

Это дает возможность выявить участки поступления воды, а по изменению величины водопритока, активности ионов водорода, потенциала и температуры контролировать состояние обделки в течение всего периода эксплуатации объектов.

4.8.5 Производственный экологический контроль

Производственный контроль в области охраны окружающей среды (производственный экологический контроль) осуществляется в целях обеспечения выполнения в процессе хозяйственной и иной деятельности мероприятий по охране окружающей среды, соблюдения требований в области охраны окружающей среды, установленных законодательством в области охраны окружающей среды.

Общие требования к организации и осуществлению производственного экологического контроля (ПЭК) (кроме радиационного контроля) субъектами хозяйственной и иной деятельности определены ГОСТ Р 56062-2014.

Необходимость разработки «Программы производственного экологического контроля» (далее ПЭК) установлена ст. 67, Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ "Об охране окружающей среды".

Требования к содержанию программы производственного экологического контроля, сроки представления отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля определяются уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти с учетом категорий объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.

Требования к программе ПЭК приведены в ГОСТ Р 56061-2014.

Общие требования к организации и осуществлению производственного экологического мониторинга (ПЭМ) приведены в ГОСТ Р 56059-2014.

Требования к программе ПЭМ приведены в ГОСТ Р 56063-2014.

Требования к организации и осуществлению мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды на территориях объектов размещения отходов определены приказом Минприроды России от 04.03.2016 № 66 и ГОСТ Р 56060-2014.

При осуществлении производственного экологического контроля измерения выбросов, сбросов загрязняющих веществ в обязательном порядке производятся в отношении загрязняющих веществ, характеризующих применяемые технологии и особенности производственного процесса на объекте, оказывающем негативное воздействие на окружающую среду (маркерные вещества).

Объекты производственного экологического контроля

Объектами производственного экологического контроля являются объекты и источники негативного воздействия на окружающую среду, связанные с производственной деятельностью подразделений предприятия.

В городской черте г. Железногорске размещаются подразделения АТЦ, ЦСиП, СЦ, об. 980, нп МЦИК, ЦТСБ, АХС.

В промышленной зоне расположены подразделения: ПТЭ, ЗРТ, ПВЭ ЯРОО и СЖО, ЗФТ.

Подразделения имеют стационарные и передвижные источники выделения и выбросов загрязняющих веществ.

Предприятие эксплуатирует комплекс водозаборных сооружений, состоящий из двух водозаборов №1 и №2, расположенных на правом берегу р.Енисей.

Сточные воды в городской черте отводятся в сеть коммунальной канализации.

Сточные воды с промышленной площадки после очистки на очистных сооружениях отводятся в ручьи №2 и №3 и реку Енисей.

Предприятие имеет три объекта размещения отходов: золоотвалы №1 и №2 и об.653 УЧО.

Планирование производственного экологического контроля

Планирование производственного экологического контроля осуществляется посредством следующих процедур:

- разработки организационно- распорядительных документов;
- разработки программ (планов-графиков) контроля;
- заключение договоров с организациями, имеющими аккредитованные лаборатории;
- оформление заявок на выполнение контроля.

Сведения о подразделениях и (или) должностных лицах, отвечающих за осуществление производственного экологического контроля

Должностные лица, на которых возложены функции по осуществлению производственного экологического контроля:

В соответствии с «Положением об Экологическом управлении» ИН 07.355-2016 производственный экологический контроль на предприятии осуществляет Экологическое управление (ЭУ). В полномочия ЭУ входит:

- контроль за деятельностью подразделений предприятия в области охраны окружающей среды, соблюдением природоохранного законодательства РФ, действующих инструкций, правил и норм, соблюдением допустимых уровней выбросов, сбросов предприятия;
- организация и выполнение инструментального контроля состава и количества радионуклидов и вредных химических веществ (ВХВ) на источниках выбросов и сбросов предприятия;
- проведение мониторинга радиационной обстановки, загрязнения атмосферного воздуха, воды, почвы, объектов окружающей среды радиоактивными веществами, обусловленными выбросами и сбросами предприятия в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения (СЗЗ и ЗН), в том числе с использованием теплохода.

Функциональные обязанности по осуществлению производственного экологического контроля полномочия в этой области определены в должностных инструкциях специалистов и руководителей и инструкциях об обязанностях, правах и ответственности рабочих ЭУ.

По состоянию на 01.01.2021 штатная численность ЭУ составляет 61 человек.

В соответствии с ежегодно разрабатываемыми планами-графиками обучения (повышения квалификации) руководителей, специалистов и рабочих специалисты, руководители и рабочие ЭУ проходят периодическое профессиональное обучение и повышение квалификации в специализированных организациях, курсовых программах обучения, организуемых на предприятии.

Все сведения о прохождении обучения и повышении квалификации хранятся в Отделе обучения и развития предприятия.

Сведения о собственных и (или) привлекаемых испытательных лабораториях (центрах), аккредитованных в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации

Производственный эколого-аналитический (инструментальный) контроль (ПЭАК) на предприятии осуществляют:

- лаборатория радиоэкологического мониторинга (ЛРЭМ), входящая в состав ЭУ;
- лаборатория № 3 Отделения аналитического контроля производства нп МЦИК в части выполнения ведомственного (внутреннего) и оперативного производственного экологического контроля ФГУП «ГХК».

Помимо этого, для выполнения ПЭАК привлекаются на договорной основе другие лаборатории, расположенные в г. Красноярск и г. Железногорск, имеющие аттестат аккредитации в требуемой области:

- ЦЛАТИ по Сибирскому Федеральному округу, г. Красноярск, ул. Джамбульская, 10;
- ФГБУЗ ЦГиЭ № 51 ФМБА России, г. Железногорск, ул. Пирогова, 5;
- Федеральное государственное бюджетное учреждение по водному хозяйству Енисейского региона «Енисейрегионводхоз» (ФГУ «Енисейрегионводхоз»), г. Красноярск, Свободный проспект, 72;
- Красноярский научно-исследовательский институт геологии и минерального сырья (ГПКС «КНИИГИМС»), г. Красноярск, пр. Мира, д.55;
- Краевое государственное бюджетное учреждение «Центр реализации мероприятий по природопользованию и охране окружающей среды Красноярского края» (КГБУ «ЦРМП и ООС»), г. Красноярск, ул. Ленина, д. 41.

ЛРЭМ ЭУ имеет:

- свидетельство № 95.0353-2018 от 11.09.2018 о состоянии измерений в лаборатории радиоэкологического мониторинга экологического управления (ЛРЭМ ЭУ) ФГУП «ГХК» до 11.09.2023 года;
- аттестат аккредитации RA.RU.21НС82 лаборатории радиоэкологического мониторинга экологического управления (ЛРЭМ ЭУ) ФГУП «ГХК».

нп МЦИК имеет:

Свидетельство о состоянии измерений в лаборатории № 95.0279-2016 от 05.09.2016, удостоверяющее наличие в лаборатории № 3 нп МЦИК условий, необходимых для выполнения измерений, испытаний, контроля и контролируемых в них параметров, для которых имеются условия для выполнения измерений с требуемой точностью. Перечень объектов измерений, контроля и контролируемых в них параметров приведено в Приложении к Свидетельству.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

ФГБУЗ ЦГиЭ № 51 ФМБА России имеет аттестат аккредитации испытательного лабораторного центра № РОСС RU.0001.513331, выданный 02.09.2015 (№ 0002908), аттестат аккредитации органа инспекции № RA.RU.710087, выдан 30.12.2015.

ЦЛАТИ по Сибирскому Федеральному округу имеет аттестат аккредитации испытательного лабораторного центра № РОСС RU.0001.511557, выданный 16.12.2016 (№ 0008646), дата внесения в реестр аккредитованных лиц 30.09.2014.

Федеральное государственное бюджетное учреждение по водному хозяйству Енисейского региона «Енисейрегионводхоз» (ФГУ «Енисейрегионводхоз») имеет Лицензию на осуществление деятельности в области гидрометеорологии и в смежных с ней областях... Р/2016/3000/100/Л от 03.02.2016.

Красноярский научно-исследовательский институт геологии и минерального сырья (ГПКК «КНИИГИМС») имеет Аттестат аккредитации № RA.RU.515841 от 28.07.2016.

Краевое государственное бюджетное учреждение «Центр реализации мероприятий по природопользованию и охране окружающей среды Красноярского края» (КГБУ «ЦРМПиООС») имеет Аттестат аккредитации № RA.RU.518643 от 21.11.2016.

Организация отбора проб

Организацию и проведение отбора проб выбросов, атмосферного воздуха, сточных (очищенных сточных) и природных вод осуществляет ЛРЭМ ЭУ.

Организацию и проведение отбора проб для проведения анализа содержания загрязняющих веществ в промышленных выбросах ПТЭ и в атмосферном воздухе в районе расположения золоотвалов осуществляет ЛРЭМ ЭУ в соответствии с требованиями инструкции предприятия.

Организацию и проведение отбора проб сточных и (или) дренажных вод предприятия, сбрасываемых как гидрографическую сеть, для определения содержания в них ВХВ осуществляет персонал ЛРЭМ ЭУ.

Организацию и проведение отбора проб природных (поверхностных) вод на участке наблюдения ФГУП «ГХК» для определения содержания в них ВХВ осуществляет персонал ЛРЭМ ЭУ.

Организацию и проведение отбора и доставки проб воды из наблюдательных скважин контролируемых объектов в ЛРЭМ ЭУ осуществляет персонал службы главного геолога ЗРТ.

В таблице 4.8.5.1 Представлен технологический контроль выбросов ХОТ-1.
Таблица 4.8.5.1 – Контроль технологических выбросов ХОТ-1

Место отбора проб, шифр и наименование продукта	Периодичность отбора проб	Количество проб в год	Анализируемые компоненты	Периодичность выполнения анализа	Количество анализов в год
Здание 1, надводное пространство бассейна выдержки ОТВС (источник № 1/1-РТ)	Непрерывно в течение недели	51	Гамма-активные нуклиды, Общая альфа активность	1 раз в месяц из усредненных недельных проб	12 12 12
	Непрерывно в течение недели	51	Стронций – 90 Плутоний-239+240	1 раз в квартал из усредненных месячных проб	4 4
	2 раза в год	2	Водород	2 раза в год	2
Здание 25. Сдвuki с аппаратов AP-0601, AP-0602, AP-0603, AP-0604 (источник № 25/1-РТ)	Непрерывно в течение недели	51	Гамма-активные нуклиды, Общая альфа активность	1 раз в месяц из усредненных недельных проб	12 12 12
	Непрерывно в течение недели	51	Стронций – 90 Плутоний-239+240	1 раз в квартал из усредненных месячных проб	4 4
	2 раза в год	2	Водород	2 раза в год	2
Здание 25. Сдвuka с каньонов и трубного коридора (источник № 25/2-РТ)	Непрерывно в течение недели	51	Гамма-активные нуклиды, Общая альфа активность	1 раз в месяц из усредненных недельных проб	12 12 12
	Непрерывно в течение недели	51	Стронций – 90 Плутоний-239+240	1 раз в квартал из усредненных месячных проб	4 4

Обработка и анализ проб контролируемых объектов

Обработка проб контроля производится в ЛРЭМ ЭУ в соответствии с требованиями инструкции предприятия.

Анализ содержания каждого из определяемых показателей в сточных, (очищенных сточных), дренажных и природных водах производится ЛРЭМ ЭУ в строгом соответствии с аттестованными методиками измерений, допущенными для государственного экологического контроля.

Регистрация проб, подготовка их к проведению измерений и само проведение измерений, а также обеспечение внутреннего контроля достоверности полученных результатов измерений производится в ЛРЭМ.

Сведения о производственном экологическом контроле, периодичности и методах осуществления, местах отбора проб и методиках (методах) измерений

Производственный контроль в области охраны атмосферного воздуха

При осуществлении ПЭК за охраной атмосферного воздуха регулярному контролю подлежат параметры и характеристики, нормируемые или используемые при установлении нормативов предельно допустимых и временно согласованных выбросов:

- источников выделения загрязняющих веществ в атмосферу;

- организованных и неорганизованных, стационарных и передвижных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу;
- установок очистки газов;
- атмосферного воздуха на границе санитарно-защитной зоны (для производственных объектов, где имеются неорганизованные, линейные и/или плоские источники загрязнения атмосферы).

Производственный контроль за соблюдением нормативов ПДВ на предприятии

Для организации контроля разрабатывается план-график контроля стационарных организованных источников выбросов (далее - План-график контроля) с указанием номера и наименования структурного подразделения (площадка, цех или другое) в случае их наличия, номера и наименования источников выбросов, загрязняющих веществ, периодичности проведения контроля, мест и методов отбора проб, используемых методов и методик измерений, методов контроля (расчетные и инструментальные) загрязняющих веществ в источниках выбросов;

В План-график контроля должны включаться загрязняющие вещества, которые присутствуют в выбросах стационарных источников и в отношении которых установлены предельно допустимые выбросы, временно согласованные выбросы.

План-график контроля должен содержать периодичность проведения контроля (расчетными и инструментальными методами контроля) в отношении каждого стационарного источника выбросов и выбрасываемого им загрязняющего вещества исходя из следующих параметров $\Phi_{k,j}$ и $Q_{k,j}$, характеризующих влияние выброса j -го загрязняющего вещества из k -го источника выбросов на загрязнение атмосферного воздуха:

$\Phi_{k,j} > 5$ и $Q_{k,j} \geq 0,5$ не реже 1 раза в месяц;

$0,001 \leq \Phi_{k,j} \leq 5$ и $Q_{k,j} \geq 0,5$ не реже 1 раза в квартал;

$\Phi_{k,j} > 5$ и $Q_{k,j} < 0,5$ при условии, что в отношении источника выбросов разработаны мероприятия по сокращению выбросов данного загрязняющего вещества в рамках достижения предельно допустимых выбросов на период выполнения плана мероприятий по охране окружающей среды, не реже 1 раза в квартал;

$0,001 \leq \Phi_{k,j} \leq 5$ и $Q_{k,j} < 0,5$ при условии, что в отношении источника выбросов разработаны мероприятия по сокращению выбросов данного загрязняющего вещества в рамках достижения предельно допустимых выбросов на период выполнения плана мероприятий по охране окружающей среды, не реже 2 раз в год;

$\Phi_{k,j}^K > 5$ и $Q_{k,j} < 0,5$ не реже 2 раз в год;

$0,001 \leq \Phi_{k,j}^K \leq 5$ и $Q_{k,j} < 0,5$ не реже 1 раза в год;

$\Phi_{k,j}^K < 0,001$ и $Q_{k,j} < 0,5$ не реже 1 раза в 5 лет.

Параметры $\Phi_{k,j}^K$ и $Q_{k,j}$ рассчитываются по формулам:

$$\Phi_{k,j}^K = \frac{M_{k,j}}{H_k \cdot ПДК_j} \cdot \frac{100}{100 - КПД_{k,j}}$$

$$Q_{k,j} = q_{ж k,j} \cdot \frac{100}{100 - КПД_{k,j}}$$

где:

$\Phi_{k,j}^K$ характеризует степень соответствия величины выброса j -го вещества из k -го источника выбросов нормативам качества атмосферного воздуха с учетом высоты источника выбросов и эффективности очистки газа;

$Q_{k,j}$ характеризует расчетную с учетом неблагоприятных метеорологических условий выброса максимальную концентрацию j -го загрязняющего вещества из k -го источника выброса на границе ближайшей жилой застройки с учетом эффективности очистки газа;

$M_{k,j}$ (г/с) - величина выброса j -го загрязняющего вещества из k -го источника выброса;

$ПДК_j$ (мг/м³) - максимальная разовая предельно допустимая концентрация (для загрязняющих веществ, по которым максимальные разовые ПДК не установлены, в данной формуле используются значения среднесуточных ПДК, а значения мощности выброса $M_{k,j}$ умножаются на коэффициент 0,1);

$q_{ж k,j}$ (в долях $ПДК_j$) - максимальная по метеорологическим условиям (скоростям и направлениям ветра) расчетная приземная концентрация данного (j -го) вещества, создаваемая выбросом из рассматриваемого (k -го) источника на границе ближайшей жилой застройки;

$КПД_{k,j}$ (%) - средний эксплуатационный коэффициент полезного действия установки очистки газа, установленного на k -м источнике выбросов при улавливании j -го загрязняющего вещества;

H_k (м) - высота источника выброса (в случае, если высота источника выброса менее 2 м, H_k принимается равным 2 м ($H_k = 2$ м)).

