



РОСЭНЕРГОАТОМ
РОСАТОМ

**Акционерное общество «Российский концерн по производству
электрической и тепловой энергии на атомных станциях»
(АО «Концерн Росэнергоатом»)**

УТВЕРЖДАЮ

**Первый заместитель директора
Филиала АО «Концерн Росэнергоатом»
по реализации капитальных проектов**

_____ (Д.И. Тверитинов)

« _____ » _____ 20__

**МАТЕРИАЛЫ ОБОСНОВАНИЯ ЛИЦЕНЗИИ НА
ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ – СООРУЖЕНИЕ
ЯДЕРНОЙ УСТАНОВКИ:**

**«Энергоблок №1 Якутской атомной станции малой мощности
(п. Усть-Куйга, Усть-Янский улус)»**

**Книга 2. Предварительные материалы оценки воздействия
на окружающую среду**

УКТ1.U.L530.0.000000.000000.016.GY.0002.R

АО «Концерн Росэнергоатом»

2023

Продолжение на следующем листе

Продолжение титульного листа

**МАТЕРИАЛЫ ОБОСНОВАНИЯ
ЛИЦЕНЗИИ НА ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ
ЭНЕРГИИ – СООРУЖЕНИЕ ЯДЕРНОЙ
УСТАНОВКИ:**

«Энергоблок №1 Якутской атомной
станции малой мощности

(п. Усть-Куйга, Усть-Янский улус)»

Книга 2. Предварительные материалы
оценки воздействия на окружающую
среду

От Филиала АО «Концерн Росэнергоатом» по реализации капитальных проектов

Заместитель директора по проектированию и
разрешительной деятельности

А.В. Баринов

Директор Департамента организации
проектирования

С.В. Пустынников

Директор Технологического департамента

В.Н. Нуждин

Директор Департамента поддержки
проектной деятельности

И.В. Новак

Начальник отдела инженерных изысканий

Е.С. Бормашова



Заказчик – АО «Концерн Росэнергоатом»

МАТЕРИАЛЫ ОБОСНОВАНИЯ ЛИЦЕНЗИИ

на осуществление деятельности в области использования атомной энергии – сооружение ядерной установки:
«Энергоблок №1 Якутской атомной станции малой мощности
(п. Усть-Куйга, Усть-Янский улус)»

**Книга 2. Предварительные материалы оценки воздействия
на окружающую среду**

УКТ1.U.L530.0.000000.000000.016.GY.0002.R



Заказчик – АО «Концерн Росэнергоатом»

МАТЕРИАЛЫ ОБОСНОВАНИЯ ЛИЦЕНЗИИ

на осуществление деятельности в области использования атомной
энергии – сооружение ядерной установки:
«Энергоблок №1 Якутской атомной станции малой мощности
(п. Усть-Куйга, Усть-Янский улус)»

**Книга 2. Предварительные материалы оценки воздействия
на окружающую среду**

УКТ1.U.L530.0.000000.000000.016.GY.0002.R

Директор обособленного
подразделения АСММ

А.В. Анищенко

Главный инженер АСММ

Д.К. Синюшин

Обозначение	Наименование	Примечание
YKT1.U.L530.0.000000.000000.016.BB.0002.R	Содержание тома	
YKT1.U.L530.0.000000.000000.016.BL.0002.R	Состав исполнителей и согласующих	
YKT1.U.L530.0.000000.000000.016.GY.0002.R	Предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду. Текстовая часть	

Книга 2. Предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду. Состав исполнителей и согласующих

Характер работы, должность	И.О. Фамилия
Разработал	
Главный специалист-эколог	Н.Н. Сартакова
Главный эколог	Т.Ю. Гергерт
Главный специалист	Н.С. Федорова
Руководитель направления по обращению с РАО	Д.Л. Филиппов
Руководитель направления по обращению с ЯТ, ОЯТ и ЯДМ	С.А. Боровицкий
Начальник отдела ЯРБиЭ	С.М. Шарикпулов
ГИП	Д.К. Синюшин



Заказчик – АО «Концерн Росэнергоатом»

Энергоблок №1 Якутской атомной станции малой мощности
(п. Усть-Куйга, Усть-Янский улус)

**Предварительные материалы оценки воздействия
на окружающую среду**

Текстовая часть

Содержание

1	Нормативные ссылки.....	6
2	Термины, определения и сокращения.....	9
2.1	Термины и определения	9
2.2	Сокращения	9
3	Введение	12
4	Общие сведения о планируемой деятельности.....	13
4.1	Сведения о заказчике.....	13
4.2	Основание для разработки документации.....	14
4.3	Наименование планируемой деятельности и планируемое место реализации.....	15
4.3.1	Место реализации намечаемой деятельности	15
4.3.2	Технико-экономические показатели земельного участка.....	18
4.4	Цель и необходимость реализации намечаемой хозяйственной и иной деятельности....	19
4.5	Описание планируемой деятельности	23
4.5.1	Технологическая схема, тип реактора.....	26
4.5.2	Система обеспечения безопасности АСММ	31
4.5.3	Обращение с отработавшим ядерным топливом	33
4.5.4	Сведения о месте размещения	35
4.5.5	Водоснабжение и водоотведение	40
4.5.6	Описание альтернативных вариантов	46
4.5.7	Отказ от деятельности	53
5	Описание возможных видов воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной и иной деятельности по альтернативным вариантам	54
6	Описание окружающей среды, которая может быть затронута намечаемой хозяйственной и иной деятельности в результате ее реализации (существующее состояние)	54
6.1	Физико-географические условия.....	54
6.2	Природно-климатические условия.....	56
6.3	Геологические, геоморфологические, гидрогеологические, гидрологические, сейсмотектонические условия района размещения АС. Текущее радиационное состояние района расположения АС.....	62
6.3.1	Гидрологические условия	62
6.3.2	Геоморфология и рельеф.....	65
6.3.3	Геолого-литологическое строение	68
6.3.4	Тектоническое строение и сейсмические условия.....	72
6.3.5	Геологические и инженерно-геологические процессы и явления	73
6.3.6	Гидрогеологические и мерзлотно-геокриологические условия	75

6.3.7	Гидрогеологические условия	81
6.3.8	Свойства грунтов	83
6.3.9	Радиационное состояние	84
6.4	Состояние почв и грунтов	86
6.4.1	Почвенный покров	86
6.4.2	Санитарно-химическое обследование почв и грунтов	87
6.4.3	Санитарно-микробиологическое обследование почв и грунтов	87
6.5	Характеристика наземных и водных экосистем	88
6.5.1	Состояние донных отложений	88
6.5.2	Состояние поверхностных вод	89
6.6	Состояние растительного и животного мира	92
6.7	Зоны с особыми условиями использования	93
6.7.1	Особо охраняемые природные территории	94
6.7.2	Территории традиционного природопользования	95
6.7.3	Объекты культурного наследия	96
6.7.4	Водоохранные зоны, прибрежные защитные полосы, рыбоохранные зоны	96
6.7.5	Зоны затопления, подтопления	97
6.7.6	Места захоронения животных	97
6.7.7	Охотугодия	97
6.7.8	Пути миграций животных	98
6.7.9	Акватории водно-болотных угодий и ключевые орнитологические территории	98
6.7.10	Полезные ископаемые	98
6.7.11	Приаэродромные территории	98
6.7.12	Защитные леса	98
6.7.13	Зоны санитарной охраны источников водоснабжения	99
6.7.14	Потенциально опасные объекты	99
6.8	Социально-экономическая характеристика	99
6.9	Демографические показатели	102
6.10	Краткий экологический обзор района местоположения объекта	103
6.10.1	Состояние п. Усть-Куйга	104
7	Оценка воздействия на окружающую среду	105
7.1	Оценка воздействия на окружающую среду в процессе строительства АСММ	106
7.1.1	Оценка воздействия на атмосферу	106
7.1.2	Оценка физических воздействий	130
7.1.3	Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды	131

7.1.4	Воздействие объекта на территорию, условия землепользования и геологическую среду 135	
7.1.5	Оценка воздействия на многолетнемерзлые породы	137
7.1.6	Оценка воздействия на растительный и животный мир	137
7.1.7	Оценка воздействия отходов производства и потребления на окружающую среду.....	138
7.2	Оценка воздействия на окружающую среду в процессе эксплуатации АСММ	140
7.2.1	Радиационное воздействие.....	140
7.2.2	Воздействие выбросов по нерадиационным факторам	152
7.2.3	Тепловое воздействие и воздействие на многолетнемерзлые породы	155
7.2.4	Оценка воздействия на поверхностные воды.....	156
7.2.5	Оценка физических факторов воздействия	168
7.2.6	Обращение с отходами производства и потребления	170
7.2.7	Сведения об образовании и обращении с радиоактивными отходами.....	175
7.2.8	Воздействие объекта на территорию, условия землепользования и геологическую среду 194	
7.2.9	Воздействие на растительный и животный мир	195
7.2.10	Оценка воздействия на особо охраняемые природные территории и другие районы высокой экологической значимости	195
7.2.11	Оценка достоверности прогнозируемых последствий планируемой деятельности	195
7.3	Оценка воздействия на окружающую среду при выводе АС из эксплуатации	195
7.3.1	Основные положения концепции вывода блока из эксплуатации	195
7.3.2	Информация о предполагаемой последовательности действий при выводе из эксплуатации блока АС	198
7.3.3	Радиационная безопасность при выводе АС с эксплуатации.....	203
7.3.4	Контроль окружающей среды при выводе блока АС из эксплуатации.....	203
7.3.5	Обращение с РАО при выводе из эксплуатации АСММ.....	205
7.3.6	Вывод из эксплуатации АСММ.....	207
8	Радиационная безопасность	207
8.1	Обеспечение радиационной безопасности	208
8.1.1	Критерии по выбросам при НЭ для АС	209
8.1.2	Дозовые пределы для населения при авариях.....	211
8.1.3	Критерии по выбросам отсутствия мер по предоставлению укрытия в радиусе свыше 5 км от реактора при тяжелых авариях	212
8.1.4	Дозовые пределы для персонала при нормальной эксплуатации и авариях.....	215
8.1.5	Приёмочные критерии радиационной безопасности для анализа безопасности.....	216
8.2	Оценка доз облучения персонала	216
9	Мероприятия по снижению воздействия на окружающую среду.....	220

9.1	Меры по предотвращению и/или снижению негативного воздействия на окружающую среду на этапе строительства АСММ	220
9.1.1	Мероприятия по охране атмосферного воздуха от негативного воздействия в период строительства от выбросов химических ЗВ	221
9.1.2	Мероприятия по защите от вибраций и шума.....	222
9.1.3	Мероприятия по охране и рациональному использованию земельных ресурсов и почвенного покрова, в том числе мероприятия по рекультивации нарушенных или загрязненных земельных участков и почвенного покрова	222
9.1.4	Мероприятия, технические решения и сооружения, обеспечивающие рациональное использование и охрану водных объектов, а также сохранение водных биологических ресурсов	224
9.1.5	Мероприятия по охране объектов растительного и животного мира и среды их обитания.....	225
9.1.6	Мероприятия по обращению с отходами производства и потребления.....	226
9.2	Меры по предотвращению и/или снижению негативного воздействия на окружающую среду на этапе эксплуатации АСММ	228
9.2.1	Мероприятия по охране атмосферного воздуха	228
9.2.2	Мероприятия, технические решения и сооружения, обеспечивающие рациональное использование и охрану водных объектов, а также сохранение водных биологических ресурсов	232
9.2.3	Мероприятия по оборотному водоснабжению	235
9.2.4	Мероприятия по охране и рациональному использованию земельных ресурсов и почвенного покрова, в том числе мероприятия по рекультивации нарушенных или загрязненных земельных участков и почвенного покрова	235
9.2.5	Мероприятия по обращению с отходами производства и потребления.....	235
9.2.6	Мероприятия по охране недр.....	237
9.2.7	Мероприятия по охране объектов растительного и животного мира и среды их обитания, включая объекты растительного и животного мира, занесенные в Красную книгу Российской Федерации и красные книги субъектов Российской Федерации.....	237
9.2.8	Мероприятия по минимизации возникновения возможных аварийных ситуаций на объекте капитального строительства и последствий их воздействия на экосистему региона	238
9.2.9	Мероприятия по минимизации воздействия на особо охраняемые природные территории и другие районы высокой экологической значимости	241
9.2.10	Мероприятия по повышению безопасности АСММ	241
10	Предложения по мероприятиям производственного экологического контроля и мониторинга окружающей среды. Сведения о средствах контроля и измерений, в котором приводятся сведения о средствах, планируемых к использованию для контроля соблюдения нормативов допустимого воздействия на окружающую среду при осуществлении лицензируемого вида деятельности в области использования атомной энергии	244
10.1	Цели и задачи производственного экологического контроля (мониторинга)	245

10.2	Производственный экологический контроль (мониторинг) в период строительства объекта	246
10.2.1	Контроль воздействия на атмосферный воздух и уровней физического воздействия (шум) 247	
10.2.2	Производственный экологический контроль (мониторинг) почв.....	249
10.2.3	Производственный экологический контроль (мониторинг) за временным накоплением отходов.....	250
10.2.4	Производственный экологический контроль (мониторинг) за состоянием водных объектов	250
10.3	Производственный экологический контроль (мониторинг) в период эксплуатации объекта	252
10.3.1	ПЭК за выбросами загрязняющих веществ в окружающую среду и физическим воздействием	252
10.3.2	ПЭК за состоянием водных объектов	255
10.3.3	ПЭК за обращением с отходами производства и потребления	257
10.3.4	Производственный экологический контроль (мониторинг) состояния почвенного покрова на период эксплуатации.....	258
10.3.5	Экологический мониторинг объектов животного и растительного мира	259
10.4	Радиационный контроль.....	260
10.5	Экологический мониторинг при возникновении возможных аварийных ситуаций	262
10.5.1	Программа производственного экологического контроля при аварийных ситуациях на период строительства	263
10.5.2	Программа производственного экологического контроля при аварийных ситуациях на период эксплуатации	265
10.6	Разработка рекомендаций по проведению послепроектного анализа реализации намечаемой деятельности	269
11	Выявленные при проведении ОВОС неопределенности	270
12	Обоснование выбора варианта реализации планируемой хозяйственной и иной деятельности, исходя из рассмотренных альтернатив, а также результатов проведенных исследований	272
13	Материалы общественных обсуждений	272
14	Результаты оценки воздействия на окружающую среду	273
15	Резюме нетехнического характера	274

1 Нормативные ссылки

Документ разработан на основании следующих документов:

ISO 9000:2015	Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь
ISO 9001:2015	Системы менеджмента качества. Требования
ГОСТ Р ИСО 9000–2015	Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь
ГОСТ Р ИСО 9001–2015	Системы менеджмента качества. Требования
Кодекс РФ от 29.12.2004 № 190-ФЗ	Градостроительный кодекс Российской Федерации
Постановление Правительства РФ № 87 от 16.02.2008	О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию
Постановление Правительства РФ от 31.12.2020 № 2398	Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий
ГОСТ 20522-2012	Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний
ГОСТ 25100-2020	Грунты. Классификация
ГОСТ 25358-2020	Грунты. Метод полевого определения температуры
ГОСТ Р 51232-98	Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества
ГОСТ 17.4.3.03-85	Охрана природы. Почвы. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ
ГОСТ 17.4.3.02-85	Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ
ГОСТ 17.5.3.06-85	Охрана природы. Земли. Требования к определению норм снятия плодородного слоя почвы при производстве земляных работ
Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ	Об охране окружающей среды
Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ	О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения
Федеральный закон от 25.06.2002 № 73-ФЗ	Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации
Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ	Об отходах производства и потребления
Федеральный закон от 04.05.1999 № 96-ФЗ	Об охране атмосферного воздуха
Федеральный закон от 06.10.2003 № 131-ФЗ.	Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации
Федеральный закон от 23.11.1995 № 174-ФЗ	Об экологической экспертизе
Федеральный закон от 21.11.1995 № 170-ФЗ	Об использовании атомной энергии

Федеральный закон 21.12.2004 № 172-ФЗ	от	О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую
Приказ Минприроды России от 01.12.2020 № 999		Об утверждении требований к материалам оценки воздействия на окружающую среду
НП-001-15		Общие положения обеспечения безопасности атомных станций
НП-002-15		Правила безопасности при обращении с радиоактивными отходами атомных станций
НП-012-16		Правила обеспечения безопасности при выводе из эксплуатации блока атомной станции
НП-019-15		Сбор, переработка, хранение и кондиционирование жидких радиоактивных отходов. Требования безопасности
НП-031-01		Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций
НП-032-19		Площадка атомной станции. Требования безопасности
НП-033-11		Общие положения обеспечения безопасности исследовательских ядерных установок
НП-064-17		Учет внешних воздействий природного и техногенного происхождения на объекты использования атомной энергии
НП-089-15		Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок
НП-093-14		Критерии приемлемости радиоактивных отходов для захоронения
СП 11-102-97		Инженерно-экологические изыскания для строительства
СП 2.1.7.1386-03		Санитарные правила по определению класса опасности токсичных отходов производства и потребления
СП 2.6.1.2612-10		Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)
СанПиН 2.6.1.24-03		Санитарными правилами проектирования и эксплуатации атомных станций (СП АС-03)
СП 131.13330.2020		Строительная климатология
СП 14.13330.2018		Строительство в сейсмических районах
СП 47.13330.2016		Инженерные изыскания для строительства
СП 115.13330.2016		Геофизика опасных природных воздействий
СП 151.13330.2012		Инженерные изыскания для размещения, проектирования и строительства АЭС
СП 11-105-97		Инженерно-геологические изыскания для строительства
СП 20.13330.2016		Нагрузки и воздействия
СанПиН 2.1.3684-21		Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, обще-