План-график контроля может содержать дополнительное однократное измерение выбросов в случаях:

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

- работы технологического оборудования в измененном режиме более 3-х месяцев или при переводе его на новый постоянный режим работы;
- завершения капитального ремонта или реконструкции установки.

По результатам расчета составляется План-график контроля за соблюдением нормативов ПДВ.

В выполненных в том же ПДВ в разделе 5 расчетах категории «источник-вредное вещество», источники выбросов относятся к категориям 3Б и 4.

В соответствии с этим в том же ПДВ разработаны план-график производственного контроля нормативов выбросов на источниках выбросов и план-график производственного лабораторного контроля нормативов выбросов на источниках выбросов.

На основании этих план-графиков, разработан План-график инструментального контроля стационарных источников выбросов с указанием загрязняющих веществ, периодичности, мест и методов отбора проб, используемых методов и методик измерений.

Производственный контроль в области охраны и использования водных объектов

При осуществлении ПЭК за охраной водных объектов регулярному контролю подлежат нормируемые параметры и характеристики:

- технологических процессов и оборудования, связанных с образованием сточных вод;
- мест водозабора и учета используемой воды;
- выпусков сточных вод, в том числе очищенных;
- сооружений для очистки сточных вод и сооружений систем канализации;
- систем водопотребления и водоотведения;
- поверхностных и подземных водных объектов, пользование которыми осуществляется на основании разрешительной документации, а также территорий водоохраных зон и прибрежных защитных полос.

Мероприятия по учету объема забора (изъятия) водных ресурсов из водных объектов, предусмотренные Порядком ведения собственниками водных объектов и водопользователями учета объема забора (изъятия) водных ресурсов из водных объектов и объема сброса сточных вод и (или) дренажных вод, их качества, утвержденным приказом Минприроды России от 08.07.2009 N 205;

Учет объемов при водопотреблении и водоотведении осуществляется должностными лицами подразделений ФГУП «ГХК», назначенными ответственными за достоверность фиксируемых данных и правильное заполнение журналов учета водопотребления и водоотведения.

Порядок учета объема вод при водопотреблении и водоотведении определен

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

приказом МПР РФ от 08.07.2009г. №205 «Об утверждении порядка ведения собственниками водных объектов и водопользователями учета объема забора (изъятия) водных ресурсов из водных объектов и объема сброса сточных вод и (или) дренажных вод, их качества».

Контроль качества сточных вод

Контроль качества сточных вод осуществляется на соответствие установленным Нормативам НДС по выпуску 5а (№06-12/215 на срок до 01.01.2019).

Разработаны Программы наблюдения за качеством сточных и (или) дренажных вод для всех выпусков сроком действия до 31.12.2026.

Учет качества сточных вод осуществляется должностными лицами подразделений ФГУП «ГХК» - ЗРТ, ПВЭ ЯРОО и СЖО, ПТЭ, ЗФТ назначенными ответственными за достоверность фиксируемых данных и правильное заполнение журналов учета качества сточных вод. Порядок учета объема вод при водопотреблении и водоотведении определен приказом МПР РФ от 08.07.2009. №205.

Лабораторный контроль параметров технологического процесса работы станций биологической очистки подразделяется на химический и гидробиологический, осуществляется в соответствии с «Перечнем проб и анализируемых компонентов» ИН 11-40.253. Он включает в себя отбор проб воды, на входе и на выходе очистных сооружений, а также отбор проб активного ила из аэротенков и отстойников.

Химический анализ воды проводит лаборатория экологического мониторинга ЭУ ГХК.

Гидробиологический контроль проводит лаборатория биологического контроля ТО, согласно «Инструкции по проведению гидробиологического и токсикологического контроля станций биологической очистки сточных вод и водных выпусков комбината» ИН 11-07.056.

Отбор, доставка и передача проб осуществляется согласно «Инструкции по организации отбора, доставки и передачи проб» ИН 11-07.244.055.

Контроль качества поверхностных вод

ФГУП «ГХК» разработаны Программы регулярных наблюдений за состоянием водного объекта р. Енисей и его водоохранной зоной для водозабора и всех выпусков.

Данные программы включает в себя сведения:

- о водохозяйственной деятельности предприятия;
- местоположение участков водопользования;
- характеристику водных объектов;

- параметры водоохранной зоны и участков наблюдений;
- регулярные наблюдения за водным объектом.

Контроль поверхностных вод (морфометрические показатели)

Контроль поверхностных вод (морфометрические показатели) осуществляется в соответствии с Программами регулярных наблюдений за состоянием водного объектов р. Енисей и его водоохранной зоной.

Контроль качества (содержание ВХВ) природных (поверхностных) вод на участке наблюдения ФГУП «ГХК» ЛРЭМ ЭУ осуществляет в 15 пунктах в соответствии с «Программами...», в которой указаны перечни пунктов контроля, контролируемых показателей, метод контроля каждого из них и периодичность контроля.

Контроль за состоянием водоохранных зон водных объектов

Контроль за состоянием водоохранных зон водных объектов осуществляется в соответствии с «Программами регулярных наблюдений за состоянием водного объектов р. Енисей и его водоохранной зоной».

Контроль соблюдения нормативов сбросов предприятия, осуществляемых на городские очистные сооружения

Сброс ВХВ со сточными или очищенными сточными водами городских подразделений предприятия осуществляется на ГОС.

Организацию и проведение контроля содержания ВХВ в сточных или очищенных сточных водах, направляемых на ГОС, осуществляет ЛРЭМ в соответствии с "Планом-графиком...", в котором указан перечень источников сбросов, перечень контролируемых показателей, метод контроля каждого из них, периодичность контроля.

ЛРЭМ УЭ должен осуществлять отбор проб сточных вод, сбрасываемых на ГОС, в присутствии представителя подразделения, в чьем ведении находится контролируемый объект.

Производственный контроль в области обращения с отходами

При осуществлении ПЭК в области обращения с отходами регулярному контролю подлежат нормируемые параметры и характеристики:

- технологических процессов и оборудования, связанных с образованием отходов;
- систем удаления отходов;

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

- объектов накопления, хранения и захоронения отходов, расположенных на промышленной площадке и (или) находящихся в ведении организации;
- систем транспортировки, обезвреживания и уничтожения отходов, находящихся в ведении организации.

Объектами производственного контроля являются места накопления (временного хранения) отходов.

В ходе контроля проверяются:

- техническое состояние мест временного накопления отходов (герметичность контейнеров, состояние покрытия площадки, наличие противопожарных средств в местах хранения пожароопасных отходов и т.д.);
- условия сбора и накопления отходов по классам опасности и агрегатному состоянию;
- сроки вывоза отходов;
- соблюдение требований к транспортировке отходов;
- соблюдение лимитов размещения отходов;
- санитарная обстановка в местах хранения отходов;
- выполнение требований приказов, предписаний, производственных инструкций по обращению с отходами работниками подразделений.

Таблица 4.8.5.1 - План-график осуществления мероприятий по контролю за соблюдением требований законодательства при обращении с отходами производства и потребления.

№	Мероприятия по контролю	Сроки и периодичность	Примечания
1	Проведение инвентаризации отходов производства и потребления	1 раз в год при подготовке отчета по форме 2-тп отходы и технического отчета	
2	Проведение инвентаризации мест накопления отходов производства и потребления.	1 раз в 5 лет при подготовке исходных данных для тома ПНООЛР	
3	Проведение паспортизации отходов	При выявлении новых видов отходов	
4	Разработка нормативов образования и лимитов на размещение отходов	1 раз в 5 лет	
5	Контроль за количеством образованных, утилизированных, обезвреженных, размещенных, переданных другим юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям отходов производства и потребления,	ежеквартально	
6	Контроль технического состояния мест накопления отходов производства и потребления,	ежеквартально	
7	Контроль сроков вывоза отходов производства и потребления	ежеквартально	
8	Заключение договоров на	ежегодно	

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

	обезвреживание, утилизацию и размещение отходов.		
--	--	--	--

Таблица 4.8.5.2 - Анализируемые показатели и периодичность контроля в районе об. 653 (УЧО)

№, п/п	Объекты контроля	Периодичность выполнения	Анализируемые показатели	Методики, НД
1	Поверхностные воды	1 раз в квартал	Нитриты, нитраты, гидрокарбонаты, кальций, магний, хлориды, железо, аммоний, сульфаты, ХПК, БПК, рН, хром, сухой остаток, свинец, ртуть, медь, литий, кадмий, ОМЧ, ОКБ, ТТКБ, цисты кишечных простейших и жизнеспособные яйца гельминтов, барий, органический углерод, мышьяк, цианиды.	ГОСТ 17.1.5.04-81; ГОСТ 17.1.3.07-82; ГОСТ 17.1.5.05-85; ГОСТ 17.1.3.13-86; ГОСТ 31861-2012; ГОСТ Р ИСО 5667-1-7982
3	Грунтовые воды	1 раз в квартал	Нитриты, нитраты, гидрокарбонаты, кальций, магний, хлориды, железо, аммоний, сульфаты, ХПК, БПК, рН, хром, сухой остаток, свинец, ртуть, медь, литий, кадмий, барий, органический углерод, мышьяк, цианиды.	ГОСТ 17.1.5.04-81; ГОСТ 17.1.3.07-82; ГОСТ 17.1.5.05-85; ГОСТ 17.1.3.13-86; ГОСТ 31861-2012; ГОСТ Р ИСО 5667-1-7982
5	Атмосферный воздух	1 сутки в полугодие	Метан, сероводород, аммиак, окись углерода, бензол, трихлорметан, четыреххлористый углерод, хлорбензол	ГОСТ 17.2.1.04-77; ГОСТ 17.2.4.02-81, ГОСТ 17.2.1.03-84; ГОСТ Р 51945-2002
4	Почва	2 раза в год	ртуть, медь, свинец, цинк, кадмий, мышьяк, нитриты, нитраты, органический углерод, карбонат-ион, бикарбонат-ион, рН, цианиды, ОМЧ, ОКБ, ТТКБ, бактерии рода Proteae, цисты кишечных простейших и жизнеспособные яйца гельминтов,	ГН 2.1.7.2042-06, ГОСТ 17.4.3.01-2017, ГОСТ 17.4.1.02-83 ГОСТ 17.4.3.03-85, ГОСТ 17.4.3.04-85, ГОСТ 17.4.4.02-2017, ГОСТ Р 58595-20199

Производственный контроль в области охраны земель и почв

При осуществлении ПЭК в области охраны земель и почв регулярному

контролю подлежат нормируемые параметры и характеристики состояния:

- земель водного фонда в районах выпусков сточных вод в водные объекты,
- земельных участков, находящихся в водоохраной зоне водного объекта;
- земельных участков, используемых для складирования, хранения, захоронения и/или подготовки к переработке промышленных и бытовых отходов;
- земельных участков, загрязненных в результате аварийных ситуаций (в случае возникновения аварийной ситуации, разрабатываются мероприятия по ликвидации последствий и последующему контролю);
- земельных участков, подлежащих рекультивации, и работы по рекультивации земель (в соответствии с программой, проектом рекультивации).

Производственный контроль в области охраны и пользования недрами.

Производственный контроль области использования и охраны недр осуществляется в рамках мероприятий по проведению объектного (локального) мониторинга состояния недр, предусмотренного приказом Министерства природных ресурсов Российской Федерации от 21.05.2001 N 433 "Об утверждении Положения о порядке осуществления государственного мониторинга состояния недр Российской Федерации", согласно условиям лицензии на пользование недрами, Программы ОМСН ФГУП «ГХК» от 09.12.2010, введенной приказом № 25-01-03/1240 от 14.12.2010. График выполнения работ представлен в "Программе объектного мониторинга состояния недр ФГУП «ГХК» на 2017г.", исх. № 25-60-01/162 от 17.10.2016.

Производственный контроль за реализацией программы повышения экологической эффективности, плана мероприятий по охране окружающей среды.

Планируемые мероприятия в области охраны атмосферного воздуха:

- учет объемов выбросов и работы ПГУУ;
- своевременное заключение договоров на контроль эффективности работы ПГУУ;
- своевременное перечисление платы за негативное воздействие на окружающую среду (за выбросы);
- своевременное предоставление отчетов формы федерального государственного статистического наблюдения № 2-тп (воздух).

Планируемые мероприятия в области охраны водных ресурсов

- учет объемов водопотребления и водоотведения;
- соблюдение установленных норм водопотребления;

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Планируемые мероприятия в области обращения с отходами:

- своевременное заключение договоров на передачу отходов сторонним лицам с целью использования, обезвреживания и захоронения;
- учет объемов образования отходов, соблюдение установленных нормативов образования отходов;
- своевременное перечисление платы за негативное воздействие на окружающую среду (размещение отходов);
- своевременное предоставление отчетов (технического отчета о неизменности производственного процесса, используемого сырья и об обращении с отходами; формы федерального государственного статистического наблюдения № 2-тп (отходы)).

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

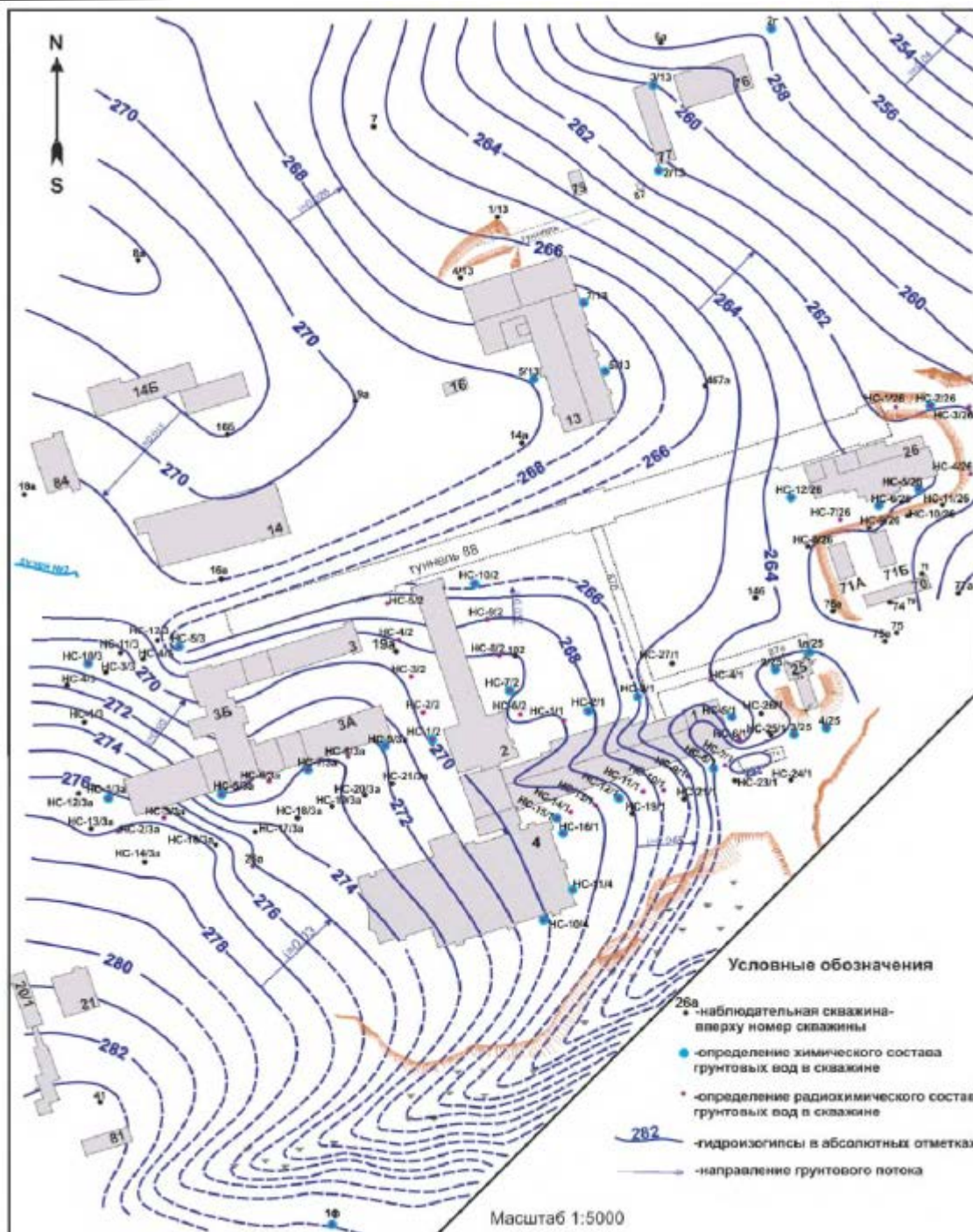


Рисунок 4.8.5.1 - Схема пунктов химического и радиохимического контроля состояния подземных вод на промышленной площадке ЗРТ.

4.9 Средства контроля и измерений, используемых для контроля соблюдения нормативов допустимого воздействия на окружающую среду

4.9.1 Радиационный контроль

СРК ХОТ-1 состоит из нескольких типов функциональных элементов, обеспечивающих следующие виды контроля:

- радиационный технологический контроль;
- индивидуальный дозиметрический контроль;
- радиационный контроль за нераспространением радиоактивных загрязнений;
- радиационный контроль помещений;
- контроль окружающей среды.

Для реализации перечисленных видов контроля СРК решаются следующие задачи:

- контроль мощности дозы гамма - излучения воды бассейна выдержки;
- контроль мощности дозы гамма - излучения обмывочных вод после обмывки (узел мойки контейнеров и агрегатов);
- контроль мощности доза гамма - излучения в барботерах – конденсаторах и в баках компенсаторах узла расхолаживания транспортных контейнеров;
- контроль суммарной объемной активности гамма - излучающих радионуклидов охлаждающей воды контура охлаждения после теплообменников;
- контроль мощности дозы гамма – излучения в производственных помещениях;
- контроль объемной активности аэрозолей и газов в воздухе производственных помещений и системах вентиляции и изотопный состав аэрозолей;
- контроль объемной активности и изотопный состав аэрозолей в воздушных выбросах;
- контроль объемной активности газов в воздушных выбросах;
- контроль уровня загрязненности радиоактивными веществами тела и одежды персонала;
- контроль уровня загрязненности оборудования и производственных помещений;
- индивидуальный дозиметрический контроль внешнего и внутреннего облучения персонала;
- контроль окружающей среды.

СРК размещается в следующих зданиях комплекса ХОТ-1:

- здание хранилища (зд.1, узел примыкания зд. 2 к зд. 1);
- здание по переработке и хранению пульпы (зд.25);
- здание мойки вагонов и обслуживания транспортных контейнеров (зд.13).

РК ФГУП «ГХК»

Для оценки состояния окружающей среды, анализа происходящих в ней процессов и своевременного выявления тенденций её изменения проводится мониторинг. Перечень средств контроля и методик приводится ниже.

Таблица 4.9.1 - Перечень средств радиационного контроля, применяемых в ЛРЭМ ЭУ

№	Наименование средства измерения	Тип, марка
1.	Комплекс спектрометрический (гамма-спектрометр СКС-09П-Г11) № 002/2005, 2005г.в. с детектором GEM-30P4 № 44-TP21991A	СКС-09П-Г11
2.	Комплекс спектрометрический (гамма-спектрометр СКС-09П-Г28) № 005/2007, 2007 г.в. с детектором GC 5019 № 11079277	СКС-09П-Г28
3.	Гамма-спектрометр полупроводниковый № 08122, 2008 г.в. с детектором GEM-30P4 № 48-TP50414A	«Прогресс-ППД»
4.	Комплекс спектрометрический, № 188/2016, 2016 г.в. с детектором GEM-20P4-76 № 56-TP42677A	СКС-07П-Г30
5.	Анализатор состава вещества рентгенофлуоресцентный № 003/2014, 2014 г.в.	«РеСТАР»
6.	Комплекс спектрометрический (жидко-сцинтилляционный бета- спектрометр СКС-07П-Б11) № 038/2007, 2007 г.в.	СКС-07П-Б11
7.	Альфа-спектрометр МКС-01 А, № 038, 2010 г.в.	«Мультирад-АС»
8.	Комплекс спектрометрический, № 187/2016, 2016 г.в.	СКС-07П-А26-4С
9.	Радиометр альфа-излучения, № 1, 2006 г.в.	РИА-02М
10.	Альфа-бета радиометр, № 627, 2005 г.в.	УМФ-2000
11.	Альфа-бета радиометр для измерения малых активностей, № 1285, 2013 г.в.	УМФ-2000
12.	Альфа-бета радиометр для измерения малых активностей, № 669, 2006 г.в.	УМФ-2000
13.	Альфа-бета радиометр для измерения малых активностей, № 1387, 2015 г.в.	УМФ-2000
14.	Альфа-бета-радиометр, № 8, 9, 10, 2017 г.в.	РКС-01А «Абелия»
15.	Комплекс спектрометрический СКС-07П-Г9Г9 № 172/2015, 2015 г.в.	СКС-07П-Г9Г9 «Контрольный СИЧ»
16.	Комплекс спектрометрический СКС-07П-Г47Г47 № 215/2017, 2017 г.в.	СКС-07П-Г 47Г47 «Измерительный СИЧ»
17.	Комплекс спектрометрический СКС-07П-Г41Г41Г41Г37Г37 № 216/2017, 2017 г.в	СКС-07П-41Г41Г41Г41Г37Г37 «Измерительный СИЧ»
18.	Комплекс спектрометрический СКС-07П-Г30 № 171/2015, 2015 г.в.	СКС-07П-Г30 «Измерительный СИЧ»
19.	Дозиметры-радиометры	МКС-АТ-1117М
20.	Дозиметры-радиометры	ДКС-АТ-1125
21.	Дозиметры-радиометры	ДКС-96

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

22.	Дозиметры-радиометры	ДРБП-03
23.	Дозиметры	ДКГ-02У
24.	Дозиметры	ДРГ-01Т
25.	Пробоотборники воздуха переносные	ПУ-ЗЭ/12

Для наблюдения за состоянием окружающей природной среды в районе размещения предприятия используются современные методы и методики. Перечень методик, применяемых в ЛРЭМ ЭУ, приведен ниже.

Таблица 4.8.2. Перечень используемых методик при проведении радиационного контроля

Индекс	Наименование документа	Кем аттестован, № свидетельства
МВИ 15.1.13-16	«Методика измерений активности гамма-излучающих радионуклидов в счетных образцах на полупроводниковых гамма-спектрометрах»	ФГУП «ВНИИФТРИ». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 309-РА.RU.311243- 2017/450.151-487 от 17.03.2017
МВИ 15.4.2-16	«Методика измерений суммарной активности альфа-излучающих радионуклидов в счетных образцах на радиометрических установках»	ФГУП «ВНИИФТРИ». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 320-РА.RU.311243- 2017/450.154-503 от 20.03.2017
МВИ 15.4.3-16	«Методика измерений активности бета- излучающих радионуклидов в счетных образцах на радиометрических установках»	ФГУП «ВНИИФТРИ». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 308-РА.RU.311243- 2017/450.154-486 от 17.03.2017
МВИ 15.3.6-16	«Методика измерений активности альфа-излучающих нуклидов в счетных образцах на полупроводниковом альфа-спектрометре»	ФГУП «ВНИИФТРИ». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 319-РА.RU.31 1243- 2017/450.153-502 от 20.03.2017
МВИ 7.3.16(3)-16	«Методика измерений активности трития в счетных образцах на жидкостно-сцинтилляционных радиометрах»	ФГУП «ВНИИФТРИ». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 307-РА.RU.311243- 2017/450.073-485 от 17.03.2017
МВК 1.5.5(1)-16	«Методика измерений удельной и поверхностной активности плутония- 239+240 и плутония-238 в почве и донных отложениях»	ФГУП «ВНИИФТРИ». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 306-РА.RU.311243- 2017/450.015-484 от 17.03.2017

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

МВК 6.1.13(2)-16	«Методика измерений объемной активности плутония-239+240 и плутония-238 в аэрозолях атмосферного воздуха»	ФГУП «ВНИИФТРИ». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 304-RA.RU.311243- 2017/450.061-480 от 17.03.2017
МВК 7.3.16(2)-16	«Методика измерений удельной активности плутония-239+240 и плутония - 238 в пробах природных и сточных вод»	ФГУП «ВНИИФТРИ». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 305-RA.RU.311243- 2017/450.073-483 от 17.03.2017
МВК 1.5.5(2)-16	«Методика измерений удельной активности стронция - 90 в почве и донных отложениях»	ФГУП «ВНИИФТРИ». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 297-RA.RU.311243- 2017/450.015-472 от 17.03.2017
МВК6.1.13(1)-16	«Методика измерения объемной активности стронция-90 в аэрозолях атмосферного воздуха»	ФГУП «ВНИИФТРИ». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 298-RA.RU.311243- 2017/450.061-473 от 17.03.2017
МВК 7.3.16(1)-16	«Методика измерений удельной активности стронция-90 в пробах природных и сточных вод»	ФГУП «ВНИИФТРИ». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 299-RA.RU.311243- 2017/450.073-474 от 17.03.2017
МВИ 1.2.5(43)-16	«Методика измерений мощности амбиентной дозы гамма-излучения»	ФГУП «ВНИИФТРИ». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 291-RA.RU.311243- 2017/450.012-471 от 17.03.2017
МВИ 1.2.10(1)-16	«Методика измерений плотности потока альфа-,бета-частиц»	ФГУП «ВНИИФТРИ». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 290-RA.RU.311243- 2017/450.012-470 от 17.03.2017
МВК 1.2.8-16	«Методика радиационного обследования территорий», МВК 9.1.1-16 «Методика измерений поверхностной активности альфа-,бета-излучающих радионуклидов»	ФГУП «ВНИИФТРИ». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 288-RA.RU.311243- 2017/450.012-468 от 17.03.2017
МВК 13.11-16	«Методика радиационного обследования помещений в зданиях и сооружениях»	ФГУП «ВНИИФТРИ». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 289-RA.RU.311243- 2017/450.131-469 от 17.03.2017

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

б/н	Методика измерений активности гамма-излучающих радионуклидов в теле человека спектрометрическим комплексом СКС 07П-Г47Г47	ФГУП «ВНИИФТРИ». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений (МРК) №40122.16446/RA.RU.311243-2015 от 05.12.2016
б/н	Методика измерений активности гамма-излучающих радионуклидов в теле человека спектрометрическим комплексом СКС-07П-Г30	ФГУП «ВНИИФТРИ». Свидетельство об аттестации МРК № 40126.15223/RA.RU.311243-2015 от 03.12.2015
б/н	Методика измерений активности Ат-241 в легких, печени и костной ткани человека спектрометрическим комплексом СКС 07П-Г41Г41 Г41Г41Г37Г37	ФГУП «ВНИИФТРИ». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений (МРК) № 40122.16445/RA.RU.311243-2015 от 05.12.2016
б/н	Методика измерений активности Ат-241 в легких, печени и костной ткани человека спектрометрическим комплексом СКС- 07П-Г9Г9	ФГУП «ВНИИФТРИ». Свидетельство об аттестации МРК № 40126.15224/RA.RU.311243-2015 от 03.12.2015
ИН 07-420.2018	Руководство по обработке проб и приготовлению счетных образцов для определения содержания радионуклидов	

Периодичность измерений характеристик определяется Программой радиационного контроля выбросов и сбросов ФГУП «ГХК» и содержания радионуклидов в объектах окружающей среды в районе возможного влияния ФГУП «ГХК» (ИН № 07.265);

Точность измерений определяется методами выполнения измерений и применяемым оборудованием.

Методы и процедуры обеспечения качества всех видов работ, выполняемых ЛРЭМ ЭУ, установлены ИН 07.194 «Руководство по качеству ЛРЭМ ЭУ».

4.9.2 Контроль содержания ВХВ в объектах окружающей среды

Контроль качества сточных вод, поверхностных и подземных (грунтовых) вод осуществляется средствами контроля (приборы, оборудование) лаборатории ФГУП «ГХК» экологического управления - ЛРЭМ ЭУ (или аккредитованными лабораториями по договорам).

По компонентам: РАДИОНУКЛИДЫ общая альфа-активность, общая бета-активность.

- Свидетельство № 95.0353-2018 об оценке состояния измерений в лаборатории, действительно до 11.09.2023.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

По компонентам (ВХВ): температура, аммоний-ионы, АПАВ, БПК₅, БПК_п, взвешенные вещества, гидрокарбонаты, железо (общее), железо (раствор, форма), жесткость, кальций, растворенный кислород, нефтепродукты, нитрат-ионы, нитрит-ионы, рН, сульфат-ионы, сульфид, сухой остаток, фосфаты-ионы, фенолы, ХПК, хлорид-ионы, ионы хрома (III), ионы хрома (VI), щелочность (свободная и общая), плавающие примеси (вещества).

Свидетельство № 95.0353-2018 об оценке состояния измерений в лаборатории, действительно до 11.09.2023.

Таблица 4.9.2.1 Перечень средств контроля ВХВ, применяемых в ЛРЭМ ЭУ

Наименование средства измерения	Тип, марка
1. Фотометр фотоэлектрический № 0201244, 2002 г.в.	КФК-3
2. Фотометр фотоэлектрический № 1001256, 2010 г.в.	КФК-3-01
3. Фотометр фотоэлектрический № 1170604, 2011 г.в.	КФК-3-01
4. Фотометр фотоэлектрический № 1670128, 2016 г.в.	КФК-3-01
5. Анализатор жидкости № 4883, 2008 г.в.	Флюорат-02-3М
6. Анализатор жидкости № 7580, 2015 г.в.	Флюорат-02-5М
7. Концентратомер, № 1966, 2016 г.в.	КН-2м
8. Концентратомер, № 1967, 2016 г.в.	КН-2
9. Анализатор лабораторный (рН-метр), № 537, 2018 г.в.	АНИОН-4100
10. Анализатор лабораторный (рН-метр), № 540, 2018 г.в.	АННОН-4100
11. Анализатор лабораторный (рН-метр), № 550, 2018 г.в.	АНИОН-4ЮО
12. Анализатор лабораторный (рН-метр), № 551, 2018 г.в.	АНИОН-4ЮО
13. Анализатор лабораторный (кондуктометр-солемер), № 525, 2018 г.в.	АНИОН-4120
14. Анализатор лабораторный (кондуктометр-солемер), № 528, 2018 г.в.	АНИОН-4120
15. Анализатор лабораторный (кондуктометр-солемер), № 529, 2018 г.в.	АНИОН-4120
16. Анализатор лабораторный (кондуктометр-солемер), № 532, 2018 г.в.	АНИОН-4120
17. Анализатор лабораторный (кондуктометр-солемер), № 645, 2018 г.в.	АНИОН-4120
18. Электроды комбинированные №№ 31208, 31185 (2 шт.), 2009 г.в.; №08566 (1шт), 2002 г.в.	ЭСК-10601/7
19. Электрод комбинированный № 33357, 2009 г.в.	ЭСК-10601/7
20. Весы лабораторные № А 014, 2003 г.в.	ВЛТЭ-5000
21. Весы лабораторные № А 050, 2005 г.в.	ВЛТЭ-5000
22. Весы лабораторные № А 263, 2002 г.в.	ВЛТЭ-500
23. Весы лабораторные № А 389, 2003 г.в.	ВЛТЭ-500
24. Весы электронные аналитические № 14806799, 2003 г.в.	Sartorius CP 224S
25. Весы лабораторные № 8728488363, 2005 г.в.	RV-214
26. Весы медицинские платформенные № 14136, 1988 г.в.	РП-150МГ
27. Весы напольные № 341189, 2012 г.в.	МП-150 ВДА
28. Гиря калибровочная № -Z-22826252, 2008 г.в.	200 г E2
29. Гиря калибровочная № -Z-24525040, 2009 г.в.	200 г E2
30. Гиря калибровочная № -Z-18026545, 2005 г.в.	500 г F2
31. Гиря калибровочная № -Z-18025486, 2005 г.в.	500 г F2

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

32. Гирия калибровочная №-Z- 18125445, 2005 г.в.	2000 г F2
33. Гирия калибровочная №-Z- 18125431, 2005 г.в.	2000 гF2
34. Термометры ртутные №№ 5, 23 (2 шт.), 1993 г.в.; № 92 (1шт), 1992 г.в.	ТЛ-2
35. Термометры ртутные № 41, 1982 г.в.; № 1781,1983 г.в.; № 1884, 1984 г.в.	ТЛ-4
36. Термометры ртутные № 45, 1987 г.в.; № 48, 1987 г.в.; № 1234, 1982 г.в.	ТТ
37. Колбы мерные, второго класса точности, вместимостью 25 - 1000 см ³ , ГОСТ 1770-74	
38. Колбы мерные, первого класса точности, вместимостью 100 - 1000 см ³ , ГОСТ 1770-74	
39. Пипетки градуированные, второго класса точности, вместимостью 1-25 см ³ , ГОСТ 29227-91	
40. Пипетки с одной меткой, второго класса точности, вместимостью 1-100 см ³ , ГОСТ 29169-91	
41. Бюретки лабораторные, второго класса точности, вместимостью 2-25 см ³ , ГОСТ 29169-91	
42. Бюретки лабораторные первого класса точности, вместимостью 2-10 см ³ , ГОСТ 29169-91	
43. Цилиндры мерные, второго класса точности, вместимостью 10 - 2000 см ³ , ГОСТ 1770-74	
44. Секундомер механический № 5539, 2012 г.в.	СОСпр-2б-2-000
45. Секундомер механический № 0072, 2010 г.в.	СОСпр-2б-2-000

Для наблюдения за состоянием окружающей природной среды в районе размещения предприятия используются современные методы и методики. Перечень методик, применяемых ЛРЭМ ЭУ для контроля содержания ВХВ, приведён ниже.