	ственных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий
СанПиН 1.2.3685-21	Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания
СанПиН 2.6.1.2523-09	Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009
МУ 1.1.14.01.1765-2020	Разработка материалов оценки воздействия на окружающую среду в составе проектной и иной документации на осуществление видов деятельности в области использования атомной энергии. Методические указания

2 Термины, определения и сокращения

2.1 Термины и определения

МАГАТЭ	-	Международное агентство по атомной энергии
EUR	-	European Utility Requirements, требования европейских энергетических компаний к АЭС с легководными реакторами
INSAG	-	The International Nuclear Safety Group, Международная группа по ядерной безопасности

2.2 Сокращения

АЗ	-	аварийная защита
АКПП	-	контрольно-пропускные пункты, предназначенные для пропуска автомобильного транспорта
АС	-	атомная станция
АСКРО	-	автоматизированная система контроля радиационной обстановки
АСММ	-	атомная станция малой мощности
АСРК	-	автоматизированная система радиационного контроля
АЭС	-	атомная электростанция
БВ	-	бассейн выдержки
БГКП	-	бактерии группы кишечной палочки
БОУ	-	блочная обессоливающая установка
БПК	-	биохимическая потребность в кислороде
ВВП	-	валовой внутренний продукт
ВИЭ	-	возобновляемые источники энергии
ВСВ	-	временно согласованный выброс
ВХВ	-	вредные химические вещества
ГО	-	герметичное ограждение
ГРО	-	газоаэрозольные радиоактивные отходы
ГЦН	-	главный циркуляционный насос
ДГУ	-	дизель-генераторная установка
ДЭС	-	дизельные электростанции
ЖРО	-	жидкие радиоактивные отходы
ЖРС	-	жидкие радиоактивные среды
ЗВ	-	загрязняющие вещества
ЗГ	-	защитный газ
ЗКД	-	зона контролируемого доступа
ЗН	-	зона наблюдения

ЗОУИТ	- зоны с особыми условиями использования территории
ЗПА	- запроектная авария
ЗПУПД	- защищенный пункт управления противоаварийными действиями
ЗРУ	- закрытое распределительное устройство
ЗСД	- зона свободного доступа
ИРГ	- инертные радиоактивные газы
ИТМ ГОЧС	инженерно-технические мероприятия гражданской обороны и мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций
ИЯУ	- исследовательская ядерная установка
КИУМ	- коэффициент использования установленной мощности
ЛЭП	- линии электропередач
МПД	- мощность поглощенной дозы
МРЗ	- максимальное расчетное землетрясение
МЭД	- мощность эквивалентной дозы
НИР	- научно-исследовательская работа
НЭ	- нормальная эксплуатация
ННЭ	- нарушение нормальной эксплуатации
ОВОС	- оценка воздействия на окружающую среду
ОИОС	- отработавшие ионообменные смолы
ОКР	- опытно-конструкторские работы
ОНАО	- очень низкоактивные отходы (не являющиеся радиоактивными)
ООПТ	- особо охраняемая природная территория
ОПЭБ	- оптимизированный плавучий энергоблок
ОТВС	- отработавшая (-ие) ТВС
ОЯТ	- отработавшее ядерное топливо
ПА	- проектная авария
ПАТЭС	- плавучая атомная теплоэлектростанция
ПДВ	- Предельно допустимые выбросы
ПДК	- предельно допустимая концентрация
ПГ	- парогенератор
ПЗ	- проектное землетрясение
ПОКАС	- программа обеспечения качества атомной станции
ПС	- программные средства
ППР	- планово-предупредительный ремонт
ПЭК	- производственный экологический контроль
РАО	- радиоактивные отходы

РВ	- радиоактивные вещества
РДЭС	- резервная дизель-генераторная электростанция
РК	- радиационный контроль
РП	- реакторное помещение
РКОС	- радиационного контроля окружающей среды
РУ	- реакторная установка
СЗЗ	- санитарно-защитная зона
СМР	- строительно-монтажные работы
СНЭ	- система нормальной эксплуатации
СПАВ	- синтетические поверхностно-активные вещества
СПОТ	- система пассивного отвода тепла
СРК	- система радиационного контроля
СУЗ	- система управления и защиты
СФЗ	- система физической защиты
ТВС	- тепловыделяющая сборка
ТВЭЛ	- тепловыделяющий элемент
ТК	- технологический конденсатор
ТОиР	- техническое обслуживание и ремонт
ТРО	- твердые радиоактивные отходы
ТЭС	- теплоэлектростанции
ФАР	- Федеральное агентство по рыболовству
ХПК	- химическое потребление кислорода

3 Введение

Согласно требованиям статьи 32 Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» оценка воздействия на окружающую среду проводится в отношении планируемой хозяйственной и иной деятельности, которая может оказать прямое или косвенное воздействие на окружающую среду, независимо от организационно-правовых форм собственности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей.

Согласно требованиям статьи 26 «Разрешения (лицензии) на право ведения работ в области использования атомной энергии» Федерального закона от 21.11.1995 № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии» любая деятельность в области использования атомной энергии, подлежащая лицензированию органами государственного регулирования безопасности, не допускается без наличия разрешения (лицензии) на ее проведение. Лицензированию подлежат виды деятельности в области использования атомной энергии - размещение, сооружение, эксплуатация и вывод из эксплуатации ядерных установок, радиационных источников, пунктов хранения ядерных материалов и радиоактивных веществ, хранилищ радиоактивных отходов, закрытие пунктов захоронения радиоактивных отходов, обращение с ядерными материалами и радиоактивными веществами, в том числе при разведке и добыче урановых руд, при производстве, использовании, переработке, транспортировании и хранении ядерных материалов и радиоактивных веществ, обращение с радиоактивными отходами при их хранении, переработке, транспортировании и захоронении, использование ядерных материалов и (или) радиоактивных веществ при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, проектирование и конструирование ядерных установок, радиационных источников, пунктов хранения ядерных материалов и радиоактивных веществ, хранилищ радиоактивных отходов, конструирование и изготовление оборудования для ядерных установок, радиационных источников, пунктов хранения ядерных материалов и радиоактивных веществ, хранилищ радиоактивных отходов, проведение экспертизы безопасности (экспертизы обоснования безопасности) объектов использования атомной энергии и (или) видов деятельности в области использования атомной энергии.

Согласно требованиям статьи 11 «Объекты государственной экологической экспертизы федерального уровня» Федерального закона от 23.11.1995 № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе» объектами государственной экологической экспертизы федерального уровня являются материалы обоснования лицензий на осуществление отдельных видов деятельности, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, в соответствии с законодательством Российской Федерации в области использования атомной энергии.

Материалы оценки воздействия на окружающую среду объекта «Энергоблок №1 Якутской атомной станции малой мощности (п. Усть-Куйга, Усть-Янский улус)» разработаны в рамках подготовки материалов обоснования лицензии на сооружение.

Целью проведения оценки воздействия на окружающую среду при сооружении АСММ является предотвращение или смягчение воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду и связанных с ней социальных, экономических и иных последствий, в том числе:

- определение возможных неблагоприятных воздействий на окружающую среду при реализации проекта АСММ на стадии сооружения;
- оценка экологических последствий реализации;
- разработка мер по уменьшению и предотвращению неблагоприятных воздействий на окружающую среду и связанных с ней социальных, экономических, экологических и иных последствий;

- учет мнения общественных организаций и общественного мнения.

Настоящие материалы оценки воздействия на окружающую среду (далее – ОВОС) подготовлены в соответствии с требованиями приказа Министерства природных ресурсов и экологии России от 01.12.2000 № 999 «Об утверждении требований к материалам по оценке воздействия на окружающую среду».

При разработке материалов ОВОС учтены требования методических указаний «Разработка материалов оценки воздействия на окружающую среду в составе проектной и иной документации на осуществление видов деятельности в области использования атомной энергии. Методические указания» МУ 1.1.4.01.1765-2020.

Основной целью ОВОС является обеспечение экологической безопасности и охраны окружающей среды, предотвращение или смягчение воздействия деятельности по сооружению АСММ на окружающую среду и связанных с ней социальных, экономических и иных последствий.

Исполнитель руководствовался следующими принципами:

- обеспечить учет потенциальной экологической опасности планируемой хозяйственной деятельности;
- материалы оценки воздействия на окружающую среду должны быть научно обоснованы, достоверны и отражать результаты комплексных исследований прогнозируемых воздействий на окружающую среду;
- исходить из необходимости предотвращения или уменьшения возможных негативных воздействий на окружающую среду;
- рассматривать альтернативные варианты реализации планируемой деятельности;
- обеспечить участие общественности при организации и проведении оценки воздействия на окружающую среду.

Заказчик предоставляет возможность общественности ознакомиться с предварительным вариантом материалов по оценке воздействия на окружающую среду намечаемой хозяйственной и иной деятельности и представить свои замечания и предложения, которые учитываются при разработке проектной документации и формирования окончательного варианта материалов по оценке воздействия на окружающую среду.

В окончательный вариант материалов по оценке воздействия на окружающую среду должна включаться информация об учете поступивших замечаний и предложений, а также протоколы общественных слушаний.

Материалы ОВОС включаются в состав МОЛ на сооружение, разработка которого осуществляется в соответствии с Приказом Ростехнадзора от 10.10.2007 № 688 "Об утверждении Методических рекомендаций по подготовке представляемых на государственную экологическую экспертизу материалов обоснования лицензии на осуществление деятельности в области использования атомной энергии".

4 Общие сведения о планируемой деятельности

4.1 Сведения о заказчике

Заказчиком материалов по оценке воздействия на окружающую среду является Акционерное общество «Российский концерн по производству электрической и тепловой энергии на атомных станциях» (АО «Концерн Росэнергоатом»).

Юридический адрес: 109507, г. Москва, ул. Ферганская, д. 25

Почтовый адрес: 109507, г. Москва, ул. Ферганская, д. 25

Телефон: +7 (495) 647-41-89

E-mail, адрес сайта: info@rosenergoatom.ru; rosenergoatom.ru

4.2 Основание для разработки документации

Основанием для разработки материалов ОВОС послужили следующие материалы:

- Федеральный проект «Проектирование и строительство референтных энергоблоков атомных станций, в том числе атомных станций малой мощности» в составе комплексной программы «Развитие техники, технологий и научных исследований в области использования атомной энергии в Российской Федерации на период до 2024 года» утвержденной протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 24.12.2020 № 15;
- Соглашение о реализации проекта безуглеродной атомной генерации в арктической зоне Республики Саха (Якутия) от 02.09.2021 № 270 между Министерством Российской Федерации по развитию Дальнего Востока и Арктики, Республикой Саха (Якутия) и Государственной корпорацией по атомной энергии «Росатом»;
- Соглашение о намерениях, порядке организации взаимодействия и сотрудничества между Республикой Саха (Якутия) и Государственной корпорацией по атомной энергии «Росатом» от 11.09.2019 № 1/17585-Д (п. 2);
- Приказ генерального директора ГК «Росатом» от 24.12.2020 № 1/1612-П «Об утверждении декларации о намерениях инвестирования в строительство атомной электрической станции малой мощности на базе реакторной установки РИТМ-200Н установленной мощностью не менее 55 МВт в Усть-Янском районе Республики Саха (Якутия)»;
- Федеральный проект У1 «Новая атомная энергетика, в том числе малые атомные реакторы для удаленных территорий»;
- Указ Президента Российской Федерации от 16.04.2020 № 270 «О развитии техники, технологий и научных исследований в области использования атомной энергии в Российской Федерации»;
- Указ Президента Российской Федерации от 14.04.2022 № 202 «О продлении срока действия комплексной программы «Развитие техники, технологий и научных исследований в области использования атомной энергии в Российской Федерации на период до 2024 года»»;
- Приказ Росприроднадзора от 20.04.2022 № 546/ГЭЭ «Об утверждении заключения экспертной комиссии государственной экологической экспертизы материалов обоснования лицензии на осуществление деятельности в области использования атомной энергии по размещению объекта «Строительство атомной электрической станции малой мощности с реакторной установкой РИТМ-200Н мощностью не менее 55 МВт» в Усть-Янском районе Республики Саха (Якутия)»;
- Материалы комплексных инженерных изысканий и экологических исследований;
- Иные обосновывающие материалы и исходные данные: фондовые и справочные данные, материалы научных исследований, результаты изысканий прошлых лет, кадастровые сведения, справки органов исполнительной власти в области охраны окружающей среды и природных ресурсов и их территориальных подразделений, литературные источники, картографические материалы, данные государственного статистического наблюдения и др.

ОВОС при сооружении атомной электрической станции малой мощности с реакторной установкой РИТМ-200Н мощностью не менее 55 МВт в Усть-Янском районе Республики Саха (Якутия) выполнена на основе:

- Проведенных на стадии размещения АСММ оценок воздействия на окружающую среду, которые прошли в соответствии с законодательством Российской Федерации общественные слушания 23.06.2021;
- Материалов обоснования лицензии на размещение АСММ, которые прошли в соответствии с законодательством Российской Федерации общественные обсуждения 23.06.2021;
- Результатов инженерных изысканий.

В рамках экологического сопровождения проекта получено:

- Положительное заключение государственной экологической экспертизы (Федеральная служба по надзору в сфере природопользования) по материалам обоснования лицензии на осуществление деятельности в области использования атомной энергии по размещению объекта «Строительство атомной электрической станции малой мощности с реакторной установкой РИТМ-200Н мощностью не менее 55 МВт в Усть-Янском районе Республики Саха (Якутия)» № 14-1-001-1-40-0215-22 от 20 04 2022, утвержденное приказом Росприроднадзор от 20.04.2022 № 546/ГЭЭ.

4.3 Наименование планируемой деятельности и планируемое место реализации

Наименование планируемой деятельности: деятельность в области использования атомной энергии – сооружение ядерной установки «Энергоблок №1 Якутской атомной станции малой мощности (п. Усть-Куйга, Усть-Янский улус)».

4.3.1 Место реализации намечаемой деятельности

Строительство атомной электрической станции малой мощности на базе реакторной установки РИТМ-200Н мощностью не менее 55 МВт, предполагается на территории Российской Федерации в Республике Саха (Якутия), на территории муниципального образования сельское поселение «Силянняхский национальный наслег» северо-западнее поселка Усть-Куйга.

Усть-Янский улус расположен на севере республики за Северным полярным кругом в зоне залегания вечной мерзлоты (рис. 1). Административный центр п. Депутатский, от столицы республики г. Якутска находится на расстоянии: наземным путём - 2068 км, воздушным - 1025 км. Рельеф горно-равнинный.

Усть-Янский улус является перевалочной базой в обеспечении необходимыми грузами для государственных нужд трех улусов: Верхоянский, Эвено-Бытантайский, Усть-Янский.

Граница Верхоянского улуса расположена в ~20 км с юга относительно площадки АСММ, в ~100 км с запада расположена граница Булунского улуса, Республики Саха (Якутия), а в 230 км восточнее расположена граница Аллаиховского улуса, Республики Саха (Якутия). На расстоянии ~180 км на север от площадки строительства АСММ расположен берег Янского залива.

На рисунке 1 представлена обзорная схема с границами Усть-Янского улуса.



Рисунок 1 - Обзорная схема с границами Усть-Янского улуса

В границах района расположены 10 административно-территориальных единиц, 3 рабочих поселка (Депутатский, Усть-Куйга, Нижнеянский) и 7 сельских поселений (Силяннинхский, Казачинский, Туматский, Усть-Янский, Юагаирский, Уяндинский, Омолойский национальные наслеги), с общим количеством жителей около 7 тысячи человек.

Посёлок городского типа Усть-Куйга административно расположен в Усть-Янском районе (улусе) республики Саха (Якутия), в среднем течении бассейна реки Яны (347 км), на правом её берегу в 156 км от моря Лаптевых.

Площадка размещается к северо-востоку от поселка Усть-Куйга на правом берегу реки Яна на склоне, покрытом мхом и кустарником. Географические координаты центра площадки АСММ $70^{\circ}1'37.66''\text{С.Ш.}$, $135^{\circ}26'58.71''\text{В.Д.}$

Земельный участок, предназначенный для размещения АСММ имеет кадастровый номер 14:31:030003:177. Категория земель – земли лесного фонда, вид разрешенного использования - строительство, реконструкция, эксплуатация линейных объектов. В настоящий момент ведутся работы по переводу земель лесного фонда в земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения.