Таблица 4.9.2.2 Перечень методик контроля ВХВ

Индекс	Наименование документа	Кем аттестована МИ, № свидетельства
ПНД Ф 14.1:2:3.1-95. издание 2017 г.	КХА вод. Методика измерений массовой концентрации ионов аммония в природных и сточных водах фотометрическим методом с реактивом Несслера	Центр «СЕРТИМЕТ» АХУ УрО РАН Свидетельство № 88-16207-012-RA.RU.310657-2017
ПНДФ 14.1:2:4.15-95, издание 2011 г.	КХА вод. Методика измерений массовой концентрации анионных поверхностно-активных веществ в питьевых, поверхностных и сточных водах экстракционно-фотометрическим методом	ФБУ «ФЦАО», Свидетельство № 005/01.00301-2010/2011
ПНДФ 14.1:2:3:4.123-97 издание 2004 г.	КХА вод. Методика выполнения измерений биохимической потребности в кислороде после n-дней инкубации (БПК _{полн.}) в поверхностных пресных, подземных (грунтовых), питьевых, сточных и очищенных сточных водах	ФГУП «УНИИМ», Свидетельство №224.01.02.042/2004
ПНД Ф 14.1:2:3.110-97, издание 2016 г.	КХА вод. Методика измерений массовой концентрации взвешенных веществ в пробах природных сточных вод гравиметрическим методом	Центр «СЕРТИМЕТ» АХУ УрО РАН, Свидетельство № 88-16207-072-RA.RU.310657-2016

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

ПНД Ф 14.1:2:3.99-97, издание 2017 г.	КХА вод. Методика измерений массовой концентрации гидрокарбонатов в пробах природных и сточных вод титриметрическим методом	Центр «СЕРТИМЕТ» АХУ УрО РАН, Свидетельство № 88-16207-018-RA.RU.310657-2017
ПНДФ 14.1:2:4.50-96, издание 2011 г.	КХА вод. Методика измерений массовой концентрации общего железа в питьевых, поверхностных и сточных водах фотометрическим методом с сульфосалициловой кислотой	ФБУ «ФЦАО», Свидетельство №008/01.00301-2010/2011
ПНДФ 14.1:2:3.98-97, издание 2016 г.	КХА вод. Методика измерений общей жесткости в пробах природных и сточных вод титриметрическим методом	Центр «СЕРТИМЕТ» АХУ УрО РАН, Свидетельство № 88-16207-070-RA.RU.310657-2016
ПНД Ф 14.1:2:3.95-97, издание 2016 г.	КХА вод. Методика измерений массовой концентрации кальция в пробах природных и сточных вод титриметрическим методом	Центр «СЕРТИМЕТ» АХУ УрО РАН, Свидетельство № 88-16207-053-RA.RU.310657-2016
ПНД Ф 14.1:2:3.101-97, издание 2017 г.	КХА вод. Методика измерений массовой концентрации растворенного кислорода в пробах природных и сточных вод йодометрическим методом	Центр «СЕРТИМЕТ» АХУ УрО РАН, Свидетельство № 88-16207-007-RA.RU.310657-2017
ПНД Ф 14.1:2:4.5-95, издание 2011 г.	КХА вод. Методика измерений массовой концентрации нефтепродуктов в питьевых, поверхностных и сточных водах методом ИК-спектроскопии	ФБУ «ФЦАО», Свидетельство № 004/01.00301-2010/2011
ПНДФ 14.1:2:4.4-95, издание 2011 г.	КХА вод. Методика измерений массовой концентрации нитрат-ионов в питьевых, поверхностных и сточных водах фотометрическим методом с салициловой кислотой	ФБУ «ФЦАО», Свидетельство №003/01.00301-2010/2011
ПНДФ 14.1:2:4.3-95, издание 2011 г.	КХА вод. Методика измерений массовой концентрации нитрит-ионов в питьевых, поверхностных и сточных водах фотометрическим методом с реактивом Грисса	ФБУ «ФЦАО», Свидетельство №002/01.00301-2010/2011
ПНДФ 14.1:2:3:4.121-97, издание 2018 г.	КХА вод. Методика измерений рН проб вод потенциометрическим методом	ФГУП «УНИИМ», Свидетельство № 222.0015/RA.RU.31 1866/2018
ПНД Ф 14.1:2.159-2000 издание 2005 г.	КХА вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации сульфат-иона в пробах природных и сточных вод турбидиметрическим методом	ФГУП «УНИИМ», Свидетельство № 224.01.03.341/2004
ПНДФ 14.1:2.109-97. издание 2004 г.	КХА вод. Методика выполнения измерений концентраций сероводорода и сульфидов в пробах природных и очищенных сточных вод фотометрическим методом с N,N-диметил-п-фенилендиамином	ФГУП «УНИИМ», Свидетельство №223.1.01.03.94/2008
ПНДФ 14.1:2:4.114-97, издание 2011 г.	КХА вод. Методика измерений массовой концентрации сухого остатка в питьевых, поверхностных и сточных водах гравиметрическим методом	ФБУ «ФЦАО», Свидетельство №014/01.00301-2010/2011
ПНДФ 14.1:2:4.112-97, издание 2011 г.	КХА вод. Методика измерений массовой концентрации фосфат-ионов в питьевых, поверхностных и сточных водах фотометрическим методом с молибдатом аммония	ФБУ «ФЦАО», Свидетельство №012/01.00301-2010/2011

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

ПНДФ 14.1:2:4.182-02, издание 2010 года.	КХА вод. Методика измерений массовой концентрации Фенолов (общих и летучих) в пробах природных, питьевых и сточных вод на анализаторе жидкости "Флюорат-02»	ФГУП «УНИИМ», Свидетельство №223.1.0107/01.00258/2010
ПНДФ 14.1:2:3.100-97, издание 2016 г.	КХА вод. Методика измерений химического потребления кислорода в пробах ПРИРОДНЫХ и очищенных сточных титриметрическим методом	Центр «СЕРТИМЕТ» АХУ УрО РАН, Свидетельство № 88-16207-071-RA.RU.310657- 2016
ПНДФ 14.1:2:4.111-97, издание 2011 г.	КХА вод. Методика измерений массовой концентрации хлорид-ионов в питьевых, поверхностных и сточных водах меркуриметрическим методом	ФБУ «ФЦАО», Свидетельство №011/01.00301-2010/2011
ПНДФ 14.1:2:4.52-96, издание 2016 г.	КХА вод. Методика измерений массовой концентрации ионов хрома в питьевых, ПРИРОДНЫХ и сточных водах фотометрическим методом с дифенилкарбазидом	Центр «СЕРТИМЕТ» АХУ УрО РАН, Свидетельство № 88-16207-051-RA.RU.310657- 2016
ПНДФ 14.1:2:3:4.245- 2007	КХА вод. Методика измерений свободной и общей щелочности в питьевых, поверхностных, подземных, пресных и сточных водах титриметрическим методом	ФБУ «ФЦАО» Свидетельство №006/01.00301-2010/2012

Обнаружение веществ, на которые отсутствует аттестация, проводится независимыми лабораториями по договорам:

- на анализ металлов (медь, марганец, стронций, алюминий, никель цинк), по выполнению санитарных и микробиологических показателей сточных и поверхностных вод с испытательным лабораторным центром ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии №51», г. Железногорск.

Контроль качества сточных вод и вод природных источников осуществляется ЛРЭМ ЭУ в соответствии с:

- Программой регулярных наблюдений за состоянием водного объекта р. Енисей и его водоохраной зоной ФГУП «ГХК» (№ 212-07-23/1562 от 18.07.2019);
- Программой наблюдения за качеством воды сточных и дренажных вод для выпуска 5б ФГУП «ГХК» (№ 212-07-23/1646 от 30.07.2019);
- Программой наблюдения за качеством воды сточных и дренажных вод для выпусков 2а, 4ФГУП «ГХК» (№ 212-07-23/1561 от 18.07.2019);
- Программой регулярных наблюдений за состоянием водного объекта ручей №3 (правый приток р.Енисей) и его водоохраной зоной (№ 212-07-23/1645 от 30.07.2019);
- Перечнем проб и анализируемых компонентов по объектам ЗРТ (ИН 25-07.007);
- Перечнем проб и анализируемых компонентов по объектам цеха №1 РЗ (ПВЭ ЯРОО) (ИН 11-07.008-2019 от 25.09.2019).

5. Сведения о деятельности по обращению с радиоактивными отходами

5.1 Система обращения с ТРО

Существующая система обращения с ТРО предназначена для сбора и удаления ТРО, образующихся при эксплуатации ХОТ-1, включая выполнение технологических и транспортно-технологических операций по сбору, сортировке ТРО по загрязнению на местах образования, упаковке и транспортированию ТРО от мест образования к местам перегрузки в транспортные контейнеры и далее на хранение.

Система обращения с ТРО здания 1 обеспечивает выполнение комплекса следующих функций:

- сбор ТРО в первичные упаковки и контейнеры-сборники в местах образования с одновременной сортировкой по уровню загрязнения;
- транспортирование первичных упаковок и контейнеров-сборников с ТРО вручную, с использованием грузовых тележек или грузоподъемного оборудования в места сбора ТРО, в которых установлены оборотные транспортные контейнеры;
- погрузка ТРО в оборотные транспортные контейнеры;
- дозиметрический контроль наружных поверхностей оборотных транспортных контейнеров и дезактивация наружных поверхностей при необходимости;
- погрузка оборотных транспортных контейнеров на специальное транспортное средство;
- дозиметрический контроль специального транспортного средства и дезактивация наружных поверхностей при необходимости;
- транспортирование контейнеров с ТРО из здания 1 в места временного хранения ТРО на объекты.

Для обращения с ТРО ОНАО и НАО (строительный мусор, спецодежда, СИЗ, бумага, пластикат, ветошь и т.д.) предназначены контейнеры объемом 4,5 м³ и 0,6м³ для обращения с ТРО САО (обрезки труб, части арматуры, илы отсеков хранения и перегрузки) предназначены контейнеры 0,16 м³.

5.2 Система обращения с ГРО

Система обращения со ГРО предназначена для предотвращения загрязнения атмосферы радионуклидами. Описание системы представлено в разделе 4.5.1 «Меры по охране атмосферного воздуха» настоящих МОЛ.

5.3 Система обращения с ЖРО.

В ХОТ-1 предусмотрена организация отдельного сбора ЖРО в зависимости от их агрегатного состояния (пульпы или водные растворы) и объемной

активности.

Система обращения с ЖРО комплекса ХОТ-1 в здании 25 предназначена для:

- приема и хранения пульп отработавших ионообменных смол из здания 1;
- приема и переработки регенератов, промывных вод, дренажных и десорбирующих растворов;
- подготовки к временному хранению жидких радиоактивных отходов.

В состав системы обращения с ЖРО в здании 25 входят:

- система приема, сбора и усреднения поступающих в здание 25 ЖРО;
- система сбора и временного хранения пульпы отработавших сорбентов, состоящая из:
 - трубопроводов подачи пульп отработавших сорбентов в здание 25;
 - запорной арматуры на подводящих трубопроводах;
 - емкостей приема и хранения пульп АР-0622, АР-0603, АР-0604;
 - трубопроводов обвязки этих емкостей до первого запорного вентиля включительно;
 - трубопроводов выдачи пульп из емкостей АР-0622 в емкости АР-0603, АР-0604 с запорными вентилями;
 - система сдувок из емкостей с ЖРО.

Технологический процесс обращения с ЖРО в здании 25 состоит из следующих операций:

- прием и усреднение растворов;
- щелочное осаждение гидроокисей тяжелых металлов;
- отстаивание гидроокисных пульп;
- декантация осветленного раствора;
- передача осветленного раствора в существующее сооружение 354А СО РАО ПВЭ ЯРОО.

Отработавшие ионообменные смолы из фильтров собираются в емкость с мешалкой. В этой емкости пульпы отработавших радиоактивных сорбентов временно хранятся перед выдачей их сжатым воздухом в здание 25.

Отработавшие радиоактивные регенерационные растворы, промывочные и воды взрывления фильтров, отработавшие дезактивирующие растворы и отмывочные воды собираются в трапные баки системы спецканализации.

Система дезактивации, предусмотренная в здании 1 и предназначенная для дезактивации оборудования, необслуживаемых и периодически обслуживаемых помещений зоны строгого режима, а также транспортных контейнеров ТК (отделение 2), включает оборудование узла приготовления дезактивирующих растворов, разводку трубопроводов дезактивирующих растворов и технические

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

средства дезактивации.

После проведения операций дезактивации все отработавшие растворы и отмывочные воды поступают в сборные емкости системы дезактивации.

Дренажные воды самотеком поступают в емкость АР-0504 и по ее заполнению выдаются в зд. 25, либо на схему очистки СО РАО ПВЭ ЯРОО.

Трапные воды зд. 1 собираются в емкости, откуда насосами передаются на схему очистки СО РАО ПВЭ ЯРОО.

ЖРО из здания 1 поступают в здание 25 по спецсетям, проложенным в тоннеле. Опорожнение трубопроводов при ремонте производится в дренажный монжюс здания 25.

Подготовка растворов к временному хранению включает нейтрализацию отходов и осаждение гидролизующихся катионов. Отстаивание осадка гидроксидов металлов происходит в емкости объемом 500 м³. Исходные щелочные и кислотные технологические отходы комплекса зданий 1, 13 и 25 поступают в приемные емкости узла приема и подготовки растворов в здании 25. Из этих емкостей растворы с помощью погружных насосов передаются в бак с механической мешалкой, в который дозируется 42% раствор щелочи для осаждения гидроокисей тяжелых и щелочно-земельных металлов.

Таблица 5.1.1 – Характеристики технологических продуктов системы обращения с ЖРО.

Наименование продукта	Кондиции технологических продуктов			
	рН, С _{ННО₃} , С _{NaOH}	Взвешенные вещества, мг/л, не более	Удельная активность, Бк/л, не более	Солесодержание, г/л, не более
Дренажные воды	-	-	-	-
Трапные воды	рН 6÷11	-	1,85×10 ⁵	0,5
Щелочной раствор после дезактивации оборудования	С _{NaOH} ≤ 55 г/л	-	3,7×10 ⁵	50,0
Азотнокислый раствор после дезактивации оборудования	С _{ННО₃} ≤ 35 г/л	-	3,7×10 ⁵	30,0
Щелочной регенерат патронных фильтров	С _{NaOH} ≤ 50 г/л	-	-	-
Кислый регенерат патронных фильтров	С _{ННО₃} ≤ 50 г/л	-	-	-
Пульпа от промывки механических фильтров	рН 5,0÷8,0	-	3,7×10 ⁷	-
Кислый регенерат катионитового фильтра	С _{ННО₃} ≤ 50 г/л	-	1,85×10 ⁸	-
Кислая промывочная вода	С _{ННО₃} ≤ 50 г/л	-	-	-

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Наименование продукта	Кондиции технологических продуктов			
	рН, C_{HNO_3} , C_{NaOH}	Взвешенные вещества, мг/л, не более	Удельная активность, Бк/л, не более	Солесодержание, г/л, не более
Пульпа катионита	-	-	$3,7 \times 10^7$	-
Щелочной регенерат анионообменного фильтра	$C_{\text{NaOH}} \leq 50$ г/л	-	$1,85 \times 10^8$	-
Щелочная промывочная вода	$C_{\text{NaOH}} \leq 50$ г/л	-	-	-
Пульпа анионита	-	-	$3,7 \times 10^7$	-
Кислые дренажно- дезактивирующие растворы и регенераты из АР-0601	$C_{\text{HNO}_3} \leq 30$ г/л	-	$3,7 \times 10^5$	20,0
Щелочные дренажно- дезактивирующие растворы и регенераты из АР-0602	$C_{\text{NaOH}} \leq 50$ г/л	-	$3,7 \times 10^5$	20,0
Пульпа щелочная после нейтрализации пр.606к, и осаждения гидроксидов металлов	рН 10÷13	-	$3,7 \times 10^5$	-
Декантат от отстаивания пр. 608	рН 10÷13	50,0	$3,7 \times 10^5$	20,0
Пульпа от отстаивания отработавших ионообменных смол	-	-	$3,7 \times 10^7$	-
Декантат от отстаивания пр. 610	рН 5,0÷8,0	50,0	$3,7 \times 10^5$	20,0

6. Обеспечение безопасности производства

6.1. Обеспечение радиационной безопасности

6.1.1. Принципы обеспечения радиационной безопасности

При аварии на объекте I категории возможно радиационное воздействие на территории СЗЗ и могут потребоваться меры по минимизации этого воздействия.

Основными принципами обеспечения радиационной безопасности являются:

- принцип нормирования – непревышение допустимых пределов индивидуальных доз облучения граждан от всех источников излучения;
- принцип обоснования – запрещение всех видов деятельности по использованию источников излучения, при которых полученная для человека и общества польза не превышает риск возможного вреда, причинённого дополнительным облучением;
- принцип оптимизации – поддержание на возможно низком и достижимом уровне с учётом экономических и социальных факторов индивидуальных доз облучения и числа облучаемых лиц при использовании любого источника излучения.

При радиационной аварии радиационная защита (для населения) основывается на следующих принципах:

- обеспечение максимальной защиты населения с учётом имеющихся возможностей;
- план по ликвидации последствий радиационной аварии должен быть реализован таким образом, чтобы польза от снижения дозы ионизирующего излучения за исключением вреда, причинённого указанной деятельностью, была максимальной.

Радиационная безопасность при ведении технологических процессов обеспечивается за счёт последовательной реализации концепции глубокоэшелонированной защиты, основанной на применении системы физических барьеров на пути распространения ионизирующего излучения, радиоактивных веществ в окружающую среду, системы технических и организационных мер по защите физических барьеров и сохранению их эффективности, а также по защите работников, населения и окружающей среды.

Система технических и организационных мер по радиационной безопасности обеспечивает защиту персонала от вредного воздействия ионизирующего облучения, ограничивает загрязнение радиоактивными материалами воздуха и поверхностей рабочих помещений, кожных покровов и одежды персонала, а также объектов окружающей среды - воздуха, почвы, растительности и т.д., как при нормальной эксплуатации, так и при работах по ликвидации последствий радиационной аварии.

Радиационная безопасность при ведении технологических процессов обеспечивается:

- наличием физических барьеров, препятствующих распространению радиоактивных веществ.
- герметичностью оборудования и трубопроводов, содержащих радиоактивные вещества;
- герметичностью облицованных нержавеющей сталью каньонов, в которых расположено оборудование, содержащее радиоактивные вещества;
- зональной планировкой помещений, в которых ведутся работы с радиоактивными веществами.
- ограничением времени работы в радиационных полях;
- дозиметрическим контролем персонала.

Одним из основных путей обеспечения радиационной безопасности является зонирование территории опасных объектов и помещений внутри сооружений.

В зависимости от вида производимых работ и степени возможного радиоактивного загрязнения все помещения отнесены к «грязной» зоне (зона контролируемого доступа) либо к условно-чистой и чистой зонам (зона свободного доступа).

Помещения зоны контролируемого доступа подразделены на три зоны:

1 зона – необслуживаемые помещения, где размещаются технологическое оборудование и коммуникации, являющиеся основными источниками излучения и радиоактивного загрязнения. Пребывание персонала в необслуживаемых помещениях при работающем технологическом оборудовании не допускается;

2 зона – помещения временного пребывания персонала, предназначенные для ремонта оборудования, других работ, связанных со вскрытием технологического оборудования, размещения узлов, загрузки и выгрузки радиоактивных материалов, временного хранения радиоактивных отходов;

3 зона – помещения постоянного пребывания персонала, радиационная обстановка в которых допускает возможность постоянного пребывания персонала в течение всей рабочей смены.

При проведении технологических операций с РАО снижение доз облучения персонала в соответствии с принципом ALARA обеспечивается с помощью биологической защиты объектов, дистанционного управления оборудованием, регламентированием времени пребывания работников в местах с повышенным уровнем гамма-излучения, средствами индивидуальной защиты и других организационно-технических мероприятий, предписанных технологическими регламентами и производственными инструкциями.

Радиационная безопасность населения обеспечивается:

- выполнением требований нормативных документов по радиационной безопасности;

- обеспечением контроля радиоактивных выбросов в атмосферу, установлением квот на облучение населения от радиоактивных выбросов;
- организацией радиационного контроля по всем видам излучений;
- проведением контроля радиоактивного загрязнения территории;
- эффективностью планирования и проведения мероприятий по радиационной защите при нормальной эксплуатации и в случае аварии;
- организацией системы информирования о радиационной обстановке;
- наличием государственного надзора и ведомственного контроля;
- хранением и анализом информации о состоянии радиационной обстановки на объектах ФГУП «ГХК» и прилегающей к ним территории.

6.1.2. Критерии радиационной безопасности

Производство удовлетворяет требованиям безопасности при нормальной эксплуатации, нарушениях нормальной эксплуатации, включая аварии, если его радиационное воздействие на работников (персонал), население и окружающую среду не приводит к превышению установленных нормативными документами дозовых пределов облучения работников (персонала) и населения и нормативов выбросов и сбросов радиоактивных веществ в окружающую среду, а также ограничивает это воздействие при запроектных авариях.

Для обеспечения условий, при которых радиационное воздействие будет ниже допустимого, с учетом достигнутого в организации уровня радиационной безопасности, на ФГУП «ГХК» установлены инструкцией ИН 01-13.087 «Дозовые пределы, допустимые и контрольные уровни» контрольные уровни (дозы, уровни активности, плотности потоков и др.).

Для персонала, занятого на работах в производстве, а также для сторонних организаций, персонал которых привлекается для выполнения работ, установлены:

- контрольный уровень годовой эффективной дозы внешнего облучения 15 мЗв;
- контрольный уровень эквивалентной дозы (НТ) за год на хрусталик глаза, кожу, кисти и стопы соответственно 100, 300 и 300 мЗв.

В соответствии с объемом и характером проводимых работ, на производстве существует отдел радиационной безопасности, который обеспечивает контроль радиационной обстановки при эксплуатации технологического оборудования, включая аварийные ситуации.

В соответствии с объемом и характером проводимых работ и в соответствии с действующими нормами и правилами в области использования атомной энергии на производстве существует служба ядерной и промышленной безопасности, которая обеспечивает контроль основных параметров, характеризующих работу технологического оборудования, ядерную обстановку во всех режимах работы, включая аварийные ситуации.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Таблица 6.1.2.1 – Критерии и пределы радиационной безопасности

Наименование	Критерии безопасности			Проектные пределы	
	НД	Значение	Примечание	Значение	Примечание
Основные пределы доз для лиц:					
- из персонала	НРБ-99/2009	20 мЗв/год (группа А) – усредненное за 5 лет	не более 50 мЗв/год	20 мЗв/год	–
		5 мЗв/год (группа Б) – усредненное за 5 лет	–	5 мЗв/год	–
- населения	НРБ-99/2009	1 мЗв/год (население)	не более 5 мЗв/год	0,01 мЗв/год	Выделенная квота облучения населения
Допустимая мощность дозы в помещениях постоянного пребывания персонала	ОСПОРБ-99/2010	6 мкЗв/ч	Для ПД=20 мЗв/год, с запасом на расчет биологической защиты ($K_3=2$)	6 мкЗв/ч	Для внешнего облучения из расчета работы персонала 1700 часов в год и с запасом на расчет биологической защиты ($K_3=2$)
Допустимая мощность дозы в периодически облучаемых помещениях*	ОСПОРБ-99/2010	12 мкЗв/ч	Для ПД=20 мЗв/год, с запасом на расчет биологической защиты ($K_3=2$)	12 мкЗв/ч	Для внешнего облучения из расчета работы персонала 850 часов в год с запасом на расчет биологической защиты ($K_3=2$)
Проектная мощность дозы: на наружной поверхности стен хранилища	СПП ПУАП-03	1,2 мкЗв/ч	При размещении в СЗЗ, где находится персонал группы Б	6 мкЗв/ч	На наружной поверхности помещения, где может находиться персонал группы А
		6 мкЗв/ч	При размещении на промплощадке		

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Наименование	Критерии безопасности			Проектные пределы	
	НД	Значение	Примечание	Значение	Примечание
Допустимая мощность дозы от ТУК:					
- на расстоянии 1 м от поверхности	СанПин 2.6.1.1281-03	0,1 мЗв/ч– для упаковки III категории радиационной опасности	Для транспортного контейнера	0,1 мЗв/ч– для упаковки III категории радиационной опасности	Для транспортного контейнера
- на поверхности	СанПин 2.6.1.1281-03	2 мЗв/ч – для упаковки III категории радиационной опасности	Для поверхности транспортного контейнера	2 мЗв/ч – для упаковки III категории радиационной опасности	Для поверхности транспортного контейнера
Допустимая объемная активность радионуклидов в воздухе помещений постоянного пребывания персонала	НРБ-99/2009	ДОА _{перс} , в том числе: $^{238}\text{Pu} - 3,7 \cdot 10^{-2} \text{ Бк/м}^3$; $^{239}\text{Pu} - 3,2 \cdot 10^{-2} \text{ Бк/м}^3$; $^{240}\text{Pu} - 3,2 \cdot 10^{-2} \text{ Бк/м}^3$; $^{241}\text{Pu} - 1,7 \text{ Бк/м}^3$; $^{242}\text{Pu} - 3,1 \cdot 10^{-2} \text{ Бк/м}^3$ $^{241}\text{Am} - 0,21 \text{ Бк/м}^3$	Доза внутреннего облучения за счет ингаляции от каждого радионуклида достигнет ПД (20 мЗв/год).	ДОА _{перс} , в том числе: $^{238}\text{Pu} - 3,7 \cdot 10^{-2} \text{ Бк/м}^3$; $^{239}\text{Pu} - 3,2 \cdot 10^{-2} \text{ Бк/м}^3$; $^{240}\text{Pu} - 3,2 \cdot 10^{-2} \text{ Бк/м}^3$; $^{241}\text{Pu} - 1,7 \text{ Бк/м}^3$; $^{242}\text{Pu} - 3,1 \cdot 10^{-2} \text{ Бк/м}^3$ $^{241}\text{Am} - 0,21 \text{ Бк/м}^3$	–
Допустимое загрязнение поверхности кожных покровов, полотенца, спецбелья и т.д.	НРБ-99/2009	2 част(α)/см ² мин 200 част(β)/см ² мин (для $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$) – 40 част(β)/см ² мин	Снимаемое и неснимаемое загрязнение	1 част(α)/см ² мин 100 част(β)/см ² мин (для $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$) – 20 част(β)/см ² мин	Снимаемое и неснимаемое загрязнение
Допустимое загрязнение поверхностей спецодежды, внутренняя поверхность дополнительных СИЗ и наружная поверхность спецодежды	НРБ-99/2009	2000 част(β)/см ² мин 5 част(α)/см ² мин	Снимаемое и неснимаемое загрязнение	800 част(β)/см ² мин 5 част(α)/см ² мин	Снимаемое загрязнение, остальное неснимаемое
Допустимое загрязнение	НРБ-99/2009	100 част(β)/см ² мин	Для наружной	100 част(β)/см ² мин	На поверхности

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Наименование	Критерии безопасности			Проектные пределы	
	НД	Значение	Примечание	Значение	Примечание
поверхности ТУК		(снимаемое) 1 част(α)/см ² мин (снимаемое) 2000 част(β)/см ² мин (неснимаемое)	поверхности транспортного контейнера	(снимаемое) 1 част(α)/см ² мин (снимаемое) 2000 част(β)/см ² мин (неснимаемое)	ТУК-39М ТУК-44 ТУК-30
Допустимое загрязнение поверхности упаковки с РАО	НРБ-99/2009	100 част(β)/см ² мин (снимаемое) 1 част(α)/см ² мин (снимаемое) 2000 част(β)/см ² мин (неснимаемое)	Для наружной поверхности транспортного контейнера	700 част(β)/см ² мин 5 част(α)/см ² мин (неснимаемое) 100 част(β)/см ² мин 1 част(α)/см ² мин (снимаемое)	Для транспортного контейнера с ТРО
		10 част(β)/см ² мин (снимаемое) 1 част(α)/см ² мин (снимаемое) 200 част(β)/см ² мин (неснимаемое)	На наружной поверхности охранной тары	30 част(β)/см ² мин 1 част(α)/см ² мин (неснимаемое) снимаемое загрязнение не допускается	
Допустимое загрязнение поверхностей помещений постоянного пребывания персонала и транспортно- технологического оборудования	НРБ-99/2009	2000 част(β)/см ² мин 5 част(α)/см ² мин	Снимаемое загрязнение	100 част(β)/см ² мин 1 част(α)/см ² мин	Снимаемое загрязнение
Допустимое загрязнение	НРБ-99/2009	10000 част(β)/см ² мин	Снимаемое загрязнение	3000 част(β)/см ² мин	

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Наименование	Критерии безопасности			Проектные пределы	
	НД	Значение	Примечание	Значение	Примечание
поверхностей периодически обслуживаемых помещений и находящегося в них оборудования, а также дополнительных СИЗ, снимаемых в саншлюзах		50 част(α)/см ² мин		25 част(α)/см ² мин (неснимаемое) 600 част(β)/см ² мин 5 част(α)/см ² мин (снимаемое) для плечных СИЗ: 3000 част(β)/см ² мин 25 част(α)/см ² мин (неснимаемое) 800 част(β)/см ² мин 5 част(α)/см ² мин (снимаемое)	
Эффективная доза облучения персонала от природных источников облучения	НРБ-99/2009	5 мЗв/год	–	ЭРОА _{Rn} =310 Бк/м ³ ЭРОА _{Tn} =68 Бк/м ³	Из расчета работы персонала 2000 часов в год
Эквивалентная доза в год:					
- хрусталике глаза	НРБ-99/2009	150 мЗв	–	15 мЗв	–
- коже		500 мЗв		50 мЗв	
- кистях рук и стопах		500 мЗв		50 мЗв	
Аварийное облучение:					

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Наименование	Критерии безопасности			Проектные пределы	
	НД	Значение	Примечание	Значение	Примечание
- персонала	НРБ-99/2009	До 200 мЗв планируемое повышенное облучение при ликвидации аварии	Однократное облучение в дозе свыше 200 мЗв/год с разрешения федеральных органов исполнительной власти	до 100 мЗв	При ликвидации последствий аварии
- населения	НП-050-03	5 мЗв (в первый год после аварии);	На границе ЗПЗМ при запроектных авариях с предельно допустимым аварийным выбросом	1 мЗв (в первый год после аварии)	При проектных авариях на границе СЗЗ При запроектных авариях на границе ближайшего населенного пункта (д. Шивера)
		1 мЗв/год в последующие годы.		5 мЗв (в первый год после аварии)	

* В соответствии с п. 3.3.4 ОСПОРБ-99/2010 мощность дозы в помещении определяется назначением помещения, категорией облучаемых лиц и длительностью облучения с коэффициентом запаса, k , по годовой эффективной дозе не менее 2. При расчете защиты проектная мощность эквивалентной дозы излучения H на поверхности защиты определяется по формуле:

$$H=1000 \cdot D/k \cdot t, \text{ мкЗв/ч,}$$

где D – основной предел дозы для персонала, мЗв;

T – продолжительность облучения, ч;

$k=2$ – коэффициент запаса.

Обычно для работ в периодически обслуживаемом помещении дозиметрист измеряет мощность дозы на рабочем месте, определяет, какую допустимую дозу может получить персонал (персонально), чтобы суммарная доза за год на всех работах не превысила основного дозового предела, и выписывает допуск (разрешение на работу в радиационно-опасных условиях) на определенное время работы.

Для населения основными критериями обеспечения радиационной безопасности являются:

- годовая эффективная доза облучения критической группы населения при всех видах обращения с радиоактивными отходами до их захоронения не должна превышать 0,1 мЗв. Годовая эффективная доза облучения критической группы населения за счет радиоактивных отходов после их захоронения не должна превышать 0,01 мЗв. (п. 3.12.19 ОСПОРБ-99).