Земельный участок расположен на территории с абсолютными высотами поверхности 265 – 291,5 м. Перепад абсолютных высот рельефа на промплощадке составляет порядка 26,5 м. Рельеф участка ровный, с уклоном 7,4 % на северо-восток. Площадка возвышается над рекой более чем на 100 м.

Градообразующих предприятий на территории МО «Поселок Усть-Куйга» не имеется; из действующих предприятий - Янский судоходный участок ПАО «ЛОРП», ООО «ЯРП», филиал «Усть-Куйгинской нефтебазы» АО «Саханефтегазбыт» на расстоянии 4 км, филиал ФКП «Аэропорты Севера» аэропорт «Усть-Куйга» на расстоянии 7 км, речной порт и ДЭС на расстоянии 4,5 км.

В поселке имеется Дом культуры, библиотека, МБОУ «Усть-Куйгинская СОШ», детский сад «Чебурашка».

Река Яна удалена от площадки на 600 м. Образованный затон (протока р. Яна) предназначен для зимовки судов.

Согласно информации, предоставленной Ленским бассейновым водным Управлением из государственного водного реестра, водоохранная зона р. Яна составляет 200 м, прибрежная защитная полоса – 200 м. Участок проектируемого объекта не попадает в водоохранную зону и прибрежную защитную полосу реки Яна.

Согласно информации, предоставленной Управлением организации рыболовства, река Яна является водным объектом высшего рыбохозяйственного значения, для рек Селлик-Юряге, Куйга, Кючюс, Дянгы, Кыртынга, Кюрюкян, Водомерная, Кёмюстях-Юрях, также расположенных в данном районе – категории не установлены.

Согласно схемам расположения границ приаэродромной территории филиала «Аэропорт Усть-Куйга» ФКП «Аэродромы Севера», предоставленные Администрацией Усть-Янского улуса, площадка проектируемого объекта находится на территории подзоны б, в границах которой запрещается размещать объекты, способствующие привлечению и массовому скоплению птиц.

Согласно приложению к письму Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 30.04.2020 № 15-47/10213 в Усть-Янском улусе ООПТ федерального значения отсутствуют.

Согласно письму Администрации МО «Поселок Усть-Куйга» на территории поселка ООПТ местного значения отсутствуют.

Затопление площадки размещения АСММ невозможно из-за разницы в минимальных абсолютных отметках рельефа поверхности и уреза воды в реке Яне более 100 м.

На территории поселка Усть-Куйга организованы поселковые электрические сети 10 кВ. Для выдачи мощности АСММ и питания прилегающих к ней потребителей к сооружению планируется пять одноцепных ВЛ 110 кВ.

Транспортная схема улуса сложная. Автомобильных дорог федерального значения на территории района нет. Железнодорожные магистрали отсутствуют.

Автомобильная дорожная сеть имеется между промышленными поселками Депутатский – Усть-Куйга протяженностью 224,3 км, которая связывает улусный центр с речным портом п. Усть-Куйга. Связь с остальными населенными пунктами улуса и г. Якутск в летнее время осуществляется только воздушным транспортом, в зимнее время автозимником.

Автомобильная дорога Усть-Куйга-Депутатский находится на расстоянии 5 км от места размещения АСММ.

Ближайшим жилым массивом к площадке является поселок Усть-Куйга.

Ближайшие значительные объекты негативного воздействия на окружающую среду – это месторождение Кючюс, которое находится в 35 км на юго-запад от п. Усть-Куйга и Депутатский ГОК в 185 км на юго-восток.

Ситуационный план размещения объекта представлен в Приложении Д Книги 3. Предварительных материалов оценки воздействия на окружающую среду (шифр УКТ1.U.L530.0.000000.000000.016.GY.0003.R).

4.3.2 Техничко-экономические показатели земельного участка

Основные технико-экономические показатели земельного участка АСММ и строительно-монтажной базы приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Техничко-экономические показатели площадки АСММ

№ п/п	Наименование	Площадь	
		га	%
	- атомная электрическая станция малой мощности (АСММ)	12,3250	
1	Площадь земельного участка в ограждении	12,3250	100
2	Площадь застройки	3,3092	28
3	Площадь проездов, площадок, стоянок	1,6960	14
4	Площадь тротуаров (в т.ч. отмотки 2135,0 м ²)	0,2686	2
5	Площадь обочин (щебень)	0,4474	4
6	Площадь запретной зоны (зона СФЗ)	2,0776	17
7	Площадь откосов	1,0367	8
8	Площадь озеленяемой территории	3,4895	28
	- пожарное депо	1,7516	
1	Площадь земельного участка в ограждении	1,7516	100
2	Площадь застройки	0,3078	18
3	Площадь проездов, площадок, стоянок	0,4930	28
4	Площадь тротуаров (в т.ч. отмотки 591,00м ²)	0,1432	8
5	Площадь обочин (щебень)	0,0645	4
6	Площадь озеленяемой территории	0,7431	42
	- территория за пределами ограждения	5,0355	
1	Площадь проездов, площадок, стоянок	0,3572	
2	Площадь обочин (щебень)	0,0633	
3	Площадь тротуара	0,0114	
4	Площадь грунтовых дорог (пожарные проезды)	0,5030	
5	Площадь откосов вокруг площадки	3,7370	
	Подъездная автодорога	0,3636	За границей отвода

Таблица 2 - Техничко-экономические показатели площадки строительно-монтажной базы

№ п/п	Наименование	Площадь	
		га	%
	- территория СМБ (площадка размещения зданий производственно-складского назначения)	9,2516	
1	Площадь земельного участка в ограждении	9,2516	100
2	Площадь застройки	2,4306	26
3	Площадь проездов, площадок, стоянок (включая подъезд к площадке 1320 м ²)	2,629	28
4	Площадь тротуаров (в т.ч. отмотки 2212 м ²)	0,4187	5
5	Площадь обочин (щебень)	0,6876	8

№ п/п	Наименование	Площадь	
		га	%
6	Площадь свободной территории (отсыпка щебнем, в т.ч. откосы)	3,0857	33
	- территория СМБ (площадка размещения административно-бытовых и вспомогательных сооружений)	4,3128	
1	Площадь земельного участка в ограждении	4,3128	100
2	Площадь застройки	1,3344	30
3	Площадь проездов, площадок, стоянок	0,635	15
4	Площадь тротуаров (в т.ч. отмостки 1432 м ²)	0,2362	6
5	Площадь обочин (щебень)	0,1661	4
6	Площадь свободной территории (отсыпка щебнем, в т.ч. откосы)	1,9411	45
	- территория за пределами ограждения административно-бытовых и вспомогательных сооружений		
1	Площадь проездов, площадок, стоянок	0,165	
2	Площадь обочин (щебень)	0,055	
3	Площадь тротуара	0,0171	
4	Площадь свободной территории (отсыпка щебнем, в т.ч. откосы)	0,0864	

4.4 Цель и необходимость реализации намечаемой хозяйственной и иной деятельности

Сооружение АСММ планируется для электроснабжения золоторудного месторождения «Кючус» и промышленно-бытового сектора пгт. Усть-Куйга.

На данный момент централизованное электроснабжение потребителей п. Усть-Куйга отсутствует. Электроснабжение потребителей п. Усть-Куйга выполняется локально от дизельных электростанций на напряжение 6 кВ с частотой переменного тока 50 Гц. На территории поселения организована поселковая электрическая сеть 6/0,4/0,23 кВ.

В районе размещения АСММ в настоящий момент эксплуатируется 9 электростанций на базе дизель-генераторных установок суммарной установленной мощностью 5560,0 кВт.

Основным видом топлива на электростанциях является дизельное топливо.

В соответствии с письмом Министерства жилищно-коммунального хозяйства и энергетики Республики Саха (Якутия) от 25.01.2021 № 333-034/67:

- для электроснабжения месторождения «Кючус» требуемая установленная мощность оценивается равной 20 МВт, при этом потребность в электроэнергии предположительно составит 137907 тыс. кВт в год при этом за период с 01.12.2019 по 01.12.2020;
- потребляемая мощность пос. Депутатский составила 1,962 МВт при годовой выработке электроэнергии 16604 тыс.кВтч;
- потребляемая мощность с. Казачье составила 0,344 МВт при годовой выработке электроэнергии 3305 тыс.кВтч;
- потребляемая мощность пос. Усть-Куйга составила 0,569 МВт при годовой выработке электроэнергии 5461 тыс.кВтч.

Арктика является уникальным регионом Российской Федерации. Различия от остальных территорий страны касаются практически всех социально-экономических аспектов развития региона, не обходят они и энергетику. Энергетическая система Арктики характеризуется наличием множества обособленных энергоузлов, разрозненностью потребителей энергоресурсов и северным завозом органического топлива, ставшим одной из основных проблем населения и администраций арктических регионов.

Отдельной проблемой является наличие северного завоза. Для иллюстрации сложности процедуры северного завоза можно привести схему поставки нефтепродуктов и перспективную схему поставки угля для нужд Усть-Янского улуса Якутии. Нефтепродукты поставляются полностью извне от заводов-поставщиков. Топливо доставляется железнодорожным транспортом до накопительного порта в г. Усть-Куте (Иркутская область, р. Лена) с последующей перевалкой через нефтебазу в танкерный флот Ленского речного пароходства для доставки по р. Лене через Северный морской путь до устья р. Яны, где производится перевалка на речной флот Янского пароходства для доставки по р. Яне. Протяженность маршрута более 4000 км. Уголь поставляется из пос. Джебарики-Хая Томпонского улуса (р. Алдан) с перевалкой в пути следования на суда смешанного сообщения река–море и далее по р. Лене до бара р. Яны. Затем повторная перевалка на суда Янского речного пароходства и дальнейшая перевозка до пос. Усть-Куйга. Протяженность маршрута ~2700 км.

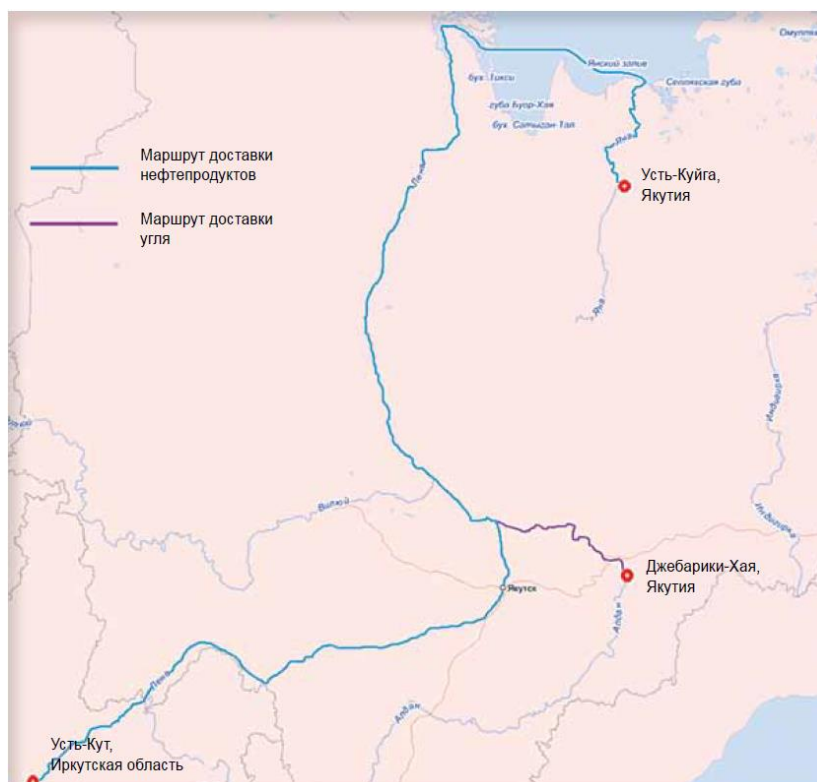


Рисунок 2 - Маршруты доставки топливных ресурсов в Усть-Янский улус Якутии

Немаловажной проблемой также является изношенность энергетической инфраструктуры. Степень износа основных средств генерирующего энергетического комплекса Арктики превышает 60 %.

Ожидаемые темпы прироста регионального ВВП Арктики опережают темпы развития энергетики. Таким образом, к текущей нерешенной задаче по замещению существующих, выработавших свой ресурс, неэффективных генерирующих мощностей добавляется еще одна не менее сложная задача по снижению энергоемкости регионального ВВП.

Нерешенные проблемы энергетики и существующие противоречия между планами развития промышленности и энергетики Арктики могут существенно замедлить социально-экономическое развитие региона.

Ввиду разрозненности потребителей, нецелесообразностью передачи электроэнергии на большие расстояния развитие именно малой энергетики (установленной мощностью <300 МВт) является залогом энергетической безопасности региона.

Ключевыми требованиями, которые должна обеспечивать технология реакторной установки малой мощности, являются повышенный уровень безопасности, позволяющий размещать атомный комплекс непосредственно рядом с потребителем, маневренность, простота эксплуатации, экономическая эффективность по сравнению с альтернативными типами генерации. Также важно удовлетворение требованиям в отношении нераспространения ядерных материалов.

Существующие виды энергоустановок малой мощности, которые могут рассматриваться для решения энергетических проблем и удовлетворения потребностям развития промышленности арктического региона, можно условно поделить на три группы: малые станции на органическом топливе (конденсационные электростанции (КЭС), теплоэлектростанции (ТЭЦ), дизельные электростанции), атомные станции малой мощности (АСММ), возобновляемые источники энергии (ветряные электростанции, солнечные электростанции, малые гидроэлектростанции и гибридные энергетические комплексы).

Атомные станции малой мощности – наиболее перспективное и эффективное решение для экономического и социального развития труднодоступных регионов как в России, так и за ее пределами. На сегодняшний день направление АСММ является одним из главных в области ядерной энергетики России. Россия имеет большой опыт в разработке реакторов малой мощности для атомных ледоколов с общей наработкой более 400 реакторо-лет.

Шесть реакторов РИТМ-200 успешно установлены на ледоколах «Арктика», «Сибирь» и «Урал». РУ РИТМ-200 разработана для универсального атомного ледокола с использованием накопленного опыта проектирования, изготовления и эксплуатации судовых установок ОК-150, ОК-900, ОК-900А, КЛТ-40 и КЛТ-40М.

Опираясь на опыт эксплуатации атомных ледоколов была создана первая и единственную в мире ПАТЭС «Академик Ломоносов» электрической мощностью 70 МВт с двумя реакторными установками КЛТ-40С для эксплуатации в условиях крайнего Севера.

В развитие технологии ПАТЭС ведется разработка оптимизированного плавучего энергоблока (ОПЭБ). На одной ОПЭБ будут установлены две реакторные установки типа РИТМ-200М. РИТМ-200М – это модернизированная РИТМ-200 с увеличенным до 10 лет сроком между перегрузками.

Наработанный опыт разработки реакторов малой мощности позволил создать проект наземной атомной станции малой мощности с РУ РИТМ-200Н.

Во всем мире растет интерес к реакторам малой мощности. Разработкой проектов с реакторными установками малой мощности помимо России занимается ряд других стран, таких как Аргентина, Великобритания, Китай, Республика Корея, США, Франция. Каждое государство ищет свои технические решения, методы оптимизации стоимости, процессов проектирования, лицензирования и строительства атомных станций малой мощности. На сегодняшний день по оценке МАГАТЭ на разных стадиях находятся около 50 проектов атомных станций малой мощности.

Сравнительный анализ зарубежных проектов аналогов показал, что можно выделить следующие общие признаки у конкурирующих продуктов:

- интегральная компоновка реактора;
- обогащение топлива менее 5 %;
- топливный цикл – 24 месяца;
- предпочтение пассивному принципу при проектировании систем безопасности;
- предпочтение естественной циркуляции теплоносителя первого контура;
- предпочтение подземного расположения реакторной установки;
- предпочтение модульности при масштабировании в пределах одной площадки;
- часть объектов производственного назначения (градирни, мастерские) вынесена за периметр СФЗ, что уменьшает периметр охраны;
- возможность работы АСММ в маневренном режиме и сочетаемость с ВИЭ.

Сравнительный анализ среди имеющихся проектов-конкурентов АСММ показал, что АСММ с РУ РИТМ-200Н обладает следующими преимуществами:

- Референтность (наличие апробированных технических решений). Россия обладает опытом не только в разработке реакторных установок малой мощности, но и опытом производства и эксплуатации РУ такого типа на судовых установках.
- Длинная топливная кампания. Топливная кампания АСММ с РУ РИТМ-200Н составляет 2000 эфф.сут. (6 лет), что существенно больше характеристик, представленных конкурентными продуктами.
- Маневренность. Конструктивные особенности реакторной установки РИТМ-200Н (наличие прямоточного парогенератора с перегревом пара) обеспечивают требования энергосетей к режимам маневрирования.

АСММ по критериям надежности, независимости от топливной составляющей и влиянию на экологию являются наиболее привлекательными энергетическими альтернативами.

Конструкция и заложенные параметры РУ позволяют наладить производство модулей РУ в заводских условиях и доставку на место установки транспортом.

Серийное производство РУ позволит добиться снижения себестоимости производства и стабильного качества продукта.