- не превышение предельно допустимого выброса (ПДВ) радиоактивных веществ в атмосферный воздух.

При возникновении аварии должны быть приняты все практически возможные меры для сведения к минимуму внешнего облучения и поступления радионуклидов в организм человека.

Согласно п. 3.2.1 НРБ-99/2009 планируемое повышенное облучение персонала группы А выше установленных пределов доз при ликвидации последствий или предотвращении развития аварии может быть разрешено только в случае необходимости спасения людей и (или) предотвращения их облучения.

Планируемое повышенное облучение допускается для мужчин, как правило, старше 30 лет лишь при их добровольном письменном согласии, после информирования о возможных дозах облучения и риске для здоровья.

Планируемое повышенное облучение в эффективной дозе до 100 мЗв в год, допускается с разрешения территориальных органов ФМБА России, а облучение в эффективной дозе до 200 мЗв в год только с разрешения федерального органа ФМБА России.

Повышенное облучение не допускается:

- для работников, ранее уже облучённых в течение года в результате аварии или запланированного повышенного облучения с эффективной дозой 200 мЗв

- для лиц, имеющих медицинские противопоказания для работы с источниками излучения.

Лица, подвергшиеся облучению в эффективной дозе, превышающей 100 мЗв в течение года, при дальнейшей работе не должны подвергаться облучению в дозе свыше 20 мЗв за год.

Облучение эффективной дозой свыше 200 мЗв в течение года должно рассматриваться как потенциально опасное. Лица, подвергшиеся такому облучению, должны немедленно выводиться из зоны облучения и направляться на медицинское обследование.

Лица, не относящиеся к персоналу, привлекаемые для проведения аварийных работ, должны быть оформлены и допущены к работам как персонал группы А.

При запроектной радиационной аварии, согласно НРБ-99/2009, ограничение облучения населения осуществляется защитными мероприятиями, применимыми,

как правило, к окружающей среде и (или) к человеку. Эти мероприятия могут приводить к нарушению нормальной жизнедеятельности населения, хозяйственного и социального функционирования территории, т.е. являются вмешательством, влекущим за собой не только экономический ущерб, но и неблагоприятное воздействие на здоровье населения и окружающую среду. Поэтому принятие решений о характере вмешательства (защитных мероприятий) будет обусловлено следующими принципами:

- предлагаемое вмешательство должно принести обществу и, прежде всего, облучаемым лицам больше пользы, чем вреда, т.е. уменьшение ущерба в результате снижения дозы должно быть достаточным, чтобы оправдать вред и стоимость вмешательства, включая его социальную стоимость (принцип обоснования вмешательства);

- форма, масштаб и длительность вмешательства должны быть оптимизированы таким образом, чтобы чистая польза от снижения дозы, т.е. польза от снижения радиационного ущерба за вычетом ущерба, связанного с вмешательством, была бы максимальной (принцип оптимизации вмешательства).

6.1.3. Защита работников (персонала) от внешнего облучения

Защита от ионизирующих излучений, обусловленных ведением технологического процесса, обеспечивается путём выбора защитных материалов необходимой толщины. Материалы, используемые в качестве защиты, выбраны с учётом защитных и механических свойств, плотности, стоимости. С учётом этих требований в качестве материалов биологической защиты используются бетон, железобетон, тяжёлый бетон, плотностью 2,2-2,3; 3,3; 4,5 г/см³, соответственно, а также металлические конструкции.

Эффективность работы биологической защиты контролируется системой радиационного контроля. В процессе эксплуатации производства ведётся постоянный контроль эффективности биологической защиты с помощью стационарных датчиков мощности дозы гамма-излучения, установленных за элементами защиты технологического оборудования. Проводится периодический визуальный осмотр отдельных конструкций и блоков с проведением измерений уровней ионизирующих излучений с помощью переносных приборов дозиметрического и радиометрического контроля.

В целом результаты измерений показывают, что уровни мощностей доз излучения в помещениях зоны контролируемого доступа, где присутствует персонал группы А, а также в помещениях и на территории, где находятся персонал группы Б, не превышают значений, регламентированных ОСПОРБ-99/2010.

6.1.4. Защита работников (персонала) от внутреннего облучения

В соответствии с видом и классом работ персонал, работающий с радиоактивными веществами или посещающий участки, где производятся такие работы, обеспечиваются комплектом основных средств индивидуальной защиты, средствами защиты органов дыхания, а также дополнительными средствами защиты в зависимости от уровня и характера возможного радиоактивного загрязнения.

Основной комплект СИЗ включает нательное бельё, носки, комбинезон или костюм (куртка и брюки), обувь, чепчик, перчатки, полотенца и носовые платки одноразовые, средства защиты органов дыхания (в зависимости от загрязнения воздуха).

Работающие с радиоактивными растворами, а также персонал, проводящий уборку помещений, в которых ведутся работы с радиоактивными растворами, кроме комплекта основных средств индивидуальной защиты, имеют дополнительно спецодежду из плёночных материалов или материалов с полимерным покрытием: фартуки, нарукавники, полухалаты, резиновую и пластиковую спецобувь.

При проведении работ в условиях возможного аэрозольного загрязнения воздушной среды помещений радиоактивными веществами применяются средства защиты органов дыхания (фильтрующие или изолирующие).

Для предотвращения загрязнения воздуха производственных помещений и окружающей среды радиоактивными веществами и обеспечения защиты персонала от внутреннего облучения радиоактивными аэрозолями предусмотрены системы вентиляции и очистки воздуха.

Системы вентиляции и очистки воздуха обеспечивают выполнение требований НРБ-99/2009 и других нормативных документов, по чистоте и качеству воздуха, при всех режимах эксплуатации, а также ограничивают выброс радиоактивных веществ в окружающую среду.

Вентиляция в зданиях выполнена с механическим побуждением, в соответствии с проектом. Регулирование работы вентсистем обеспечивает направление движения воздуха из чистых зон в грязные. Вытяжная вентиляция из помещений 1, 2 и 3 зон осуществляется отдельными вентсистемами. Разрежение в 1 зоне не менее 5 мм вод. ст. Воздух, удаляемый из 1 и 2 зоны и местных отсосов, выбрасывается над кровлями зданий через дефлектора после очистки на фильтрах Д-9У с тканью ФПП-15.

Приток осуществляется только в 3 зону. Оборудование вытяжных установок, обслуживающее помещения 1 и 2, зон выполнено с резервом.

Резервные вентиляторы включаются автоматически в случае остановки основных вентиляторов.

Общеобменная вентиляция поддерживает климатические параметры воздуха, регламентируемые ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны». Температура в помещениях поддерживается водяным отоплением местными нагревательными приборами.

Допустимая объёмная активность альфа-активных радионуклидов в воздухе производственных помещений установлена равной $0,032 \text{ Бк/м}^3$ (плутоний-239), бета-активных – 330 Бк/м^3 (стронций-90). Контрольные уровни объёмной активности альфа-активных радионуклидов в воздухе производственных помещений составляют $0,008 \text{ Бк/м}^3$, бета-активных – 37 Бк/м^3 .

6.2. Обеспечение ядерной безопасности

Меры по предотвращению возникновения СЦР при обращении с ЯМ

Система обеспечения ЯБ в ХОТ-1 является частью общей системы обеспечения ЯБ на ГХК. Организация работ по обеспечению ЯБ осуществляется под контролем производственно-технического управления ГХК.

Обеспечение ядерной безопасности ХТО-1 осуществляется в соответствии с требованиями нормативных документов: НП-013-9 9, НП-016-05, НП-0 61-05, НП-063-05, СТО 95 12001-2016 (ПБЯ-06-00-2016), СТО 95 120022 016 (ПБЯ-06-09-2016), СТО 95 12004-2017 (ПБЯ-06-10-2017), ПБЯ-0 6-05-92дсп.

При этом основная цель обеспечения ядерной безопасности состоит в создании и поддержании условий для (п. 2.1 НП-063-05):

- предотвращения ядерной аварии (возникновения СЦР);
- максимально возможного снижения тяжести последствий ядерной аварии.

Разработка технологий, конструирование оборудования, проектирование, сооружение, ввод в эксплуатацию, эксплуатация и вывод из эксплуатации ХОТ-1 осуществляются в соответствии и с основными требованиями обеспечения ядерной безопасности (п.2.2 НП-063-05):

– предотвращение возникновения СЦР как при нормальных условиях, так и при любом рассмотренном при обосновании безопасности исходном событии (для случаев более одного исходного события предусмотрены меры по снижению тяжести последствий ядерной аварии);

– предотвращение неконтролируемых и несанкционированных случаев переработки, накопления, перемещения, передачи и транспортирования ЯДМ;

– предотвращение нарушений условий и требований ядерной безопасности, регламентированных проектно-конструкторской и технологической документацией;

– нормативными документами по ЯБ, как при нормальной эксплуатации, так и при исходных событиях аварий;

– преимущественное использование безопасного оборудования (оборудования типа «Б»), технических средств и средств автоматизации;

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

– осуществление контроля (преимущественно автоматического) параметров ядерной безопасности в сочетании с блокировками;

– применение консервативного подхода при обосновании ядерной безопасности.

Эффективный коэффициент размножения нейтронов $K_{эф}$ как любой единицы отдельного оборудования, в котором содержатся ЯДМ, так и любой нейтронно изолированной системы в целом поддерживается на как можно более низком практически приемлемом уровне и не превышает 0,95 при нормальной эксплуатации и 0,98 при нарушениях нормальной эксплуатации (единичном отказе или ошибке работников) (п. 2.3 НП-063-05, п.3.16 НП-013-99).

Системы аварийной сигнализации о возникновении СЦР

Система аварийной сигнализации о возникновении СЦР (САС) – это совокупность технических средств, размещенных на производственных площадях, предназначенная для выполнения двух главных функций:

- обнаружение СЦР на ядерно-опасных участках;
- выдача аварийных сигналов о необходимости эвакуации работников из ядерно-опасной зоны.

В соответствии с заключением № 02-045 от 15.05.2002 по ядерной безопасности, установка САС в хранилище ОЯТ зд. № 1 цеха № 2 (ХОТ-1) не требуется.

Подготовка и допуск персонала к работам с ЯДМ

Допуск персонала к работам с ЯДМ и руководству этими работами осуществляется на основании статей 27, 52 Федерального закона № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии» и трудового законодательства, в соответствии со стандартом ГК «Росатом» СТО 95 12001-2016 (ПБЯ-06-00-2016) и с инструкциями предприятия ИН 01-07.020 «Основные положения по работе с персоналом на предприятии», ИН 25-08.015 «Положение о порядке допуска персонала к работам с ядерными делящимися материалами на ЗРТ».

Руководящие работники, работники производственного контроля и работники, ведущие технологический процесс (оперативный персонал), определенные распоряжением Госкорпорации «Росатом» «Оперечнях должностей работников объектов использования атомной энергии», получают разрешения Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору на право ведения работ в области использования атомной энергии.

Для поддержания квалификации руководящие работники, занятые в области обеспечения ЯБ, проходят обучение и повышение квалификации не реже 1 раза в 3 года. Периодически проводится проверка знаний работников, занятых в области обеспечения ЯБ.

Контроль обеспечения ядерной безопасности

Контроль состояния ядерной безопасности ХОТ-1 обеспечивается регулярными проверками состояния ЯБ с записью в «Журнале распоряжений и замечаний по ЯБ здания № 1 цеха №2 (ХОТ-1)» .

Не реже 1 раза в 5 лет проводятся проверки обеспечения ядерной безопасности комиссией Генеральной инспекции ГК «Росатом», с составлением акта проверки.

6.3. Обеспечение пожарной безопасности

Пожарная безопасность объекта защиты, в соответствии с ФЗ РФ № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», обеспечивается созданием системы обеспечения ПБ, включающей в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

Целью создания системы обеспечения пожарной безопасности объекта является исключение условий возникновения пожара, защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение его последствий.

Цель создания системы достигается:

1. Исключением условий образования горючей среды и (или) исключением условий образования в горючей среде (или внесения в нее) источников зажигания;
2. Созданием системы противопожарной защиты, включающей:
 - применение основных строительных конструкций с пределами огнестойкости и классами пожарной опасности, соответствующими требуемым степеням огнестойкости и классу конструктивной пожарной опасности здания;
 - применение объемно-планировочных решений и средств, обеспечивающих ограничение распространения пожара за пределы очага;
 - применение огнезащитных составов и строительных материалов для повышения пределов огнестойкости строительных конструкций;
 - устройство систем обнаружения пожара (установок и систем пожарной сигнализации), оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;
 - устройство эвакуационных путей и выходов, удовлетворяющих требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре;
 - ограничение применения горючих материалов на путях эвакуации;
 - применение систем коллективной защиты (в том числе противодымной) и средств индивидуальной защиты людей от воздействия опасных факторов пожара;
 - применение автоматических установок и первичных средств пожаротушения;
 - организацию деятельности подразделений пожарной охраны;
 - Разработкой и реализацией организационно-технических мероприятий.

Описание противопожарного водоснабжения площадки размещения, основных зданий и сооружений

Пожаротушение осуществляется первичными средствами пожаротушения. Необходимое количество первичных средств пожаротушения и их вид определены с учётом физико-химических и пожароопасных свойств горючих веществ, площадей производственных помещений в соответствии с требованиями раздела 19 Приложения 1 к «Правилам противопожарного режима в Российской Федерации», утверждённых постановлением Правительства РФ № 390 от 25.04.2012.

Система связи и оповещения при пожаре. Организация противопожарной службы

Система связи:

- в соответствии со СП 5.13130.2009 (Приложение А п. 4) и СНиП 2.01.55-85 автоматическая пожарная сигнализация смонтирована практически во всех помещениях объектов, за исключением помещений с мокрыми процессами, лестничных клеток и помещений категории Д по пожарной опасности. Оборудование помещений категорий В-4 и Д системами автоматического пожаротушения нормативными документами по пожарной безопасности не требуется.

- в защищаемых помещениях объектов в соответствии со СП 5.13130.2009 смонтирована установка дымовых адресно-аналоговых оптико-электронных пожарных извещателей типа ДИП-34А и адресных ручных пожарных извещателей типа ИПР-513-3А исп. 01, включенных непосредственно в контроллеры «С2000-КДЛ» по двухпроводной линии связи (ДПЛС), линейных дымовых извещателей типа 6500R, включенных в контроллеры «С2000-КДЛ» через адресный расширитель «С2000-АР2» и дымовых пожарных извещателей типа ИП212-83СМ, ручных пожарных извещателей типа ИПР-3СУ, линейных дымовых извещателей типа 6500R, включенных в пульта приемно-контрольные типа «Сигнал-10»;

- дублирующий сигнал АПС выведен на СПЧ № 5 об. 203.

Система оповещения:

- система оповещения и управления эвакуацией людей при пожарах в зданиях и сооружениях (СОУЭ) принята речевой, III типа (по СП 3.13130.2009). Определение типа СОУЭ осуществлялось в соответствии с пунктом 7 СП 3.13130.2009 с использованием более высокого типа СОУЭ при условии соблюдения обеспечения безопасной эвакуации людей;

- оповещение осуществляется трансляцией речевой информации о необходимости эвакуации, путях эвакуации и других действиях, направленных на обеспечение безопасности персонала от командного импульса, формируемого автоматической установкой пожарной сигнализации;

- СОУЭ функционирует в течение времени, необходимого для завершения эвакуации людей;

- звуковые сигналы СОУЭ обеспечивают уровень звука не менее чем на 15 дБ выше уровня звука постоянного шума в защищаемом помещении;
- система оповещения позволяет передавать речевые сообщения в несколько зон одновременно, в каждую зону в отдельности и в группу зон с системой приоритетов и дистанционным управлением включения зон, подключение системы пожарной сигнализации и автоматическую трансляцию записанного сообщения при срабатывании извещателей АУПС;
- сигнал оповещения может передаваться, как автоматически, при срабатывании аварийных реле пожарной сигнализации, так и вручную при помощи кнопок выбора зон;
- на объектах организованы следующие зоны оповещения: об. 50-58/2, 59/5, 161-162, 90, 102, 70-71а.

Организация пожарной охраны:

На основании ст. 5 Федерального закона № 69-ФЗ от 21.12.1994 г. «О пожарной безопасности» распоряжением Правительства Российской Федерации № 477рс от 23.04.2005 ФГУП «ГХК» внесено в перечень особо важных и режимных организаций, в которых создаются специальные подразделения федеральной противопожарной службы. Функции государственного пожарного надзора и организацию пожаротушения на объектах ФГУП «ГХК» выполняет Федеральное государственное казенное учреждение (ФГКУ) «Специальное управление федеральной противопожарной службы (ФПС) № 2 МЧС России»; пожарная охрана объектов осуществляется силами и средствами существующей Специальной пожарной части № 5 ФГКУ «Специальное управление ФПС № 2 МЧС России», дислоцирующейся в здании пожарного депо (зд. 83).

Время прибытия первых подразделений пожарной охраны составляет в среднем 4 мин.

Совместные тренировки с СПЧ № 5 СУ ФПС № 2 МЧС России по тушению возможных пожаров проводятся не реже двух раз в год в соответствии с графиками противопожарных тренировок.

Организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

В соответствии с «Правилами противопожарного режима в Российской Федерации», утверждёнными постановлением Правительства РФ № 390 от 25.04.2012, выполнены следующие организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности объекта:

- разработаны инструкции о мерах пожарной безопасности для каждого пожароопасного участка в соответствии с п. 2 и разделом 18 «Правил противопожарного режима в Российской Федерации»;
- во всех помещениях с пребыванием людей на видных местах вывешены таблички с указанием номера телефона вызова пожарной охраны;

- проведено обучение всех работников объекта (инструктажи, обучение по ПТМ) требованиям пожарной безопасности;
- приказом либо распоряжением по объекту назначены ответственные лица за обеспечение пожарной безопасности конкретного участка объекта;
- укомплектованы помещения, участки объекта первичными средствами пожаротушения с учётом норм оснащения, изложенных в разделе 19 Приложения 1 «Правил противопожарного режима в Российской Федерации»;
- распорядительным документом определен (установлен) на объекте противопожарный режим, в том числе:
 - а) определены и оборудованы места для курения;
 - б) установлен порядок уборки горючих отходов и пыли, хранение промасленной спецодежды;
 - в) порядок осмотра и закрытия помещений после окончания работы;
 - г) действия работников при обнаружении пожара;
 - д) определен порядок и сроки прохождения противопожарного инструктажа и занятий по пожарно-техническому минимуму;
 - е) порядок проведения временных огневых и других пожароопасных работ.

6.4. Обеспечение защиты от природных и техногенных воздействий **Перечень природных воздействий**

Гидрометеорологические процессы и явления

Гидрометеорологические процессы и явления такие, как наводнение, ледовые явления на водотоках (заторы, зажоры) и т.д. не представляют опасности на объекты ЗФТ из-за его размещения в горных выработках. Горный массив выполняет функцию основного конструктивного элемента подземного сооружения, который в состоянии воспринимать значительные внешние и внутренние техногенные нагрузки и воздействия. Для откачки повышенного количества грунтовых вод на ЗФТ предусмотрены дренажные системы, а также существует сеть специальных станций перекачки грунтовых вод по всему заводу.

Землетрясение

Наиболее вероятные события сейсмического характера могут быть связаны с развитием Байкальской Рифтовой зоны. В то же время структурное положение района в зоне влияния развивающейся Западно-Сибирской впадины с устойчивыми нисходящими движениями способствует рассеиванию напряжений сжатия по большой площади. В результате этого энергия не будет накапливаться и катастрофических сейсмических событий не прогнозируется.

В соответствии с картой общего сейсмического районирования территории Российской Федерации ОСР-97 для пункта размещения сооружения в г. Железногорске интенсивность сотрясений составляет 7 баллов по шкале MSK-64 с периодом повторяемости 10000 лет.

Сравнительная характеристика инструментально зарегистрированной реакции геологической среды, вмещающей подземные объекты, и теоретически рассчитанная реакция геологической среды на сейсмические воздействия до техногенного вмешательства, не показала значимых отклонений. Это позволяет сделать вывод о стабильном состоянии исследуемого блока геологической среды, несмотря на техногенное вмешательство.

В соответствии с картой общего сейсмического районирования территории Российской Федерации (ОСР-97) расчетная сейсмическая интенсивность в баллах шкалы MSK-64 для средних грунтовых условий в пределах района горных выработок составляет:

6 баллов для 10 %-ной вероятности превышения расчетной интенсивности в течение 50 лет (карта А), период повторяемости сотрясений 500 лет;

6 баллов для 5 %-ной вероятности превышения расчетной интенсивности в течение 50 лет (карта В), период повторяемости сотрясений 1000 лет;

7 баллов для 1 %-ной вероятности превышения расчетной интенсивности в течение 50 лет (карта С), период повторяемости сотрясений 5000 лет.

Инструментальная оценка сотрясаемости (интенсивности колебаний) внутренних точек геологической среды при воздействии слабых землетрясений показала снижение амплитуды сейсмических колебаний по сравнению с зарегистрированными на дневной поверхности на 1 (один) балл по шкале MSK.

За весь исторический период в радиусе 200 км вокруг ФГУП «ГХК» зафиксировано только два землетрясения с силой 5 и более баллов.

Взрыв на объекте

Многоступенчатая система ФЗ объектов промышленной площадки ФГУП «ГХК» исключает возможность проведения террористических актов.

Меры защиты от внешних воздействий

Основным свойством, определяющим надежность строительных конструкций в целом, является безотказность их работы – способность сохранять заданные эксплуатационные качества в течение срока службы.

Условия обеспечения надежности заключается в том, что расчетные значения нагрузок или ими вызванных усилий, напряжений, деформаций, перемещений, раскрытия трещин не превышали соответствующих им предельных значений, устанавливаемых нормами проектирования конструкций.

Таблица 6.4.1 – Перечень экстремальных природных воздействий

№ п/п	Процесс, явление, событие	Источник процесса, явления, события	Степень опасности по НП-064-05	Частота реализации	Параметры воздействия
1	Ветер (ураган)	Резкие перепады температур и давления	II (вторая)	1 раз в 5 лет	Нормативное значение ветрового давления W_0 составляет 0,38 кПа, скорость ветра 25 м/с
				Реализован в течение периода наблюдений ~80 лет	Максимальная наблюдаемая скорость ветра (за 2-х минутный интервал осреднения) составила 28 м/с
				1 раз в 10000 лет	Скорость ветра 0,01 % обеспеченности (1 раз в 10000 лет) составляет 39 м/с (за 10 мин. интервал осреднения)
2	Интенсивные осадки	Ливневые осадки в тёплое время	I (первая)	1 раз в 100 лет	Суточный максимум осадков 1 % обеспеченности составляет 103 мм; наблюдаемый суточный максимум осадков составил 97 мм
3	Экстремальный снегопад	Интенсивные осадки при прохождении глубоких циклонов	II (вторая)	1 раз в 1-2 года	Высота снежного покрова ≥ 20 мм/ч за 12 ч и менее
4	Экстремальные снегозапасы	Накопление в течение холодного периода	II (вторая)	1 раз в 25 лет	Расчётное значение веса снегового покрова (S_q) на 1 м ² горизонтальной поверхности равно 2,4 кПа
				1 раз в 10000 лет	Экстремальная снеговая нагрузка на 1 м ² горизонтальной поверхности повторяемостью не чаще 1 раза в 10000 лет составляет 3,36 кПа
5	Гололёд	Выпадение жидких осадков в холодное время	II (вторая)	1 раз в 5 лет	Нормативное значение толщины стенки гололёда составляет 5 мм (на высоте 10 м)
			I (первая)	Реализован в течение периода наблюдений ~80 лет (на ближайших станциях района)	Наибольшая наблюдаемая величина при сложном отложении достигала 43 мм при массе 80 г, при изморози наибольший диаметр составил 59 мм при массе 48 г

№ п/п	Процесс, явление, событие	Источник процесса, явления, события	Степень опасности по НП-064-05	Частота реализации	Параметры воздействия
6	Температура воздуха	Сочетание климато-образующих процессов	II (вторая)	Ежегодно	Предельные границы параметров по НП-064-05 не регламентируются
				Реализован в течение периода наблюдений ~80 лет	Абсолютный наблюдаемый максимум составил 37,0°C, абсолютный минимум – минус 53,0°C
				1 раз в 10000 лет	Максимальная температура воздуха обеспеченностью 0,01 % составляет 40 °C, минимальная минус 59°C
7	Смерч	Резкие перепады температур и давления	II (вторая)	Вероятность проявления для территории площадью 1000 км ² не определена (район малоизучен)	Параметры приведены для территории площадью более 1000 км ² . Максимальная горизонтальная скорость вращательного движения стенки смерча 50-69 м/с. Перепад давления 3,2-6,0 кПа; класс интенсивности смерча k=2; длина пути 5,1-16 км; ширина пути 51-160 м.
8	Удар молнии	Грозовая активность и напряжённость поля	II (вторая)	Ежегодно	Непосредственное опасное воздействие молнии - это пожары, механические повреждения, травмы людей, повреждения электрического и электронного оборудования
9	Землетрясения	Движения земной коры	II (вторая)	1 раз в 1000 лет (ОСР-97 карта В)	Интенсивность сейсмических воздействий 6 баллов (по шкале MSK-64).
				1 раз в 10000 лет (ОСР-97 карта D)	Интенсивность сейсмических воздействий 7 баллов (по шкале MSK-64). Для грунтов I категории по сейсмическим свойствам (в выработках) – 6 баллов

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Характеристики землетрясений и их параметры

В соответствии с картой общего сейсмического районирования территории Российской Федерации ОСР-97 для пункта размещения сооружения в г. Железногорске интенсивность сотрясений составляет 7 баллов по шкале MSK-64 с периодом повторяемости 10000 лет.

Опасность, исходящая от расположенных вблизи промышленных, транспортных, военных объектов

Складов взрывчатых веществ в радиусе 30 км от ФГУП ГХК нет, взрывчатые вещества гражданскими предприятиями по реке Енисей не перевозятся.

Склады боеприпасов в радиусе 30 км от ФГУП ГХК отсутствуют, в этих же пределах нет перевозок боеприпасов, в т.ч. по р. Енисей.

Архивные и статистические данные о взрывах в 30-километровой зоне отсутствуют.

Ближайшими по географической привязке предприятиями и другими расположенными на поверхности источниками, в том числе подвижными, взрывной, токсичной и химической опасности, будут являться:

1. ОАО «Завод полупроводникового кремния»

В настоящее время ОАО «ЗПК» не функционирует. На заводе находится на хранении тетрахлорид кремния (класс опасности – 2) и трихлорсилан (класс опасности – 2).

Максимальная единичная емкость хранения АХОВ составляет 45 м³, (около 65 тонн по тетрахлориду кремния).

В случае разрушения емкости с тетрахлоридом кремния, глубина зоны поражения хлористым водородом при неблагоприятных метеорологических условиях составит до 1,25 км, площадь зоны возможного заражения – около 2,5 км².

При возникновении аварии (в случае разрушения емкости с тетрахлоридом кремния) на ОАО «Завод полупроводникового кремния» воздействия на ХОТ-я не оказывает.

2. ПВЭ ЯРОО и СЖО ФГУП «ГХК»

В ПВЭ ЯРОО и СЖО в технологическом процессе используется ряд опасных химических веществ. По своим свойствам и количеству вещества, хранящимся на завод, и используемых в технологическом процессе, при аварии наибольшую опасность представляет азотная кислота.

Аварийные ситуации с разливом азотной кислоты могут возникнуть при разгрузке поступающих на завод емкостей с кислотой, при ее хранении и использовании в технологическом процессе. Азотная кислота поступает в железнодорожных цистернах емкостью до 60 м³. Перекачка в емкости хранения

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

осуществляется в присутствии персонала, избыточного давления в емкости нет. Учитывая, что воздействия на цистерну факторов, которые могут привести к ее разрушению и разливу всего содержимого нет, аварийные ситуации при проведении процесса перекачки возможны только локального характера, разлив будет составлять до 100 кг азотной кислоты. В зону поражения может попасть только персонал, проводящий работы по перекачке.

Хранение кислоты осуществляется в отдельном изолированном помещении, в 5-ти специальных емкостях объемом до 285 м³ каждая, при этом в емкостях избыточного давления не создается. Одна емкость является резервной и находится в готовности к приему кислоты при возникновении аварийной ситуации с емкостями, содержащими кислоту.

При разрушении емкости хранения с кислотой и в случае утечек в больших объемах, непосредственно в помещении хранения возможно создание поражающих концентрации окислов азота. При использовании в технологическом процессе азотной кислоты, в случае возникновения аварий с ее разливом, возможно образование локальных зон с поражающими концентрациями окислов азота непосредственно в местах разлива кислоты.

При возникновении аварии с разгерметизацией емкостей с азотной кислотой возможно создание поражающих концентраций окислов азота в помещениях хранения кислоты, в зоне погрузочно-разгрузочных работ при перекачке кислоты в емкости для ее хранения и поступление окислов азота в другие помещения завода при работающей вентиляции.

Непосредственного воздействия на ХОТ-1 аварии с разливом азотной кислоты не окажут.

3. Хранилище жидкого дизельного топлива на ФГУП «ГХК» (количество до 100 тонн, расстояние от объекта около 1,5 км)

С целью получения консервативной оценки воздействия аварийного взрыва рассматривается случай взрыва топливоздушная смеси, содержащей остатки топлива и воздуха в стехиометрическом отношении. Избыточное давление на фронте ВУВ при удалении 1500 метров вычисляется по формуле:

$$\Delta P_{\phi} = 37,5 \cdot \alpha_p \cdot \rho_{смх.} \cdot \sqrt[3]{B} \left[\frac{\sqrt[3]{V_p}}{R} \right]^{2,07}, \text{ кПа}$$

при следующих исходных данных: стенки толщиной 0,005 м из стали, глубина залегания емкости – 1,5 м, $\alpha_p = 3,46$; $\rho_{смх.} = 1,275$, $\sqrt[3]{V_p} = 4,46$

$$\Delta P_{\phi} = 37,5 \cdot 3,46 \cdot 1,275 \cdot \sqrt[3]{7,06} \left[\frac{\sqrt[3]{100}}{1500} \right]^{2,07} = 0,003 \text{ кПа}$$

Взрыв на объекты ХОТ-1 влияния не оказывает.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

4. Железная дорога, по которой перевозится одноразово до 60 тонн дизельного топлива (расстояние от объекта около 1,5 км)

Рассматриваются авария: полностью заполненная цистерна при аварии разрушается и все топливо выливается.

Аварийный взрыв облака топливовоздушной смеси (ТВС) рассматривается как наземный. В соответствии с «Руководством» доля массы исходного горючего вещества, которое переходит в облако ТВС и создает стехиометрическую концентрацию, составляет 0,05. Таким образом, равновесное количество горючего в облаке ТВС, участвующее в возможном взрыве, составит 3 т.

Авария происходит с порожней емкостью. В жаркую погоду за счет остатков топлива в емкости оно испаряется и создает взрывоопасную концентрацию. Плотность стехиометрической смеси – 1,275 кг/м, объем емкости примерно 60 м³. Тогда во взрыве может участвовать 76,5 кг топливовоздушной смеси.

Как видно наиболее опасные последствия аварии произойдут с заполненной емкостью, что и учитывается в дальнейших расчетах. Расчеты проводим для бензина. В результате детонации ТВС за пределами облака распространяется ВУВ.

В результате детонации ТВС за пределами облака распространяется ВУВ, ΔP_{ϕ} является функциями расстояния R энергии взрыва $E_{УВ}$, перешедшей в ВУВ:

$$V_{ТВС}=66500 \text{ м}^3, \text{ соответственно } E_{УВ}=190500000, \text{ отсюда } R=2,61.$$

При $R>0,31$:

$$\Delta P_{\phi}=4,96/2,61+0,974/2,61^2+0,146/2,61^3=2,05 \text{ кПа}.$$

Учитывая что железная дорога проходит на отметке 150 БС, а ХОТ-1 расположен на отметке 270 БС и наличие между ними лесного массива, можно считать что давление ВУВ при встрече с объектом будет в 2 раза меньше расчетного и составит не более 1,00 кПа.

5. Танкеры дедевитом 5000 тонн, в которых перевозится бензин (расстояние от фарватера р. Енисей до объекта около 2,0 км)

Расчеты возможного воздействия на объекты ЗРТ проводились в соответствии с руководством по анализу опасности аварийных взрывов и определению параметров их механического действия (РБ Г-05-039-96), утвержденным Госатомнадзором России.

Доля массы исходного горючего вещества, которое переходит в облако ТВС при аварии и создает стехиометрическую концентрацию, составляет 0,05. Таким образом, равновесная концентрация горючего в облаке ТВС и участвующая в возможном взрыве составит 250 тонн.