Создание и серийное производство безопасных модульных атомных энергоблоков открывает новый класс потенциальных потребителей, для которых ранее атомная энергетика была недоступна:

- развивающиеся страны с малоразвитой электрической сетью, неразвитой инфраструктурой и/или ограниченными финансовыми ресурсами;
- удаленные населенные пункты и промышленные предприятия;
- применение в технологических процессах.

РИТМ-200Н по своим основным параметрам относится к 3-му поколению ядерных реакторов.

Реализация проекта АСММ позволит обеспечить решение важнейших для Якутии задач: снижения зависимости региона от привозного органического топлива (стоимость которого с учетом многозвенности схемы завоза достигает порядка 5 млн. рублей за 1 тыс. тонн.); сдерживания роста тарифов на электрическую и тепловую энергию; создания эффективного и гарантированного энергообеспечения промышленных предприятий, объектов социального назначения и населения пос. Усть-Куйга.

Основной целью проектного решения является организация локальной энергетической сети с генерирующим центром АСММ для снабжения электроэнергией региона и промышленных объектов золотодобычи «Кючус». Также предусматривается снабжение

тепловой энергией поселка Усть-Куйга. Введение в эксплуатацию АСММ позволит решить следующие задачи:

- сберечь ценные органические топливные ресурсы, прежде всего нефть и газ, для их сырьевого использования;
- уменьшить выбросы парниковых газов тепловых электрических станций (ТЭС);
- повысить инвестиционную привлекательность региона размещения АСММ;
- развить новую технику и технологии;
- увеличить экспортный потенциал РФ за счет продаж АСММ на зарубежных рынках;
- расширить социальные и экономические возможности региона размещения АСММ.

Среди основных конкурентных преимуществ АСММ можно выделить: возможность модульной компоновки электростанции, что позволяет создавать станции практически любой установленной мощности, длительная работа без перезагрузки топлива («ядерная батарейка»), транспортабельность, относительно низкая себестоимость вырабатываемой электроэнергии.

Обобщая требования для атомных энергоблоков, выделим некоторые из критериев, которым должны удовлетворять атомные энергоисточники при решении задач в рамках развития Арктической зоны Российской Федерации:

- соответствие технических и эксплуатационных параметров энергогенерирующего источника региональным условиям размещения в зонах децентрализованного энергоснабжения (транспорт, эксплуатационные и ремонтные возможности, климат и проч.), включая комбинированное производство электрической и тепловой энергии для обеспечения локальных потребностей;
- гарантированный уровень безопасности и экологичности, который позволяет без неприемлемого риска приблизить АСММ к потребителям энергии, особенно в удаленных и труднодоступных районах;
- экономическая эффективность в специфических условиях применения таких энергоисточников;
- модульный подход в конструкции РУ и технологии сооружения энергоблока, дающий возможность радикально сократить сроки сооружения и создать многоблочные станции путем использования стандартизированных реакторных модулей и укрупненных строительных конструкций заводского изготовления;
- максимальная автономность (автоматизация управления, максимальная длительность топливной кампании и межремонтного периода);
- повышенная устойчивость к внешним воздействиям природного и техногенного характера.

4.5 Описание планируемой деятельности

Планируемый объект: атомная станция малой мощности (Усть-Янский район Республики Саха (Якутия)).

Стадия работ: материалы оценки воздействия на окружающую среду деятельности по сооружению атомной станции малой мощности (Усть-Янский район Республики Саха (Якутия)) разработаны в рамках подготовки материалов обоснования лицензии на сооружение.

Атомная станция малой мощности с реакторной установкой РИТМ-200Н (далее – АСММ) является инновационным объектом использования атомной энергии, который будет сооружаться впервые. Основными отличительными особенностями являются компактность, модульность, сокращенный период сооружения и высокие стандарты безопасности.

Вид строительства – новое строительство.

Общий расчетный срок обоснований, разработки и инвестиционного проекта строительства АСММ 2020-2027 гг.

Основные этапы и ориентировочные сроки разработки документации и сооружения АСММ:

- проведение предпроектных инженерных изысканий, техническое задание на разработку, разработка, проведение экологической экспертизы и утверждение предпроектных материалов, оформление акта выбора земельного участка, получение лицензии на размещение – 2020-2022 гг.;
- разработка проектных материалов, проведение инженерных изысканий и получение лицензии на сооружение и разрешения на строительство – 2020-2024 гг.;
- подготовительный период строительства на площадке – 2023-2024 гг.;
- основной период строительства АСММ – 2024 - 2027 гг.;
- ввод АСММ в промышленную эксплуатацию – 2028 г.

Особые условия строительства – строительство объекта АСММ в климатической зоне с наличием вечномерзлых грунтов предполагается на участках со скальными, вечномерзлыми однородными или тальми непросадочными грунтами.

Целью сооружения атомной электрической станции малой мощности в Усть-Янском районе Республики Саха (Якутия) мощностью не менее 55 МВт является организация локальной энергетической сети с генерирующим центром АСММ для снабжения электроэнергией региона и промышленных объектов золотодобычи месторождения «Кючус». Также предусматривается электроснабжение ближайших 5 населенных пунктов и теплофикация поселка Усть-Куйга.

Основные технические характеристики блока АСММ с реакторной установкой РИТМ-200Н приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Основные технические характеристики блока АСММ с реакторной установкой РИТМ-200Н

Наименование	Величина
1 Количество блоков	1
2 Назначенный срок службы, год	
- реакторная установка	60
- турбинная установка	60
3 Мощность, МВт	
- тепловая	190
- установленная электрическая, не менее	55
4 Теплофикационная мощность, Гкал×ч	23
5 Среднегодовой проектный коэффициент готовности, не менее %	90
6 Расход электроэнергии на собственные нужды, не более %	12
7 Коэффициент полезного действия при работе турбины в конденсационном режиме, %:	

Наименование	Величина
- брутто	29
- нетто	23
8 Коэффициент неготовности из-за неплановых простоев, не более %	1,5
9 Продолжительность ремонтных работ:	
- текущий ремонт (техническое обслуживание без перегрузки топлива), суток, не более	15
- средний ремонт (ревизия и техническое обслуживание с перегрузкой топлива), суток, не более	45
- капитальный ремонт (техническое обслуживание и замена оборудования с перегрузкой топлива)	180
10 Удельная численность оперативного персонала, чел./МВт	3,0
11 Количество ТВС в активной зоне, шт.	199
12 Количество ТВС с поглощающими элементами СУЗ, шт. ТВС выполнены в следующих конструктивных модификациях:	166
- ТВС с ПС РО КГ (основная), шт.	166
- ТВС без ПС РО КГ, шт.	17
- ТВС под гильзу АЗ, шт.	12
- ТВС под пусковой источник нейтронов, шт.	2
- ТВС под источник нейтронов и детекторы нейтронно-физического контроля, шт.	2
13 Максимальная глубина выгорания, средняя по ТВС, МВт×сут/кг.	108,5
14 Интервал между перегрузками, не менее, год	5
15 Основные параметры теплоносителя первого контура:	
- давление на выходе из активной зоны, МПа	15,7
- температура на входе в активную зону, °С	283
- температура на выходе из активной зоны, °С	321
- расход теплоносителя через реактор, м ³ /ч	4340
16 Параметры второго контура:	
- паропроизводительность, т/ч	305
- давление пара на выходе из парогенератора, МПа (абс.)	3,83
- температура пара, °С	295
- давление питательной воды, МПа	5,83
- температура питательной воды, °С	170

В соответствии с нормами и правилами в области использования атомной энергии в целях защиты населения в районе размещения АС устанавливаются особые территории – санитарно-защитная зона (СЗЗ) и зона наблюдения (ЗН).

В соответствии с требованиями п.37 НП-032-19 размеры ЗПЗМ и размеры зоны планирования мероприятий по обязательной эвакуации населения определяются и обосновываются в проекте АСММ, на данном этапе приняты:

- санитарно-защитная зона – проектная граница площадки блока АСММ;
- проектная зона наблюдения – 5 км;
- зона планирования защитных мероприятий – окружность радиусом 500 м от оси реактора;
- зона планирования мероприятий по обязательной эвакуации – совпадает с границами санитарно-защитной зоны.

Размеры ЗН, ЗПЗМ и зоны планирования мероприятий по обязательной эвакуации населения будут уточнены и обоснованы на этапе проектирования.

В санитарно-защитной зоне запрещается размещение жилых и общественных зданий, детских и лечебно-оздоровительных учреждений, а также промышленных предприятий, объектов общепита, подсобных и других сооружений, не относящихся к деятельности АС.

В соответствии с Федеральным законом от 21.11.1995 № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии» осуществляется возмещение ущерба, причиненного радиационным воздействием; предоставление работникам объектов использования атомной энергии социально-экономических компенсаций за негативное воздействие ионизирующего излучения на здоровье человека и за дополнительные факторы риска; обеспечение социальной защиты граждан, проживающих и (или) осуществляющих трудовую деятельность в районах расположения этих объектов.

Категория объекта НВОС

В соответствии с критериями, установленными постановлением Правительства РФ от 31 декабря 2020 года № 2398 «Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий», статья 2, пункт 14 проектируемый объект на этапе эксплуатации относится к объектам II (второй) категории, оказывающим умеренное негативное воздействие на окружающую среду.

На период строительства согласно постановлению Правительства РФ от 31 декабря 2020 года № 2398 «Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий», статья 6, пункт 3 при осуществлении хозяйственной и (или) иной деятельности по строительству объектов капитального строительства продолжительностью более 6 месяцев, объект относится к объектам III (третьей) категории, оказывающим незначительное негативное воздействие на окружающую среду.

4.5.1 Технологическая схема, тип реактора

В проекте АСММ применяется реакторная установка РИТМ-200Н, выполненная на базе судового интегрального реактора РИТМ-200 для универсального атомного ледокола. Для обеспечения минимальных массогабаритных характеристик реакторная установка РИТМ-200Н имеет реактор интегрального исполнения. Интегральное исполнение характеризуется размещением активной зоны и парогенераторов в едином корпусе и соединением корпуса реактора и гидрокамер главных циркуляционных насосов без трубопроводов главного циркуляционного тракта, путем непосредственной сварки

между собой. Такое исполнение значительно повышает безопасность реакторной установки в целом, исключая такой класс аварий как большие и средние течи теплоносителя первого контура.

Атомная станция малой мощности с реакторной установкой РИТМ-200Н предназначена для выработки электрической и тепловой энергии в соответствии с заданными характеристиками.

Энергоблок АСММ является энергоблоком с установленной электрической мощностью не менее 55 МВт.

Режимы работы – стационарный, маневренный.

Назначенный срок службы реакторной установки - 60 лет.

В состав энергоблока входит реакторная установка РИТМ-200Н и одна турбоустановка, которая служит приводом генератора.

В соответствии с техническим заданием на проектирование предусматривается строительство атомной станции малой мощности в составе одной реакторной установки РИТМ-200Н интегрального типа тепловой мощностью 190 МВт и одной паротурбинной установки по типу Т-56-3,8, которая служит приводом генератора типа ТЗФ-63-2УЗ, где тепловая энергия пара, получаемого в реакторной установке, преобразуется в механическую, и далее в электрическую энергию.

Тепловая схема АСММ — двухконтурная. Тип реактора – водо-водяной под давлением. Тип замедлителя/теплоносителя – вода. Использование реактора интегрального типа позволяет минимизировать массу и габаритные размеры РУ. Принцип обеспечения циркуляции теплоносителя: принудительная циркуляция с применением ГЦН при нормальной работе РУ, режим работы РУ с реализацией естественной циркуляции теплоносителя может использоваться при аварийном расхолаживании.

Активная зона реактора состоит из 199 ТВС кассетного типа. В качестве топлива используется двуокись урана U235 с обогащением не более 19,5 %.

Тепловая схема энергоблока АСММ на базе РИТМ-200Н построена по моноблочному принципу – 1 РУ + 1 ПТУ.

Интегральный реактор и системы первого контура размещаются в герметичном ограждении.

Герметичное ограждение и входящие в его состав элементы и системы обеспечивают:

- предотвращение и (или) ограничение распространения радиоактивных веществ за границы зоны локализации аварии при нормальной эксплуатации и нарушениях нормальной эксплуатации, включая аварии;
- ограничение выхода ионизирующего излучения за границы зоны локализации аварии при нормальной эксплуатации и нарушениях нормальной эксплуатации, включая аварии;
- ограничение давления среды в пространстве внутри ГО при авариях.

В проекте АСММ с реакторной установкой РИТМ-200Н для уменьшения радиационного воздействия на персонал для РУ АСММ выбрана двухконтурная тепловая схема.

На рисунке 3 приведена принципиальная технологическая схема АСММ с реакторной установкой РИТМ-200Н.

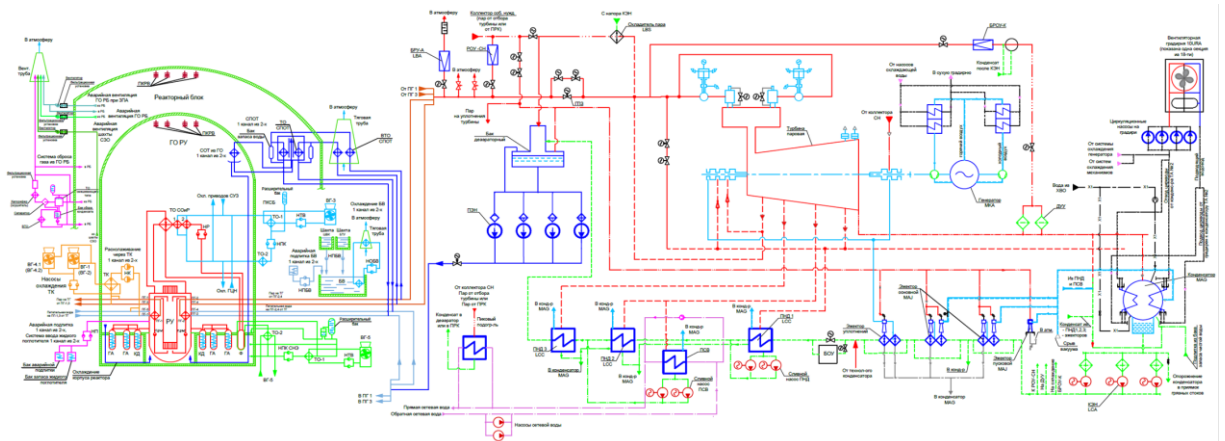


Рисунок 3 - Принципиальная технологическая схема АСММ с реакторной установкой РИТМ-200Н

Первый контур – радиоактивный. Он включает в себя: интегральный реактор, систему компенсации давления и систему очистки и расхолаживания. В состав интегрального реактора входят: активная зона, четыре парогенератора, четыре главных циркуляционных насоса, комплект приводов СУЗ.

Второй контур - нерадиоактивный. Он состоит из паропроизводительной части парогенераторов, паропроводов пара, одного турбоагрегата, включающего в себя турбоустановку и турбогенератор, конденсатных насосов, систему регенеративных подогревателей низкого давления, систему основного конденсата, деаэратора и бака запаса питательной воды, систему питательной воды, включая питательные насосы.

Второй контур предназначен для получения перегретого пара требуемых параметров за счет отвода тепла от теплоносителя первого контура через теплообменную поверхность парогенератора. Второй контур также обеспечивает подачу питательной воды в ПГ, выработку пара, отвод пара или пароводяной смеси от ПГ при нормальном и аварийном расхолаживании.

В каждом отсеке БВ (всего два отсека) имеется два стеллажа для ОТВС, в первом стеллаже БВ имеется 231 ячейка: 199 ячеек для размещения отработавших ТВС образовавшихся за 6 лет производства электроэнергии, а также 20 резервных ячеек для кондиционных ОТВС. Во втором стеллаже имеется десять ячеек (с шагом 400 мм) для установки пеналов герметичных с некондиционными ОТВС, и 2 резервные ячейки под пеналы герметичные с некондиционными ОТВС. Один отсек предназначен для выгрузки ОТВС по штатной технологии, второй – для аварийной выгрузки ОТВС.

Пеналы герметичные предназначены для изоляции от окружающей среды и хранения ОТВС с негерметичными ТВЭлами.

Топливо в бассейне выдержки хранится под защитным слоем воды.

В активной зоне реактора создаются условия, при которых протекает ядерная реакция на тепловых нейтронах с выработкой тепловой энергии. Теплоноситель первого контура, проходя через активную зону реактора, нагревается и поступает к четырем парогенераторам, где отдает свою энергию трубной системе парогенераторов, нагревая теплоноситель второго контура и производя пар. От парогенераторов теплоноситель поступает на всас главных циркуляционных насосов. С напора главных циркуляционных насосов теплоноситель направляется в активную зону.

Колебания давления в первом контуре регулируются газовым компенсатором давления, гидроаккумуляторами. Ограничение масштабов повреждения топлива, корпуса реактора, крышки реактора и ПГ обеспечивается в том числе за счет активного срабатывания клапанов декомпрессии в составе системы компенсации давления.

Объемы компенсатора давления и гидроаккумуляторов СКД, соотношение газа и воды, обеспечивают снижение, повышение и поддержание давления в первом контуре в определенных проектом интервалах и с допустимыми скоростями изменения во всех режимах нормальной эксплуатации, а также при нарушении нормальной эксплуатации.

Очистка теплоносителя первого контура от радиоактивных продуктов коррозии конструкционных материалов, радионуклидов и химических примесей производится на ионообменном фильтре системы очистки и расхолаживания.

Из трубной системы парогенераторов пар по главным паропроводам через стопорно-регулирующие клапана попадает в турбину. Проходя через часть высокого давления и часть низкого давления, пар отдает свою энергию турбине. При этом происходит переход потенциальной энергии пара в механическую энергию вращения ротора турбины. Генератор, ротор которого находится на одном валу с ротором турбины, преобразует механическую энергию вращения ротора в электрическую.

Отработанный пар, после прохождения через турбину, попадает в конденсатор, где конденсируется за счет охлаждения циркуляционной водой, поступающей от «сухих» градирен.

Конденсат из конденсатора конденсатными насосами подается через группу подогревателей низкого давления в деаэратор. При прохождении через подогреватели низкого давления конденсат нагревается за счет пара, поступающего из отборов турбины.

Для очистки турбинного конденсата перед пуском блока после ремонта и/или поддержания качества конденсата в процессе эксплуатации предусмотрена блочная обессоливающая установка (БОУ).

В деаэраторе происходит удаление кислорода и других газов, а также подогрев основного конденсата за счет пара из отбора турбины. Из деаэратора питательная вода подается питательными электронасосами в парогенераторы.

Охлаждающая вода на конденсатор турбины, на потребители турбинного блока и на другие потребители промплощадки подается по циркуляционным трубопроводам циркуляционными электронасосами от «сухих» градирен. После конденсаторов турбины и после потребителей здания турбины нагретая вода подается на сухие градирни для охлаждения и возвращения в систему.

Электрические системы АСММ состоят из:

- системы выработки электроэнергии и выдачи ее в изолированную внешнюю сеть электроснабжения;
- системы электроснабжения собственных нужд.

Система выработки и выдачи мощности осуществляет выдачу мощности станции в линии электропередач внешней сети электроснабжения, рабочее и резервное питание системы электроснабжения собственных нужд АСММ.

Выдача мощности АСММ осуществляется на напряжение 110 кВ во внешнюю изолированную сеть электроснабжения для питания потребителей золоторудного месторождения «Кючус», включая ГОК и его инфраструктуру (основной потребитель), а также промышленного и бытового сектора пгт. Усть-Куйга.

В связи с отсутствием электрических связей энергорайона с энергосистемой республики Саха (Якутия) резервное электроснабжение потребителей планируется выполнить от локального внешнего источника.

В качестве внешнего источника электроснабжения предусматривается сооружение резервного энергокомплекса на базе модульных дизель-генераторных установок. Резервный дизельный энергокомплекс предназначен для пуска АСММ, резервного питания внешних потребителей АСММ на период перегрузки топлива и капитальных ремонтов основного технологического и вспомогательного оборудования станции, а также для питания потребителей собственных нужд АСММ в аварийном и ремонтном режимах станции. Сооружение энергокомплекса выполняется на базе модульных дизель-генераторных установок суммарной мощностью не менее 35 МВт с возможностью дальнейшего увеличения мощности до 55 МВт.

Сооружение резервного энергокомплекса выполняется в рамках отдельного проекта.

Система электроснабжения собственных нужд предназначена для электроснабжения потребителей АСММ, обеспечивающих:

- работу АСММ в нормальных условиях эксплуатации, включая плановый пуск и останов энергоблока;
- расхолаживание и перевод реакторной установки в безопасное подкритическое состояние и поддержание ее в этом состоянии в условиях нормальной эксплуатации и при авариях;
- контроль состояния реакторной установки, а также необходимое управление и контроль управления основных функций безопасности в течении 72 часов в случае потери питания от основного и внешнего источников электроснабжения включая отказ всех дизель-генераторов систем надежного и аварийного электроснабжения (режим полного обесточивания энергоблока);
- сохранность основного оборудования при потере основного и резервного источников питания.

На АСММ предусмотрены следующие системы электроснабжения потребителей собственных нужд:

- системы электроснабжения потребителей собственных нужд энергоблока;
- общестанционные системы электроснабжения потребителей собственных нужд;
- система электроснабжения потребителей пускорезервной котельной (ПРК).

К системам электроснабжения потребителей собственных нужд энергоблока относятся: система электроснабжения нормальной эксплуатации энергоблока, в состав которой входят:

- система электроснабжения нормальной эксплуатации (СНЭ), обеспечивающая потребителей систем и элементов нормальной эксплуатации, не требующих наличия электропитания при исчезновении напряжения от турбогенератора при нормальной схеме электроснабжения и от резервного энергокомплекса при обесточивании энергоблока;
- система надёжного электроснабжения нормальной эксплуатации (СНЭ НЭ), обеспечивающая потребителей систем и элементов нормальной эксплуатации, важных для безопасности, и сохранности основного оборудования, требующих наличия электропитания при исчезновении напряжения от турбогенератора при нормальной схеме электроснабжения, после срабатывания аварийных защит реакторной установки и при потере питания от резервного энергокомплекса при обесточивании энергоблока;
- система аварийного электроснабжения (САЭ), обеспечивающая электропитанием потребителей систем безопасности. Система организована по каналному принципу. Число каналов САЭ соответствует числу технологических каналов систем безопасности и принято равным четырем;
- система электроснабжения при развитии запроектных аварий (ЗПА).

Помимо систем, непосредственно участвующих в процессе производства электроэнергии, предусмотрены системы, обеспечивающие безопасность (системы безопасности и специальные технические средства для управления запроектными авариями), предназначенные для предотвращения проектных и запроектных аварий и ограничения их последствий.

Системы безопасности АСММ с реакторной установкой РИТМ-200Н построены на пассивном и активном принципе действия.

Визуализация АСММ с РУ РИТМ-200Н приведена на рисунке 4.

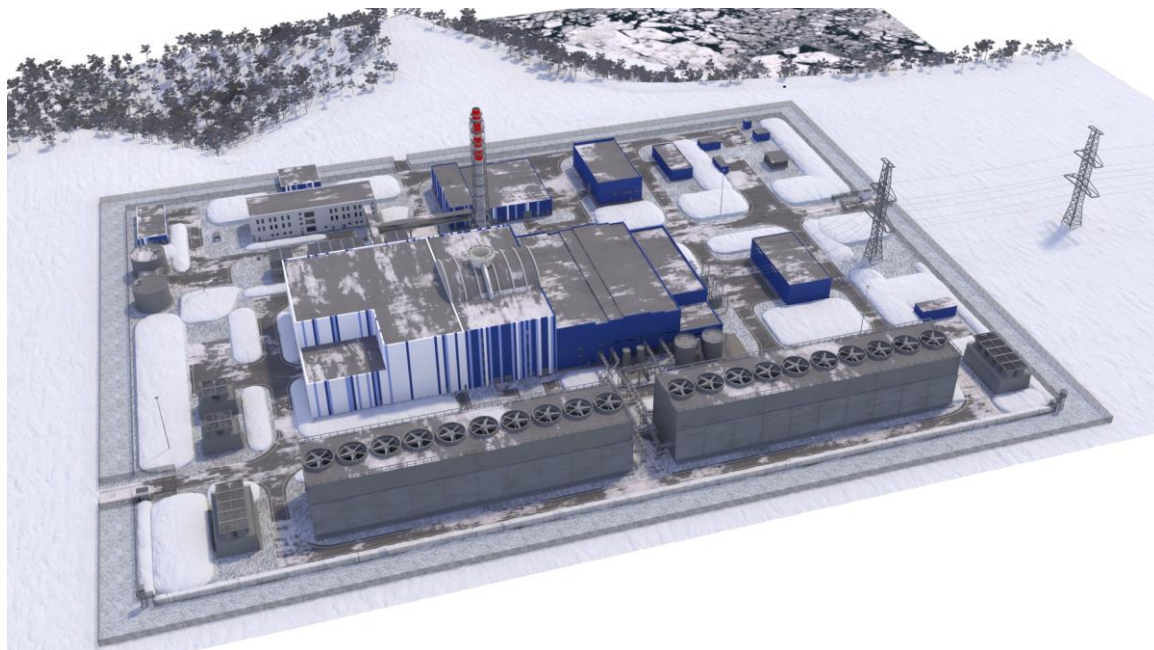


Рисунок 4 - АСММ в Якутии

4.5.2 Система обеспечения безопасности АСММ

В соответствии с требованием по реализации глубокоэшелонированной защиты в проекте АСММ предусмотрены СБ и СТСУЗПА, предназначенные для выполнения следующих основных функций безопасности:

- аварийной остановки интегрального реактора и поддержания его и хранилищ ЯТ в подкритическом состоянии;
- отвод тепла от ядерного топлива;
- аварийного отвода тепла от интегрального реактора, перегрузочного контейнера, бассейна выдержки и ТУК с ОЯТ;
- удержания радиоактивных веществ в установленных границах.

Разработка конфигурации СБ в проекте АСММ и достижение их надежности основывается на реализации следующих принципов проектирования:

- принцип единичного отказа – принцип, в соответствии с которым система должна выполнять заданные функции при любом требующем ее работы исходном событии и при учитываемом в проекте АС независимом от исходного события отказе одного из элементов этой системы;
- принцип приоритетности – превалирование функции безопасности над всеми остальными управляющими воздействиями;
- принцип независимости – повышение надежности системы путем применения функционального и (или) физического разделения каналов (элементов), для которых отказ одного канала (элемента) не приводит к отказу другого канала (элемента);

- принцип безопасного отказа – принцип, в соответствии с которым при отказе системы или элемента АСММ (блок АСММ) переходит в безопасное состояние без необходимости инициировать какие-либо действия через управляющую систему безопасности;
- принцип консервативного подхода – подход к анализу аварии, при котором для параметров и характеристик принимаются значения и пределы, а также условия, заведомо приводящие к наиболее неблагоприятным результатам;
- принцип апробированности – принцип, в соответствии с которым технические и организационные решения должны быть апробированы прежним опытом или испытаниями, исследованиями, опытом эксплуатации прототипов и соответствовать требованиям нормативных документов;
- принцип необратимости функции – повышение надежности выполнения функции безопасности за счет доведения начавшегося защитного действия до полного завершения алгоритма его реализации вне зависимости от изменения начальных условий, вызвавших выполнение действия;
- принцип разнообразия – принцип повышения надежности путем применения двух или более систем или элементов для выполнения одной функции безопасности, имеющих различные конструкции или принципы действия, имеющий целью снижение вероятности отказа по общей причине;
- принцип резервирования – принцип повышения надежности путем применения нескольких одинаковых или неодинаковых элементов (каналов, систем) таким образом, чтобы каждый из них мог выполнить требуемую функцию независимо от состояния, в том числе отказа, других элементов (каналов, систем), предназначенных для выполнения этой функции;
- принцип контролируемости функции – обеспечение контроля готовности системы, канала, элемента к выполнению функции и контролю формирования, прохождения и выполнения функции;
- обеспечение высокой готовности систем безопасности за счет функционирования части механизмов в режимах нормальной эксплуатации.

СБ АСММ включают в себя защитные, локализирующие, обеспечивающие и управляющие системы.

Специальные технические средства для управления запроектными авариями основаны на пассивном и активном принципе действия.

В блоке реактора имеется герметичное ограждение – локализирующая система безопасности, совокупность элементов блока АСММ, включая строительные конструкции, которые, ограждая пространство вокруг РУ, БВ и определенных проектом АСММ систем и элементов, содержащих радиоактивные вещества, образуют предусмотренную проектом АСММ границу и препятствуют распространению радиоактивных веществ и ионизирующего излучения в окружающую среду в количествах, превышающих установленные пределы.

В состав ГО входят герметичное ограждение блока реактора, герметичное ограждение реакторной установки, защитное ограждение и другие определенные проектом АСММ составные части, системы и элементы.

Герметичное ограждение блока реактора – локализирующая система безопасности, совокупность определенных проектом АСММ систем и элементов, включая строительные конструкции, которые, ограждая пространство вокруг ГО РУ, БВ и определенных проектом АСММ систем и элементов, содержащих радиоактивные вещества, образует предусмотренную проектом АСММ границу и препятствует распространению радиоактивных веществ и ионизирующего излучения в окружающую среду, в количествах, превышающих установленные пределы.

Защитное ограждение – совокупность строительных конструкций АСММ, предназначенных для защиты ГО РУ, ГО БР и определенных проектом АСММ систем и элементов, содержащих радиоактивные вещества, от внешних природных и техногенных воздействий, предусмотренных проектом АСММ.

Герметичное ограждение реакторной установки – локализирующая система безопасности, совокупность определенных проектом РУ и проектом АСММ систем и элементов РУ, включая строительные конструкции, которые, ограждая пространство вокруг интегрального реактора и определенных проектом РУ ее систем и элементов, образуют предусмотренную проектом РУ и проектом АСММ границу и препятствуют распространению радиоактивных веществ и ионизирующего излучения в пространство, ограниченное герметичным ограждением блока реактора АСММ, в количествах, превышающих установленные пределы.

В состав ГО РУ входят следующие основные составные части: СЗО, СОТ ГО, система дожигания водорода (установленная внутри СЗО), оборудование защиты от превышения давления в СЗО.

В состав защитных и локализирующих систем безопасности входит оборудование активного и пассивного принципа действия, которые вступают в работу при определенных параметрах, характеризующих исходные события проектных и запроектных аварий.

Время действия активных систем должно быть неограниченным (при наличии электропитания), а время действия и эффективность пассивных систем должны обеспечить выполнение функций безопасности в течение не менее 72 часов.

Показатели эффективности (быстродействие, мощность, расход, запасы охлаждающих сред или топлива и т. п.) СБ, которые будут выбраны по результатам расчётных анализов аварийных процессов, обеспечат не превышение установленных для проектных аварий приёмочных критериев и пределов безопасности.

Уровень надёжности выполнения функций безопасности оценивается как приемлемый, если, во-первых, конфигурация СБ удовлетворяет всем детерминистическим принципам и требованиям концепции ГЭЗ и, во-вторых, по результатам выполненных ВАБ показано, что не превышаются значения целей безопасности и обеспечивается хорошая сбалансированность проектных решений, т.е. отсутствуют ярко выраженные доминантные вкладчики, вносящие непропорционально высокие вклады в значения вероятностных показателей безопасности.

Достижение приемлемых уровней надёжности выполнения системами безопасности заданных функций безопасности основывается на применении приводимых ниже основных детерминистических принципов, критериев и концепции ГЭЗ при проектировании СБ.

4.5.3 Обращение с отработавшим ядерным топливом

Система хранения и обращения с отработавшим ядерным топливом предназначена для проведения операций по выгрузке из реактора ОТВС, хранению ОТВС в бассейне выдержки, загрузке в ТУК для ОЯТ, выгруженных из бассейна выдержки ОТВС, и временному размещению ТУК с ОЯТ на открытой площадке для ТУК. ТУК с ОЯТ транспортируются на завод переработки ядерного топлива (ФГУП «Маяк»). Система обращения с отработавшим ядерным топливом обеспечивает:

- транспортирование ОЯТ в пределах АСММ;
- выгрузку из интегрального реактора ОТВС и их загрузку в бассейн выдержки, хранение ОТВС в бассейне выдержки, загрузку ОТВС после их выдержки в бассейне выдержки в транспортные контейнеры и транспортирование транспортных контейнеров

- с ОТВС на открытую площадку для ТУК и их установку на открытой площадке на временное размещение;
- загрузку ТУК с ОТВС на автотранспорт для вывоза с площадки АСММ на переработку (ФГУП «ПО Маяк»);
- ядерную и радиационную безопасность при хранении и транспортировании ОЯТ в пределах АСММ, а также при отправке ОЯТ за пределы АСММ.

Основные технические решения, используемые в системе хранения и обращения с отработавшим ядерным топливом:

- транспортировка ОТВС по ЦЗ производится при помощи крана в контейнере для выгрузки ОТВС;
- ОТВС хранятся в бассейне выдержки, заполненным водой;
- ОТВС загружается (выгружается) в (из) бассейна выдержки с помощью крана в перегрузочном контейнере для выгрузки ОТВС;
- вывоз ОТВС с площадки АСММ после выдержки в бассейне осуществляется с помощью ТУК для ОЯТ;
- загрузка ТУК с ОЯТ происходит с помощью крана и оборудования перегрузочного комплекса;
- маршруты транспортировки ОТВС приняты короткими и простыми, что исключает возможность аварии и падения ОТВС;
- вместимость всех двух отсеков в бассейне выдержки обеспечивает хранение ОТВС, выгруженных из активной зоны в течение необходимого времени, и приём в любой момент полного комплекта ТВС, находящихся в активной зоне.

ОТВС в бассейне выдержки хранятся под защитным слоем воды.

Температура воды в бассейне выдержки при плановой перегрузке и при выгрузке всей активной зоны не выше 45°C. При нарушении нормальной эксплуатации бассейна выдержки температура воды в бассейне выдержки не выше 70°C. Бассейн выдержки оснащен стеллажами.

Шаг размещения отработавших ТВС в стеллажах обеспечивает эффективный коэффициент размножения нейтронов не более 0,95 при хранении в воде без бора.

Ёмкость бассейна выдержки обеспечивает хранение отработавшего ядерного топлива в стеллажах, накопленного за кампанию топлива, с учётом аварийной выгрузки активной зоны, включая размещение некондиционных ТВС в пеналах. Пеналы герметичные с установленными в них отработавшими негерметичными ОТВС подлежат хранению в стеллажах бассейна выдержки до момента вывоза негерметичных ОТВС с площадки АСММ.

В конструкции стеллажей БВ используются нейтронопоглощающие материалы.

В каждом отсеке БВ (всего два отсека) имеется два стеллажа для ОТВС, в первом стеллаже БВ имеется 231 ячейка: 199 ячеек для размещения отработавших ТВС образовавшихся за 6 лет производства электроэнергии, а также 20 резервных ячеек для кондиционных ОТВС. Во втором стеллаже имеется десять ячеек для установки пеналов герметичных с некондиционными ОТВС, и 2 резервные ячейки под пеналы герметичные с некондиционными ОТВС. Один отсек предназначен для выгрузки ОТВС по штатной технологии, второй – для аварийной выгрузки ОТВС.

Пеналы герметичные предназначены для изоляции от окружающей среды и хранения ОТВС с негерметичными твэлами.

ОЯТ выдерживается в БВ для снижения активности и остаточных тепловыделений от ОТВС до значений, допустимых при их транспортировании. После чего ОТВС вывозится из блока реактора в двухцелевых ТУК для ОТВС и устанавливается на открытую площадку для временного размещения ТУК.

Операции по вывозу ОТВС из блока реактора в ПКХОЯТ выполняются с использованием двухцелевого ТУК для ОТВС, емкостью 30 ОТВС. Для выгрузки активной зоны требуется 8 ТУК для ОТВС.

Автомобиль для транспортирования ОЯТ предназначен для перевозок ТУК по внутристанционным дорогам из блока реактора на открытую площадку.

Открытая площадка является местом временного размещения ТУК с ОЯТ, общестанционным сооружением, представляющим собой отдельно стоящую открытую площадку, имеющую автомобильный въезд, на ней предусмотрено временное размещение в двухцелевых ТУК с ОТВС, которые охлаждаются за счет естественной циркуляции воздуха.

Открытая площадка обеспечивает хранение до 25 ТУК (масса ТУК – 30 тонн).

Анализ указанных исходных событий системы обращения с топливом показал, что принятые проектные решения отвечают нормам, принятым критериям и принципам обеспечения технической и ядерной безопасности в соответствии с действующими нормативно-техническими документами по безопасности для объектов использования атомной энергии.

Вывоз ОЯТ осуществляется в ТУК двухцелевого назначения (аналог ТК-18 по массогабаритным и монтажным характеристикам, разработка таких ТУК предусмотрена в проекте) водным транспортом по реке Яна до акватории п. Нижнеянск, далее осуществляется перегрузка с борта речного плавсредства на борт многофункционального судна-контейнеровоза «РОССИТА» для прохода по северному морскому пути до г. Мурманск в ФГУП «Атомфлот» для временного хранения ОЯТ и дальнейшей передачи сотрудникам ФГУП «ПО «Маяк».

Окончательный вариант транспортирования ОЯТ с площадки АСММ будет определен на дальнейших этапах проекта.

4.5.4 Сведения о месте размещения

Земельный участок, отведенный под строительство Якутской атомной станции малой мощности на базе реакторной установки РИТМ-200Н мощностью не менее 55 МВт и одной паровой турбоустановкой, расположен в 3,5 км к северо-западу от поселка Усть-Куйга в Усть-Янском районе Республики Саха (Якутия).

Месторасположение и ориентация площадки АСММ определены ситуационными, инженерно-геологическими условиями, рельефом местности и условиями ветрового режима с учетом требований, предусмотренных нормативными документами по размещению АЭС.

Площадка располагается на правом берегу реки Яна на расстоянии 600 м от ее протока на склоне, покрытом мхом и кустарником.

Абсолютные высоты поверхности варьируют от 265 до 291,5 м с общим уклоном 7,4 % с запада на восток.

Географические координаты центра площадки в системе WGS: 70°1'37.66", 135°26'58.71", в местной системе координат X = 1861970.642, Y = 6285524.292.

Основные решения по компоновке генерального плана определены разделением площадки АСММ на производственную зону и зону вспомогательных сооружений.

В основу планировочного решения генерального плана объектов строительства положены следующие принципы:

- размещение сооружений в соответствии с технологической взаимосвязью объектов;
- соблюдение санитарных и противопожарных требований;
- учёт внешних транспортных связей;
- учёт коридоров коммуникаций.

Проектируемая промплощадка АСММ разделена на следующие функционально–технологические зоны, СП 18.13330.2019, п. 5.7:

- входная зона;
- зона размещения производственных зданий и сооружений;
- административная зона;
- зоны вспомогательных зданий и сооружений.

В основу компоновки зданий и сооружений на площадке заложен принцип зонирования, обеспечивающий максимальное разделение зданий и сооружений по функциональному назначению с соблюдением санитарных и пожарных разрывов между зданиями.

При компоновке генплана АСММ учитывались следующие требования:

- зонирование территории по зданиям технического, производственного, административного назначения;
- обеспечение прямолинейных магистральных трасс (коридоров) для размещения технологических эстакад с инженерными коммуникациями;
- сокращение технологических, транспортных и пешеходных связей.

Размещение главного корпуса определено направлением ветра, так как преобладающее направление ветра юго–западное, помещение здания реактора размещается с подветренной стороны по отношению к зданиям с постоянным пребыванием людей, в южной стороне площадки.

Главный корпус расположен в центре площадки и представляет собой единое здание, состоящее из блоков: блок реактора, инженерные блоки № 1 и № 2, спецблок, турбинный блок и электротехнический блок.

С северной стороны блок реактора заблокирован с турбинным блоком и электротехническим блоком, образуя единое здание, разделенное на отсеки. Вентиляционная труба находится к западу от блока реактора. С западной стороны от главного корпуса находится входная группа в составе административно–бытового корпуса (АБК) и людского контрольно–пропускного пункта. АБК соединяется с главным корпусом и ОВК при помощи надземных переходных галерей.

В юго–западной части площадки размещаются здание охраны с ДЭС для СФЗ.

Северо–восточнее здания АБК находятся объединенный вспомогательный корпус (ОВК) с ресиверами и здание обезвоживания концентрата от ВПУ с баковым хозяйством.

В северной части площадки размещаются очистные сооружения хозяйственных стоков и очистные сооружения поверхностных стоков.

Северо–восточнее главного корпуса находятся КРУЭ 110 кВ с путями перекачки трансформаторов, площадка для мобильной РДЭС и насосная станция хозяйственно–питьевого водоснабжения.

С восточной стороны от турбинного блока располагаются сухие градирни (конденсаторы), связанные между собой циркуляционными водоводами подземной и надземной прокладки.

С западной и южной сторон от главного корпуса располагаются сухие вентиляторные градирни для охлаждения оборудования технологических систем.

В северной стороне площадки размещаются пускорезервная котельная и хозяйство дизельного топлива.

В северо-восточной части площадки находится насосная станция противопожарного водоснабжения с двумя баками запаса воды емк. 2000 м³.

Сооружения для выдачи мощности и выход коридора ЛЭП предусматриваются в восточной части площадки.

Здания и сооружения на площадке АСММ относятся к защищенной зоне, периметр которой оборудован специальной спланированной полосой местности, выгороженной и оснащенной физическими барьерами и техническими средствами охраны.

На территорию площадки предусмотрено два въезда. С южной стороны находится въезд в производственную зону, с северной – въезд в зону вспомогательных сооружений. С западной стороны предусмотрены ворота для эвакуации при ЧС. Для организации прохода людей и проезда транспортных средств по периметру охраняемой зоны оборудуются контрольно-пропускные пункты. С западной стороны предусмотрено устройство ЛКПП, с северной и южной сторон - АКПП с досмотровой площадкой. За пределами промплощадки АСММ в непосредственной близости от нее, с южной стороны предусматривается строительство пожарного депо и гаража для спецтехники АСММ.

Противопожарные расстояния между проектируемыми зданиями и сооружениями приняты в зависимости от категории производств по взрывопожарной и пожарной опасности, класса конструктивной пожарной опасности и степени огнестойкости.

Для обеспечения пожарной безопасности ко всем зданиям и сооружениям возможен проезд пожарных автомобилей.

Прокладка инженерных коммуникаций предусматривается по эстакадам. Водоотвод с площадки предусматривается открытым способом с помощью лотков и кюветов и далее в очистные сооружения.

Для защиты от подтопления водами с верховой стороны площадки строительства предусматривается устройство нагорного валика.

Рядом с площадкой с северной и западной стороны предполагается размещение строительно-монтажной базы.

Схема генерального плана представлена на рисунке 5.

Перечень зданий и сооружений приведен в таблице 4.

Таблица 4 - Перечень зданий и сооружений

Номер на плане	Код по KKS	Наименование
1		Главный корпус
1.1	10UJA	Блок реактора
1.2	11UKC	Инженерный блок №1
1.3	12UKC	Инженерный блок №2
1.4	10UKA	Спецблок
1.5	10UMA	Турбинный блок
1.5.1	10ULC	Бак запаса конденсата

Номер на плане	Код по KKS	Наименование
1.5.2	11UGC	Бак химически обессоленной воды
1.5.3	12UGC, 13UGC	Баки запаса химически обработанной и деаэрированной воды ,2 шт.
1.6	10UAD	Электротехнический блок
1.6.1	10UAB	КРУЭ 110 кВ
2	10UKH	Вентиляционная труба
3	10URA	Сухая секционная градирня (конденсатор)
3.1	11URB	Сухая градирня (ВГ-1)
3.2	12URB	Сухая градирня (ВГ-2)
3.3	13URB	Сухая градирня (ВГ-3.1)
3.4	14URB	Сухая градирня (ВГ-3.2)
4	10UBN	Блочная РДЭС
5	11UBN	Контейнер для мобильной РДЭС
6	12UBN	Бак аварийного слива трансформаторного масла
7	10UMW	Бак аварийного слива турбинного масла
8	00UKT	Технологическая площадка для ТУК
9	00UFC	Хранилище ТРО
10		Объединённый вспомогательный корпус (ОВК)
10.1	10USE	Объединенный вспомогательный корпус (ОВК),включая ВПУ и ПРК
10.2	11USE	Объединенный вспомогательный корпус (ОВК). Ресиверная
10.3	00UKH	Объединенный вспомогательный корпус (ОВК). Дымовая труба
10.4	10UGD	Баковое хозяйство ВПУ
11		АБК с убежищем ГО ЧС с ЗПУПД
11.1	00UYA	Административно-бытовой корпус (АБК)
11.2	00UXB	Убежище ГО ЧС с ЗПУПД
12	10UYU	Переходная галерея
13	00UGF	Насосная станция противопожарного водоснабжения с двумя баками запаса воды емк. 2000 м ³
14		Хозяйство дизельного топлива
14.1	00UEN	Хозяйство дизельного топлива. Приемно-сливное устройство
14.2	00UEL	Хозяйство дизельного топлива. Насосная дизельного топлива
14.3	00UEJ	Хозяйство дизельного топлива. Склад дизельного топлива
14.4	00UEX	Емкость сбора пролива дизельного топлива
15		Очистные сооружения
15.1	00UGV	Очистные сооружения хозяйственно-бытовых стоков
15.2	00UGH	Очистные сооружения поверхностных стоков
16	10UBY	ВЛ 110кВ
17	10UGY	Циркуляционные водоводы
18	10USY	Технологическая эстакада
19	10UBX	Прожекторная мачта, 4 шт.
20		Физическая защита
20.1	00UYE	Людской контрольно-пропускной пункт (ЛКПП)
20.2	00UYX	Здание охраны
20.3	01UYF	Автомобильный контрольно-пропускной пункт № 1
20.4	02UYF	Автомобильный контрольно-пропускной пункт № 2
20.5	01,02 UZU	Наблюдательная вышка, 2 шт.
20.6	00UZJ	Периметр защищенной зоны
20.7	12UBN	Резервная дизельная электростанция для СФЗ
		Пожарное депо
1	00UYR	Пожарное депо
2	01UYQ	Гараж для спецтехники
3	00UAG	Комплектная трансформаторная подстанция (КПТСН 10/0,4 кВ)
4		Система канализации
4.1	05UGV	Канализационная насосная станция бытовых стоков с приёмным резервуаром

Номер на плане	Код по KKS	Наименование
4.2	07UGH	Канализационная насосная станция производственно-дождевых стоков с приёмным резервуаром
		Система водоснабжения
5	06UGF,07UGF	Блок-бокс пожарных гидрантов
6	01UYP	Учебная пожарная башня
7	02UYP	Стометровая полоса с препятствиями
8	03UYP	Модуль теплодымокамеры
9	05UАН	Мачта прожекторная с молниеотводом
10	00UYY	Коммуникационные эстакады
11	02UZJ	Ограждение периметра с воротами
12	03UYF	Контрольно-пропускной пункт

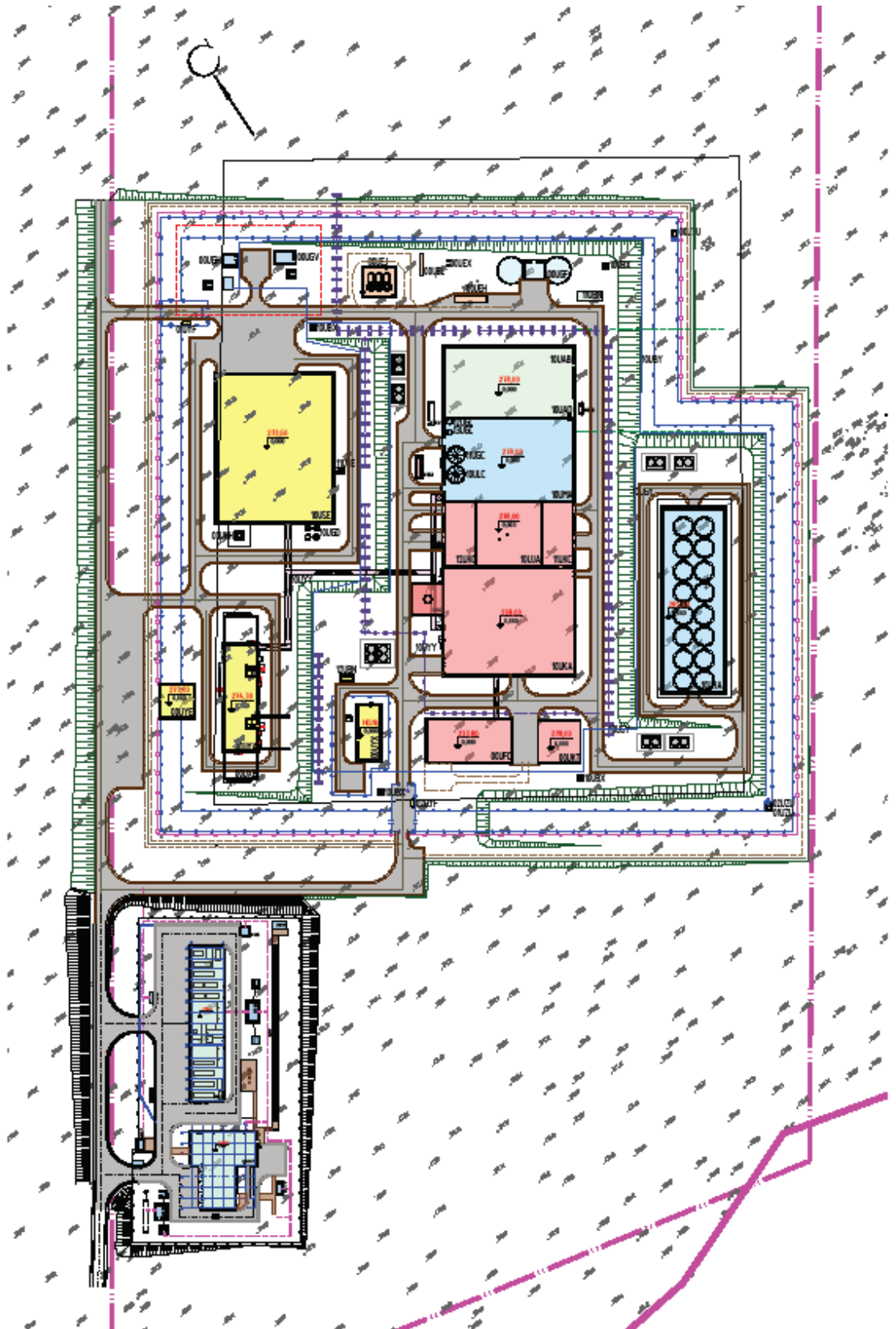


Рисунок 5 - Генеральный план АСММ

4.5.5 Водоснабжение и водоотведение

4.5.5.1 Водоснабжение

Водоснабжение проектируемой атомной станции малой мощности (АСММ) в Якутии предусматривается из реки Яны.

Подача воды непосредственно на промплощадку предусматривается равномерно в течение суток от насосной станции хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Для учета количества потребляемой воды в насосной станции хозяйственно-питьевого водопровода предусматривается устройство узла учета водопотребления.

В каждое здание, где требуется вода питьевого качества выполнены самостоятельные вводы. На вводе внутри каждого здания площадки строительства установлена отключающая задвижка и спускной вентиль для возможности опорожнения сети при ремонтных работах, а также водомерный узел (для учета количества потребляемой воды).

Запорная арматура, устанавливаемая на сети, обеспечивает возможность отключения одного из участков водовода на время производства ремонтных работ.

Компоновка системы хозяйственно-питьевого водоснабжения исключает возможность любых связей с системами, которые являются потенциальными носителями радиоактивных сред.

В соответствии с действующим законодательством РФ в области охраны водных ресурсов принята оборотная система технического водоснабжения электростанции. В состав проектируемых объектов технического водоснабжения входят следующие системы:

- система технического водоснабжения с водозаборными сооружениями и водоводами добавочной воды до площадки АСММ;
- оборотная система охлаждения основного (конденсаторы) и вспомогательного оборудования турбинной части;
- системы охлаждения ответственных потребителей ядерного острова.

Техническое водоснабжение Якутской АСММ включает в себя следующие системы охлаждающей воды:

- система основного оборотного водоснабжения;
- система охлаждения технологического конденсатора;
- система охлаждения ПКСБ;
- система охлаждения ПКСНЭ.

Система основного оборотного водоснабжения предназначена для отвода тепла конденсации пара от конденсаторов турбины.

Система охлаждения ПКСНЭ предназначена для обеспечения теплоотвода от системы промежуточного контура систем нормальной эксплуатации к конечному поглотителю – атмосферному воздуху при НЭ и ННЭ, кроме обесточивания.

Система охлаждения ПКСБ предназначена для обеспечения теплоотвода от теплообменников ПКСБ к конечному поглотителю – атмосферному воздуху при НЭ и ННЭ.

Система охлаждения технологического конденсатора предназначена для обеспечения теплоотвода от технологических конденсаторов к конечному поглотителю – атмосферному воздуху при НЭ (включая пуск и останов РУ) и ННЭ.

Все системы охлаждения выполнены по оборотной схеме водоснабжения. В качестве охладителя предусмотрены «сухие» вентиляторные градирни.

Для восполнения потерь воды из оборотных систем охлаждения предусмотрена система трубопроводов химвобессоленной воды. Источником технического водоснабжения является река Яна.

Схема систем технического водоснабжения АСММ представлена на рисунке 6.

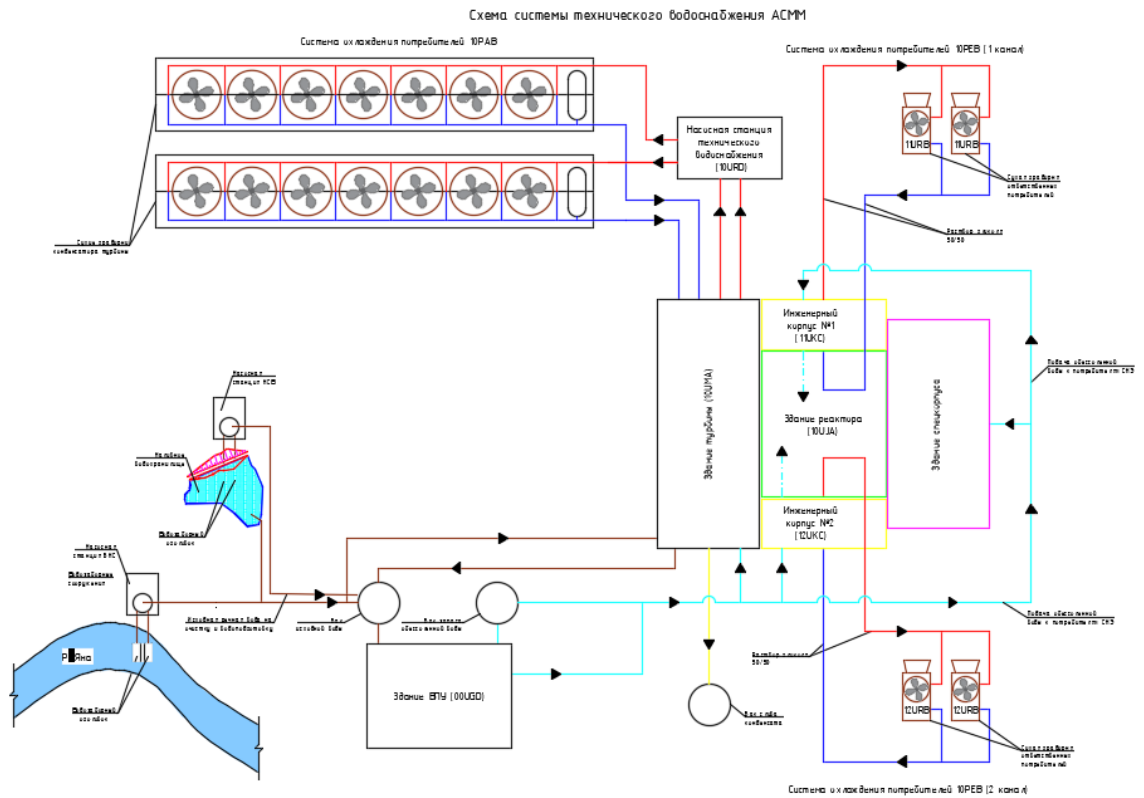


Рисунок 6 - Схема технического водоснабжения АСММ

Система основного оборотного водоснабжения

Система основного оборотного водоснабжения предназначена для отвода тепла от конденсатора турбины, образующегося при конденсации отработанного в турбине пара.

Система является системой нормальной эксплуатации, не влияющей на безопасность.

Потребители системы размещаются в турбинном блоке. Элементы системы размещаются в турбинном блоке, на площадках сооружений сухих вентиляторных градирен (конденсатор), и циркуляционных водоводов.

В качестве рабочей среды системы применяется обессоленная вода.

Система основного оборотного водоснабжения функционирует в следующих режимах:

- нормальной эксплуатации, включая: пуск, останов, работу на мощности и обеспечивает непрерывный отвод тепла от конденсатора турбины;
- при нарушении нормальной эксплуатации, не связанной с остановкой турбины, кроме обесточивания, система выполняет свои функции в полном объеме или частично;
- при авариях, включая обесточивание АСММ, система основной охлаждающей воды не функционирует.

В состав системы основного оборотного водоснабжения входят:

- четыре электронасосных агрегата в составе насосной станции технического водоснабжения;
- сухие градирни для охлаждения конденсатора турбины;
- трубопроводы и арматура.

В качестве охладителя в системе предусмотрены «сухие» градирни.

В проекте предусмотрена система с применением непрямо́й воздушно-конденсационной установки системы Геллера (НВКУ), где оборотная вода от поверхностного конденсатора паровой турбины охлаждается «сухой» градирней. «Сухая» градирня функционирует на принудительной тяге, и состоит из нескольких секций. Сбросная теплота от конденсации пара передаётся промежуточному теплоносителю (циркуляционной воде), а нагретая вода направляется на «сухую» градирню. В градирне тепло передаётся из циркуляционной воды атмосферному воздуху через водо-воздушные теплообменники. Охлаждённая в «сухой» градирне вода возвращается к конденсатору энергоблока через циркуляционный контур.

Применение охладителей данного типа обусловлено суровыми климатическими условиями площадки строительства.

Работа градирен НВКУ предусматривается круглогодично в сухом режиме в целях сбережения запаса пресной воды (что особенно актуально для северных районов, в связи с промерзанием водоемов в зимнее время), и с устранением нагрузки на окружающую среду, связанной с применением испарительного охлаждения (выброс воды, растворенных веществ и химикатов, увлажнение ближайших строений).

Уровень надёжности работы системы обеспечивается за счёт постоянного контроля параметров системы, состоянием оборудования и гидротехнических сооружений.

Система охлаждения ПКСНЭ

Система охлаждения ПКСНЭ предназначена для охлаждения оборудования системы промежуточного контура охлаждения оборудования СНЭ.

Потребители системы размещаются в блоке реактора. Элементы системы размещаются в инженерном блоке № 2 и в блоке реактора.

Система является системой нормальной эксплуатации, важной для безопасности.

Система охлаждения ПКСНЭ функционирует в режимах нормальной эксплуатации, включая пуск, останов, работу на мощности и обеспечивает непрерывный отвод тепла от системы промежуточного контура охлаждения оборудования СНЭ.

В режимах нарушения нормальной эксплуатации, кроме обесточивания, система выполняет свои функции в полном объеме или частично.

В состав системы входят:

- два электронасосных агрегата охлаждения промежуточного контура систем нормальной эксплуатации;
- сухие вентиляторные градирни;
- трубопроводы и арматура.

Срок службы оборудования и трубопроводов системы – 60 лет.

В качестве рабочей среды системы применяется обессоленная вода.

В качестве охладителя в системе охлаждения ПКСНЭ предусмотрены сухие вентиляторные градирни.

Система охлаждения технологического конденсатора

Система охлаждения технологического конденсатора является системой безопасности, выполняющей обеспечивающую функцию, а также функции нормальной эксплуатации.

Система охлаждения технологического конденсатора предназначена для обеспечения теплоотвода от технологических конденсаторов к конечному поглотителю – атмосферному воздуху в режимах ННЭ и НЭ.

Потребители системы распложены в блоке реактора. Элементы системы расположены в блоке реактора, инженерных блоках.

Система охлаждения технологического конденсатора выполняет следующие функции:

- создание требуемых условий функционирования работы системы расхолаживания через технологический конденсатор, являющейся системой безопасности, при ННЭ, включая ННЭ с потерей электроснабжения собственных нужд и аварии с разгерметизацией первого контура (обеспечивающая функция безопасности);
- отвод тепла от теплоносителя первого контура к конечному поглотителю (воздух окружающей среды) при НЭ, включая пуск РУ и останов (функция НЭ).

При проектной аварии, связанной с потерей электроснабжения собственных нужд, производится остановка РУ. При расхолаживании РУ через систему расхолаживания через технологический конденсатор система участвует в следующей цепочке: теплоноситель первого контура – теплоноситель второго контура – теплоноситель второго контура в системе расхолаживания через технологический конденсатор – теплоноситель контура системы охлаждения технологического конденсатора – конечный поглотитель: воздух окружающей среды.

При проектной аварии, связанной с разгерметизацией первого контура, расхолаживание РУ (отвод тепла от теплоносителя первого контура) осуществляется по следующей цепочке охлаждения: теплоноситель первого контура (включая поступающий в интегральный реактор теплоноситель из баков аварийной подпитки системы аварийной подпитки) – теплоноситель второго контура – теплоноситель второго контура в системе расхолаживания через технологический конденсатор – теплоноситель контура системы охлаждения технологического конденсатора – конечный поглотитель: воздух окружающей среды.

Система охлаждения технологического конденсатора является активной, состоит из двух каналов с внутриканальным резервированием оборудования. Каналы системы физически разделены и независимы друг от друга.

В качестве охладителя в системе охлаждения технологического конденсатора предусмотрены сухие вентиляторные градирни.

В состав одного канала системы входят:

- два электронасосных агрегата охлаждения технологического конденсатора;
- сухие вентиляторные градирни для охлаждения технологического конденсатора в аварийных режимах;
- сухие вентиляторные градирни для охлаждения системы при пусковых и остановочных режимах нормальной эксплуатации;
- трубопроводы и арматура.

Срок службы оборудования и трубопроводов системы – 60 лет.

В качестве рабочей среды в системе применяется смесь обессоленная вода.

Градирни обеспечивают отвод тепла (15 %Nном) от оборудования системы расхолаживания через технологический конденсатор при пусках или остановках.

Система охлаждения ПКСБ

Система охлаждения ПКСБ является системой безопасности, выполняющей обеспечивающую функцию, а также функции нормальной эксплуатации.

Система охлаждения ПКСБ предназначена для обеспечения теплоотвода от теплообменника ПКСБ к конечному поглотителю – атмосферному воздуху в режимах ННЭ и НЭ.

Потребители системы расположены в блоке реактора. Элементы системы расположены в блоке реактора, инженерных блоках № 1,2.

Система охлаждения ПКСБ выполняет следующие функции:

- создание требуемых условий функционирования работы системы ПКСБ, являющейся системой безопасности, при ННЭ, включая ННЭ с потерей электроснабжения собственных нужд и аварии с разгерметизацией первого контура (обеспечивающая функция безопасности);
- отвод тепла к конечному поглотителю (воздух окружающей среды) от оборудования при НЭ, включая пуск РУ и останов (функция НЭ).

При проектной аварии, связанной с потерей электроснабжения собственных нужд, производится остановка РУ. При расхолаживании РУ через систему очистки и расхолаживания система участвует в следующей цепочке: теплоноситель первого контура – теплоноситель первого контура в системе очистки и расхолаживания – теплоноситель промежуточного контура охлаждения оборудования систем безопасности – теплоноситель системы охлаждения промежуточного контура охлаждения оборудования систем безопасности – конечный поглотитель: воздух окружающей среды.

В качестве охладителя в системе охлаждения ПКСБ (10РЕС) предусмотрены сухие градирни.

В состав системы входят:

- два электронасосных агрегата;
- сухие вентиляторные градирни для охлаждения теплообменника системы ПКСБ;
- трубопроводы и арматура.

Срок службы оборудования и трубопроводов системы 10РЕС – 60 лет.

В качестве рабочей среды в системе применяется обессоленная вода.

4.5.5.2 Водоотведение

Сброс техногенных радионуклидов в окружающую среду осуществляется в соответствии с нормативами допустимых сбросов и разрешительными документами, устанавливаемыми в соответствии с законодательством в области охраны окружающей среды и водным законодательством.

При нормальной эксплуатации радиационное воздействие на население от сбросов техногенных радионуклидов в окружающую среду ниже пределов доз, регламентированных НТД, и поддерживается на возможно низком уровне, с учетом экономических и социальных факторов индивидуальных доз облучения и числа облучаемых лиц, насколько разумно достижимо (ALARA).

В проекте учитываются условия технической и экологической безопасности, которые обеспечивают не превышение установленных пределов доз облучения населения, а также нормативных требований по содержанию техногенных радионуклидов в сбросах.

Основными радиационными критериями безопасности АСММ являются дозы облучения населения.

Для населения (критическая группа) установлены следующие проектные дозовые пределы при оптимизации радиационной защиты в режиме нормальной эксплуатации от жидких сбросов:

- в качестве нижней границы (целевой предел) годовая эффективная доза облучения не должна превышать 10 мкЗв/год;

- в качестве верхней границы (проектный предел) квота на облучение населения не должна превышать 50 мкЗв/год.

Данные дозовые пределы не должны быть превышены на границе санитарно-защитной зоны и за ее пределами.

Жидкие радиоактивные сбросы с АСММ в окружающую среду при нарушениях нормальной эксплуатации и проектных авариях отсутствуют.

В случае разгерметизации оборудования или трубопроводов, работающих на радиоактивных средах, оператор по аварийным сигналам наличия течи (появление влаги в помещении, повышение аэрозольной активности в системах вытяжной спецвентиляции), убедившись, что причиной аварийных сигналов являются именно это исходное событие, должен вывести из работы поврежденную систему.

Запрещается сброс жидких радиоактивных отходов в поверхностные и подземные водные стоки, на водосборные площади, в недра и на почву в количествах, превышающих пределы, установленные нормами и правилами в области использования атомной энергии: 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» и ОСПОРБ-99/2010.

4.5.6 Описание альтернативных вариантов

На стадии размещения были рассмотрены две альтернативные площадки. По совокупности факторов, учитываемых при выборе площадок атомных станции, была выбрана текущая площадка.

Потенциальный район размещения АСММ в РС (Я) находится в изолированной от ЕЭС России зоне, которая находится в ведении АО «Сахаэнерго» - генерирующего поставщика электроэнергии и тепла в изолированных районах республики. Усть-Янский район – перспективное место размещения АСММ, не располагает необходимым размером генерации, а также распределительной инфраструктуры для снабжения перспективных объемов требуемой мощности после сооружения ГОКа и фабрики по переработке руды. В настоящее время единственным источником генерации является ДЭС в п. Усть-Куйга, которая обслуживает около 600-800 человек теплом и электроэнергией в размере 1-3,5 МВт мощности с резервом в 5-6 МВт. Средняя стоимость электроэнергии в данном районе, по данным РЭК республики, составляет более 40 руб./кВт*ч. Высокие цены на электроэнергию объясняются высокими расходами на транспортировку дизельного топлива в труднодоступный район через Северный морской путь и отсутствие других альтернативных источников электроэнергии.

К альтернативным вариантам, предлагаемым рядом общественных экологических организаций для покрытий энергетических нагрузок региона в перспективе, относятся:

- тепловые электростанции на органическом топливе (уголь, газ, мазут);
- гидроэлектростанции средней и малой мощности по возможности обеспечения гидроресурсами;
- ветровые электрические станции;
- прочие нетрадиционные энергоисточники (солнечные установки, водородная энергетика, топливные элементы).

В качестве альтернативных вариантов («нулевая» альтернатива - отказ от строительства атомной электростанции) рассматриваются варианты возможности выработки количества электрической энергии, равного производимому на АЭС, на современных электрических станциях, работающих на органическом топливе.

Наглядное представление об экологичности альтернативных АСММ источников энергии дают оценки, приведенные в таблице 5.

Таблица 5 - Основные направления воздействия объектов электроэнергетики на окружающую среду

Сферы и виды воздействия	ГЭС	ТЭС на органическом топливе	Топливная база ТЭС	Транспорт топлива для ТЭС	АЭС	Солнечные электростанции	Ветроэлектростанции	Приливные электростанции	Геотермальные электростанции
Загрязнение атмосферы твердыми и газообразными веществами	-	+	+	+	-	-	-	-	+
Загрязнение атмосферы радиоактивными частицами	-	+	-	-	+	-	-	-	-
Загрязнение окружающей среды тепловыми выбросами	-	+	-	+	+	-	-	-	+
Загрязнение водных источников	+	+	+	-	+	-	-	+	+
Загрязнение земли	-	+	+	+	+	-	-	-	+
Использование земельных ресурсов	+	+	+	+	+	+	+	-	+
Использование невозобновляемых ископаемых ресурсов	-	+	+	+	+	-	-	-	-
Использование водных ресурсов	+	+	+	+	+	+	-	+	+
Использование воздушных ресурсов (кислород)	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Воздействие радиации	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Воздействие шума	-	+	-	+	+	-	+	-	+
Парниковый эффект	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Сумма позиций	3	24			9	2	2	2	7

Рассматриваемый регион не обладает перспективными гидроресурсами для создания крупной ГЭС. Энергоснабжение в необходимом объеме не может быть осуществлено от других возобновляемых энергоисточников (солнечная, ветровая и биоэнергетика), как по природным условиям, так и технически.

В настоящий момент единственная в Якутии ВЭС мощностью 0,9 МВт эксплуатируется в пос. Тикси. Данная ВЭС включает дизельную электростанцию мощностью 3 МВт, необходимую для обеспечения базовой нагрузки. В свою очередь, площадь ВЭС мощностью сопоставимой с мощностью планируемой АСММ будет составлять сотни кв. км., что сильно затруднит ее строительство и эксплуатацию.

На сегодняшний день атомные станции – это единственный источник низкоуглеродной энергии, который обеспечивает бесперебойную генерацию вне зависимости от погодных или климатических условий. Ветроэнергетика и солнечная энергетика – переменные источники, которым периодически может требоваться замещение в силу погодных условий. При этом замещать такие станции приходится высокоуглеродными источниками – углем и газом. Более того, СЭС или ВЭС не способны обеспечить достаточным количеством энергии крупных промышленных потребителей.

В настоящее время не существует прецедентов создания тепловой генерации на сжиженном природном газе или природном газе, переведенном из сжиженного состояния, в российской Арктике. Основная причина – крайне высокая стоимость создания инфраструктуры для регазификации СПГ при использовании на стационарных ТЭС в условиях Арктики.

При этом применительно к району размещения АСММ в Республике Саха (Якутия) в Усть-Янском районе завоз топлива, в том числе сжиженного природного газа, в Усть-Янский район сильно осложнен сложными транспортно-логистическими условиями. С учетом короткого периода навигации (не более 120 суток в году), необходимости углубления фарватера р. Яна, который необходимо будет поддерживать ежегодно, потребуются создание соответствующей дорогостоящей инфраструктуры – терминала хранения, транспортировки и перевалки СПГ в речном порту поселка Нижнеянск, в том числе для перегрузки СПГ с крупнотоннажных судов на малые баржи. Кроме того, также потребуются строительство терминала по приему и хранению сжиженного природного газа в п. Усть-Куйга. Терминалы СПГ представляют собой сложное инженерно-техническое сооружение общей стоимостью сравнимое со стоимостью АСММ. При этом в зимний период транспортировка будет осложнена из-за отсутствия возможности использования водного транспорта, что представляет высокие риски стабильности и надежности энергоснабжения потребителей района в целом.

Таким образом, вопрос завоза СПГ в Усть-Янский район водным транспортом видится крайне труднореализуемым, а строительство инфраструктуры для использования СПГ в качестве топлива для ТЭС чрезвычайно затратным, нестабильным и ненадежным.

Необходимо отметить, что организация процесса «искусственного охлаждения СПГ до температуры -161°C для удобства хранения и транспортировки» является довольно энергозатратным и технологически ответственным процессом, особенно для данного региона Якутии (с соответствующими перепадами температур), реализация которого приведет к использованию существенной доли энергии, генерируемой СПГ-ТЭЦ, для собственных нужд этого объекта, что ослабит потенциал его реализуемости и эффективности.

Безусловно необходимо учитывать, что любая генерация на основе СПГ (в т.ч. ТЭС) является решением на базе углеродной, неэкологичной энергетики, реализация которого противоречит стратегии республики, в частности касательно движения в направлении диверсификации энергобаланса в сторону чистых видов генерации. В тоже время атомная генерация на базе АСММ с РУ РИТМ-200Н является безуглеродным, эффективным энергетическим решением, на котором, возможно производство «зеленого водорода» промышленным способом путем электролиза.

В качестве альтернативных источников энергии может рассматриваться ТЭС на органическом топливе (уголь или природный газ) или дизельная электростанция (ДЭС), скомплектованная из множества дизель-генераторных установок (оценочно 28 шт. единичной мощностью до 2 МВт).

При выборе ДЭС в качестве альтернативного источника электроснабжения возникает необходимость в организации хранилища дизельного топлива в объеме не менее 20384 м³ из расчета потребления одной дизель-генераторной установки 518 л/ч в течение 45 суток непрерывной работы. Воздействие на окружающую среду в случае применения ДЭС обуславливается непредвиденными протечками /утечками дизельного топлива из емкостей хранилища и топливопроводной системы. Количественные показатели воздействия на окружающую среду в виде выбросов токсичных веществ отработавших газов в атмосферу приведены в таблице 6.

Состав отработавших газов ДВС одной ДГУ мощностью 2 Мвт, %

Компонент	ДГУ
N ₂	76...78
O ₂	2...8
CO ₂	1...10
CO	0,01...0,50
Пары воды	0,5...4,0
NO _x	0,001...0,400
СН	0,01...0,10
Альдегиды	0...0,002т

Таблица 6 - Удельное выделение вредных веществ из ОГ ДВС одной ДГУ мощностью 2 Мвт, кг/(Вт·с)

Вредное вещество	Значение
CO ₂	$22,5 \cdot 10^{-8}$
SO ₂	$2,83 \cdot 10^{-10}$
CO	$30,0 \cdot 10^{-10}$
Альдегиды	$9,42 \cdot 10^{-11}$
NO _x	$50,0 \cdot 10^{-10}$
C _x H _y	$20,0 \cdot 10^{-10}$
Сажа	$3,39 \cdot 10^{-10}$
Бензапирен	$3,766 \cdot 10^{-13}$

Дизельные электростанции составляют основу электроснабжения в арктических районах России. Только в этом регионе работает примерно 47 тыс. малых ДЭС.

У дизельных электростанций, безусловно, имеются свои весомые плюсы, делающие данное направление автономного энергоснабжения популярным долгие годы. Среди основных преимуществ можно назвать следующие:

- высокую степень мобильности и портативности;
- простоту в монтаже и строительстве.

Однако имеются и существенные минусы дизельных электростанций, которые с каждым годом постепенно «вытесняют» ДЭС с лидирующих позиций, в том числе и в отдаленных и арктических территориях страны. Среди основных недостатков назовем следующие:

- проблема завоза топлива, короткие сроки навигации, сложная транспортная схема с перевалками с одного вида транспорта на другой (максимальные сроки доставки топлива достигают 1,5-2,5 лет);
- большинство дизельных или газомоторных электростанций имеют низкий КПД — до 47 %;
- низкая степень надежности (дизельные электростанции нередко выходят из строя, процент аварийности достаточно высокий);
- ДЭС имеют ограниченный ресурс службы и высокие удельные расходы дорогого дизельного топлива;
- низкая степень экологичности - при эксплуатации ДЭС имеют сверхнормативные значения выбросов загрязняющих веществ (дизельные электростанции считаются одними из самых экологически «грязных» источников энергоснабжения, именно поэтому все ДЭС тщательно проверяют на соответствие международным стандартам и нормам, в противном случае больших штрафов не избежать);
- необходимость в постоянном сервисном обслуживании (дизельные электростанции нуждаются в постоянном осмотре опытными инженерами, чтобы минимизировать количество аварий);
- ограниченный выбор отечественных дизельных генераторов (наиболее надежны зарубежные дизельные генераторы таких брендов, как Cummins, NeuHaus, Wilson, Aksa – но их стоимость существенно выше российских аналогов);
- высокую себестоимость вырабатываемой ими электроэнергии.

В качестве альтернативных вариантов рассматривается возможность выработки количества электрической энергии, равного производимому на АС, на современных электрических станциях, работающих на угле.

ТЭС, сжигающие органические виды топлива, оказывают влияние на все сферы окружающей среды (воздух, воду, землю, флору, фауну). Получены определенные зависимости между уровнем загрязнения атмосферного воздуха и заболеваемостью населения.

В то же время следует помнить, что масштабы этого воздействия зависят от мощности ТЭС, вида и характеристик сжигаемого топлива, уровня природоохранных мероприятий, степени технологического совершенства электростанции и многих других факторов.

К основным взаимодействиям ТЭС с окружающей средой относится потребление топлива, воды, кислорода воздуха, изменение ландшафта, а также многообразные выбросы во все геосферы.

С дымовыми газами ТЭС в воздушный бассейн выбрасываются твердые и газообразные загрязнители, среди которых такие загрязняющие вещества, как зола, оксиды серы и азота. Помимо этого, в воздушный бассейн попадает большое количество диоксида углерода, который отсутствует в перечне загрязняющих веществ, и водяных паров.

Диоксид углерода и пары воды поступают в атмосферу, включаются в природные циклы и поглощаются растительностью в процессе синтеза органических соединений и регенерации кислорода. В этом качестве эти отходы нельзя признать вредными.

Однако масштабы использования органического топлива и соответственно выброса диоксида углерода по некоторым оценкам превышают регенерационные возможности растительного мира. В результате в атмосфере наблюдается возрастание удельного веса диоксида углерода (углекислого газа), создающего парниковый эффект, который ведет к общему повышению температуры на планете. По мнению многих ученых, это может привести к ряду катастрофических последствий глобального масштаба, в том числе к таянию ледников, повышению уровня мирового океана и затоплению огромных и наиболее обжитых прибрежных территорий океанов, перераспределению осадков и др.

Выбросы ТЭС в атмосферу загрязняют почвенный и растительный покров. Главная роль в этом принадлежит некоторым ингредиентам, содержащимся в выбросах золы: ртути, свинцу, цинку, хрому, мышьяку и др. Присутствующие в дымовых газах оксиды азота и серы также могут оказывать отрицательное действие на почвенный, особенно растительный покров.

Загрязнение почвенного покрова происходит при осаждении атмосферных выбросов ТЭС непосредственно на почву, а также в результате смыва загрязняющих веществ осадками.

Повреждение растительности в районе действия ТЭС вызывается главным образом контактом зеленых частей растений с загрязняющими веществами, содержащимися в атмосферном воздухе, а также ухудшением качества почвы. Вместе с тем надо иметь в виду, что растения обладают различной стойкостью к загрязнению. Повреждения наступают, когда содержание загрязняющих веществ превышает критический уровень адаптации и устойчивости растений.

Воздействие ТЭС на земельные ресурсы прежде всего обусловлено необходимостью отвода земель под их строительство. Разница в размерах отвода земель определяется главным образом системой технического водоснабжения электростанций. Для электростанций, работающих на угле, дополнительно отводятся земли под золоотвалы. Пыление с поверхности золоотвалов ухудшает состояние прилегающих к электростанции сельскохозяйственных угодий. Поэтому требуются специальные мероприятия для предотвращения их пыления.

Радиоактивные вещества, содержащиеся в первичном топливе (содержание естественных радионуклидов может составлять 7,4 – 518 Бк/кг), выносятся за пределы ТЭС с твердыми частицами (золой): удаляются в золошлакоотвалы, рассеиваются с дымовыми газами, осаждаются на подстилающую поверхность и вовлекаются в биологический цикл.

Отрицательное воздействие ТЭС усугубляется тем, что их работа должна обеспечиваться постоянной добычей топлива (топливная база), сопровождаемой дополнительными отрицательными воздействиями на окружающую среду:

- загрязнением воздушного бассейна, воды и земли;
- расходом земельных и водных ресурсов, истощением невозобновляемых запасов топлива (природных ископаемых ресурсов).

Загрязнение природной среды происходит также при транспортировании топлива как в виде его прямых потерь, так и в результате расхода энергоресурсов на его перевозку.

Таким образом, ТЭС, сжигающие органические виды топлива, могут неблагоприятно влиять практически на все сферы окружающей среды и подвергать природу всем рассмотренным видам воздействий. Их непосредственное влияние на окружающую среду очень сильно зависит от сложившейся экологической ситуации. Для предотвращения негативного влияния ТЭС обязательным является обеспечение норм охраны природной среды и безопасности человека.

АСММ имеет следующие преимущества перед альтернативными источниками энергии:

- не использует органическое топливо для производства электроэнергии;
- не загрязняет атмосферу выбросами твердых частиц (золы) и различных газообразных веществ;
- не использует кислород воздуха;
- не выбрасывает в атмосферный воздух парниковых газов;
- не засоряет земельные и водные ресурсы золошлаковыми отходами;
- не является источником распространения канцерогенных и даже радиоактивных веществ при нормальной эксплуатации (выброс ограничен допустимыми квотами, радиоактивные отходы локализуются, концентрируются и захораниваются);
- отсутствуют такие явления, как пыление золоотвалов, засорение атмосферы продуктами горения золошлаковых отходов.

Кроме того, уменьшение использования органического топлива (природного газа) вследствие ввода в действие АСММ приведет к снижению выбросов парниковых газов в атмосферу.

Таким образом, в отношении загрязнения воздушного бассейна обычными химическими загрязнителями АСММ можно считать экологически чистыми объектами.

Вариант поставки электроэнергии напрямую от АСММ является перспективным в сложившихся условиях инфраструктурных ограничений для потребителя, а также по причине негативных прогнозов роста тарифов на электроэнергию в части генерационной (влияние ДПМ АС, ТЭС и ГЭС) и распределительной составляющей (увеличение инвестиционной программы ФСК).

4.5.7 Отказ от деятельности

При отказе от строительства изменений состояния окружающей природной среды не произойдет. Однако данный вариант рассматривается как не отвечающий целям и потребностям намечаемой деятельности, поэтому в проектной документации рассмотрены возможные виды воздействия на окружающую среду для единственного выбранного варианта.

5 Описание возможных видов воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной и иной деятельности по альтернативным вариантам

По радиационному фактору (выбросы, сбросы радиоактивных веществ) воздействие АСММ возможно в режимах нормальной эксплуатации и при авариях.

По фактору выбросов вредных химических веществ в атмосферный воздух воздействие возможно в режиме нормальной эксплуатации. Аварии с выбросами вредных химических веществ в атмосферный воздух исключены проектными решениями.

По фактору сбросов вредных химических веществ в поверхностные воды воздействие возможно в режиме нормальной эксплуатации. Аварии со сбросами вредных химических веществ в поверхностные воды исключены проектными решениями.

В режиме нормальной эксплуатации также возможно воздействие по акустическому фактору и воздействие электромагнитных излучений (ЭМИ).

Аварии, сопровождающиеся данными факторами, исключены проектными решениями.

Для эксплуатации АСММ также будет характерно образование радиоактивных отходов (РАО) и отходов производства и потребления.

6 Описание окружающей среды, которая может быть затронута намечаемой хозяйственной и иной деятельности в результате ее реализации (существующее состояние)

6.1 Физико-географические условия

Площадка размещения АСММ определена в окрестностях поселка Усть-Куйга Усть-Янского улуса республики Саха (Якутия) на удалении 35 км к северо-востоку от золоторудного месторождения «Кючус» и в 50 км к юго-западу от ближайшего населенного пункта с. Казачье.

Географические координаты центра площадки в системе WGS: 70°1'37.66" С.Ш., 135°26'58.71" В.Д. Площадка находится на расстоянии 3,5 км от п. Усть-Куйга и в 35 км от золоторудного месторождения «Кючус».

Площадка размещения АСММ расположена на Оленёкско-Вилуйском плато в Верхояно-Колымской горно-складчатой области, которая охватывает территорию, включающую бассейны рек Алазеи, Индигирки, Яны и правобережные притоки Яны и Алдана. Абсолютные отметки поверхности водораздельного плато в среднем составляют 500 – 1000 метров в Балтийской системе высот, постепенно уменьшаясь на восток до 300 метров