Аварийный взрыв облака топливовоздушной смеси (ТВС) рассматривается как наземный. Принимается, что облако имеет форму полусферы объемом $V_{мес}$ и радиусом r_0 . Объем топливовоздушной смеси

$$V_{мес}=5530000 \text{ м}^3, \text{ энергии взрыва, перешедшая в ВУВ равна:}$$

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

$$E_{yB}=2-0,38-3770-5530000=16 \cdot 10^9 \text{ кДж.}$$

$$\text{Отсюда } R=2000/\sqrt[3]{16000000000}=0,79 \text{ м/кДж}^{1/3}.$$

При $R>0,31$:

$$\Delta P_{\phi}=4,96/0,79+0,974/0,792+0,146/0,793=8,136 \text{ кПа.}$$

Учитывая, что отметка воды р. Енисей - 122 БС, а ХОТ-1 расположен на отметке 270 БС и наличие между ними лесного массива, можно считать, что давление ВУВ при встрече с объектом будет в 2 раза меньше расчетного и составит не более 4,00 кПа. Взрывы танкера с дизельным топливом или бензином не окажут никакого воздействия на здание ХОТ-1.

По информации Красноярского речного пароходства транспортирование ГСМ производится в период с мая по сентябрь ежегодно, количество танкеров не превышает 10 единиц в год. Транспортирование топлива по железной дороге производится с частотой 1 раз в месяц. Вероятность совпадения одновременной транспортировки, нахождения рассматриваемых объектов в непосредственной близости одного от другого и возможность совместного воздействия поражающих факторов от различных источников на объект отсутствует. При консервативном подходе к оценке последствий воздействия ударной волны от источников пожара и взрыва, расположенных на площадке предприятия и вблизи него, в соответствии с п. 4.3 РБ Г-05-039-96 возможно инициирование аварии, приводящей к взрыву цистерны с дизельным топливом при взрыве топлива, перевозимого танкером в случае, если транспортирование обоих источников опасности производится одновременно и они находятся в непосредственной близости. В этом случае предельные величины избыточного давления во фронте ВУВ возрасти не могут, так как инициирование одного взрыва другим произойдет с разрывом по времени, необходимым для создания взрывоопасной концентрации паров ТВС, то есть взрывы произойдут последовательно. В связи с подземным расположением хранилища жидкого дизельного топлива инициализации аварийной ситуации со взрывом от других источников взрыва не произойдет.

Таким образом, воздействие внешних источников взрывной опасности (создание ВУВ достаточно больших величин – до 8 кПа), учитывая расположение ХОТ-1 в лесных массивах, взрывы ТВС на поверхности не оказывают влияния на безопасность объекта.

6. Красноярская ГЭС

При полном разрушении плотины Красноярской ГЭС расчетная отметка гребня волны в районе ФГУП «ГХК» – 153,00 м Б.С. Время достижения верхней отметки гребня волны – 17 часов, однако в этом случае принят пессимистический прогноз, предполагающий полное разрушение плотины. При пессимистическом прогнозе, при высоте гребня волны на уровне 153,00 м Б.С. воздействия объект оказываться не будет, так как выполнены с превышением отметки 200,00 м Б.С. на

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

1,04 метра. Согласно «Декларации безопасности Красноярской ГЭС» плотина рассчитана на сейсмические толчки силой 7 баллов. Учитывая, что по картам районирования объект находится в зоне, где максимально возможное землетрясение составляет 7 баллов, варианты устойчивости плотины при сейсмических воздействиях декларацией рассматриваются при сейсмическом воздействии силой 9 баллов, вероятность которого составляет $3,5 \times 10^{-8}$.

При таких воздействиях возможно возникновение трещин в теле плотины, однако ее разрушения не ожидается.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

7. Сведения о получении юридическим лицом положительных заключений и (или) документов согласований органов федерального надзора и контроля по материалам обоснования лицензий на осуществление деятельности в области использования атомной энергии

Разрешительные документы в области охраны окружающей среды

Водопользование:

Договор водопользования от 11.10.2019 № 24-17.01.03.005-Р-ДЗВО-С-2019-04515/00, заключенный с Министерством экологии и рационального природопользования (МЭиРП) Красноярского края (до 31.12.2024 г.)

Решение о предоставлении водного объекта в пользование (Выпуск 2а) от 17.10.2019 № 24-17.01.03.005-Р-РСВХ-С-2019-04527/00, МЭиРП Красноярского края (по 31.12.2026 г.).

Решение о предоставлении водного объекта в пользование (Выпуск 4) от 17.10.2019 № 24-17.01.03.005-Р-РСВХ-С-2019-04526/00, МЭиРП Красноярского края (по 31.12.2026 г.).

Решение о предоставлении водного объекта в пользование (Выпуск 5б) от 07.11.2019 № 24-17.01.03.005-Р-РСВХ-С-2019-04552/00, МЭиРП Красноярского края (по 31.12.2026 г.).

Нормативы ДС РВ

Нормативы допустимых сбросов радиоактивных веществ в водные объекты через выпуска № 2а и № 4, утверждённые приказом «Об утверждении нормативов допустимых сбросов радиоактивных веществ в водные объекты» №101-пр от 18.07.2018 МТУ по надзору за ЯРБ Сибири и Дальнего востока Ростехнадзора, действующие до принятия Ростехнадзором решения о выдаче нового разрешения на сбросы РВ (письмо Ростехнадзора от 17.07.2019 № 06-02-05/1040).

Разрешение на сбросы радиоактивных веществ в водные объекты № 36/2018 от 20.07.2018 (с 22.07.2018 г. по 22.07.2019 г.) МТУ по надзору за ЯРБ Сибири и дальнего Востока. Продлены на основании письма Ростехнадзора №06-02-05/1040 от 20.07.2019.

Нормативы ПДВ и разрешение на выбросы ВХВ и РВ

Приказ об установлении нормативов выбросов вредных (загрязняющих) веществ (за исключением радиоактивных) в атмосферный воздух стационарных источников выбросов № 272 от 28.03 2016 сроком до 28.03.2021 года Управление Росприроднадзора по Красноярскому краю.

Разрешение на выбросы вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух № 051-01/32-49 от 19.04.2016 сроком до 28.03.2021 года Управление Росприроднадзора по Красноярскому краю.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Об установлении нормативов предельно допустимых выбросов радиоактивных веществ в атмосферный воздух (до 26 апреля 2022) №280-пр от 20.04.2017 МТУ по надзору за ЯРБ Сибири и Дальнего Востока Ростехнадзора.

Разрешение на выбросы радиоактивных веществ в окружающую среду №31/2017 от 25.04.2017 сроком до 26.04.2022.

Лицензии и лимиты размещения отходов

Документ об утверждении нормативов образования отходов и лимитов на их размещение. Приказ №05-1/26-181 от 02.11.2016 сроком до 01.11.2021 Управление Росприроднадзора по Красноярскому краю.

Лицензия на осуществление деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I – IV классов опасности, №024 № 00176 от 13.01.2016 бессрочная.

ГН-03-205-3465 от 27.12.2017 - Лицензия на эксплуатацию радиационного источника. Объект, в отношении которого проводится заявленная деятельность: комплекс, содержащий радиоактивные вещества, предназначенный для переработки и хранения радиоактивных отходов сроком до 27.12.2022.

Свидетельство о постанове на государственный учёт

Свидетельство о постанове на государственный учёт на объекты водоподготовки и очистки сточных вод № DIFIOTVL от 13.08.2019 (3 категория);

Свидетельство о постанове на государственный учёт на гараж, мастерские, инфраструктуру площадки ИХЗ № DIPGOYUJ от 26.08.2019 (3 категория);

Свидетельство о постанове на государственный учёт на площадку завода РТ № DIPGOYUX от 2019-08-26 (2 категория);

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

8. Сведения об участии общественности при принятии решений, касающихся лицензируемого вида деятельности в области использования атомной энергии

Настоящий раздел будет разработан по итогам проведения общественных обсуждений.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

9. Резюме нетехнического характера

ХОТ-1 предназначено для временного хранения отработавших тепловыделяющих сборок (ОТВС) энергетических реакторов ВВЭР-1000 перед последующей переработкой.

Вместимость хранилища по ОЯТ ВВЭР-1000 составляет 8600 т. (по диоксиду урана).

Анализ данных по природно-климатическим, социально-экономическим характеристикам, антропогенным условиям загрязнения района размещения ХОТ-1, техническим характеристикам, основным и вспомогательным системам, созданным для нормальной безопасной работы, строительным и другим конструкциям и сооружениям, обеспечению контроля за состоянием окружающей природной среды и населения и разработанных материалов по безопасности показывает, что:

– природно-климатические, геологические, сеймотектонические, гидрогеологические и техногенные условия площадки размещения ХОТ-1 соответствуют нормативным требованиям;

– предусмотренные организационные и технические мероприятия, а также принятые основные технологические и компоновочные решения обеспечивают техническую, радиационную и ядерную безопасность ХОТ-1 и экологическую безопасность для объектов окружающей среды.

При нормальной эксплуатации:

– сбросы радиоактивных вод в открытую гидрографическую сеть исключены;

– выбросы ВХВ ХОТ-1 не осуществляются;

– негативное воздействие на поверхностные и подземные воды, на почву и геологическую среду, на растительность, животный мир и население не оказывает значимого влияния на окружающую среду;

– расчетные приземные концентрации и дозовые нагрузки на население от радиоактивных газоаerosольных выбросов от ХОТ-1 при нормальной эксплуатации и при максимальной проектной и запроектной аварии не превышают дозовых пределов облучения населения и персонала;

– дозовые нагрузки находятся на уровне, который не требует эвакуации населения;

– разработаны мероприятия по обращению с радиоактивными отходами (сбор, переработка, транспортировка, контролируемое хранение);

– для ХОТ-1 не требуется корректировка СЗЗ;

– для обеспечения контроля за влиянием ХОТ-1 на окружающую природную среду и население предусмотрена система мониторинга за выбросами.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

Индивидуальный пожизненный риск возникновения стохастических эффектов значительно меньше предела, установленного п.2 НРБ-99/2009. Установление квоты предела дозы техногенного облучения не требуется.

Методы обращения с РАО, принятые при эксплуатации производства используют уже существующие схемы обращения с жидкими и твердыми радиоактивными отходами принятые на ФГУП «ГХК», которые исключают неконтролируемое распространение радионуклидов в объектах окружающей среды.

Организационные и технические мероприятия, принятые в проекте, при соблюдении установленных органами технического и санитарно-эпидемиологического контроля норм и правил, не приведут к ухудшению радиационно-гигиенической обстановки в районе размещения ХОТ-1 при его эксплуатации. Корректировка, согласованной в установленном порядке, границы СЗЗ ФГУП «ГХК», не требуется.

Таким образом, можно сделать вывод о допустимости воздействия намечаемой деятельности на окружающую среду.

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

10. Перечень нормативных и справочных материалов

Федеральные законы

1. Федеральный закон от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии».
2. Закон Российской Федерации от 21 февраля 1992 г. № 2395-1 «О недрах».
3. Закон Российской Федерации от 21 июля 1993 г. № 5485-1 «О государственной тайне».
4. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
5. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
6. Федеральный закон от 3 июня 2006 г. № 74-ФЗ «Водный кодекс Российской Федерации».
7. Федеральный закон от 23 ноября 1995 г. № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе».
8. Федеральный закон от 9 января 1996 г. № 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения».
9. Федеральный закон от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».
10. Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».
11. Федеральный закон от 1 декабря 2007 г. № 317-ФЗ «О государственной корпорации по атомной энергии «Росатом».
12. Федеральный закон от 11 июля 2011 г. № 190-ФЗ «Об обращении с радиоактивными отходами и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
13. Федеральный закон от 4 мая 1999 г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха».
14. Федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».

Нормативные правовые акты Правительства Российской Федерации

15. Постановление Правительства РФ от 11 июня 1996 г. № 698 «Об утверждении Положения о порядке проведения государственной экологической экспертизы».
16. Постановление Правительства РФ от 29 марта 2013 г. № 280 «О лицензировании деятельности в области использования атомной энергии».

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

17. Постановление Правительства Российской Федерации от 15 июня 2016 г. № 520 «О порядке организации системы государственного учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов».
18. Постановление Правительства РФ от 30 июля 2004 г. № 401 «О Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору».
19. Распоряжение Правительства РФ от 14 сентября 2009 г. № 1311-р «Об утверждении перечня организаций, эксплуатирующих особо радиационно опасные и ядерно опасные производства и объекты».
20. Постановление Правительства Российской Федерации от 25.04.2012 № 390 «О противопожарном режиме».
21. Постановление Правительства РФ от 19.10.2012 № 1069 «О критериях отнесения твердых, жидких и газообразных отходов к радиоактивным отходам, критериях отнесения радиоактивных отходов к особым радиоактивным отходам и к удаляемым радиоактивным отходам и критериях классификации удаляемых радиоактивных отходов».
22. Постановление Правительства Российской Федерации от 15 июня 2016 г. № 542 «Положение об организации системы государственного учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов».
23. Постановление Правительства Российской Федерации от 10 июля 2014 г. № 639 «О государственном мониторинге радиационной обстановки на территории Российской Федерации».
24. Постановление Правительства Российской Федерации от 29 августа 2015 г. № 876 «Об антитеррористической защищенности объектов (территорий) Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом».

Санитарные документы

25. СП 2.6.1.2612-10. Санитарные правила и нормативы. «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)».
26. СанПиН 2.6.1.2523-09. Санитарные правила и нормативы. «Нормы радиационной безопасности» (НРБ-99/2009).
27. СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».
28. СП 32.13330.2012 (СНиП 2.04.03-85) «Канализация. Наружные сети и сооружения».
29. СанПиН 2.1.5.980-00 «Водоотведение населенных мест, санитарная охрана водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных вод».
30. СанПиН 2.1.6.1032-01 «Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест».
31. СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления».

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

32. ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования».
33. ГН 2.1.6.1328-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест».
34. СанПиН 2.1.1.1200-03. «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов». Минздрав России, Москва 2003 г.
35. СП 2.6.1.2216-07. «Санитарно-защитные зоны и зоны наблюдения радиационных объектов. Условия эксплуатации и обоснование границ».

Федеральные нормы и правила

36. НП-016-05 «Общие положения обеспечения безопасности объектов ядерного топливного цикла».
37. НП-019-15 «Сбор, переработка, хранение и кондиционирование жидких радиоактивных отходов. Требования безопасности».
38. НП-020-15 «Сбор, переработка, хранение и кондиционирование твердых радиоактивных отходов. Требования безопасности».
39. НП-21-15 «Обращение с газообразными радиоактивными отходами. Требования безопасности».
40. НП-030-19 «Основные правила учёта и контроля ядерных материалов».
41. НП-051-04 «Требования к отчёту по обоснованию безопасности ядерных установок ядерного топливного цикла».
42. НП-058-14 «Безопасность при обращении с радиоактивными отходами. Общие положения».
43. НП-063-05 «Правила ядерной безопасности для объектов ядерного топливного цикла».
44. НП-064-05. «Учет внешних воздействий природного и техногенного происхождения на объекты использования атомной энергии».
45. НП-066-05 «Требования к отчёту по обоснованию безопасности пунктов хранения ядерных материалов».
46. НП-070-06 «Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов объектов ядерного топливного цикла».
47. НП-074-06 «Требования к планированию и обеспечению готовности к ликвидации последствий аварий при транспортировании ядерных материалов и радиоактивных веществ».
48. НП-077-06 «Требования к содержанию плана мероприятий по защите персонала в случае аварии на предприятии ядерного топливного цикла».

Материалы обоснования лицензии (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду) на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация пункта хранения ядерных материалов. Стационарное сооружение, предназначенное для хранения ядерных материалов – водоохлаждаемое хранилище облученных тепловыделяющих сборок ядерных реакторов типа ВВЭР-1000, содержащих отработавшее ядерное топливо»

ГОСТы, СНИПы и др.

- 49.ГОСТ 17.1.5.05-85 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков».
- 50.ГОСТ 12.1.007-76 «ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности».
- 51.ГОСТ 17.2.3.02-2017 «Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями».
- 52.ГОСТ Р ИСО 3746-2013 «Шум машин. Определение уровней звуковой мощности источников шума по звуковому давлению. Ориентировочный метод с использованием измерительной поверхности над звукоотражающей плоскостью».
- 53.ГОСТ Р 51769-2001 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Документирование и регулирование деятельности по обращению с отходами производства и потребления. Основные положения».
- 54.ГОСТ Р 12.3.047-2012 ССБТ. «Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля».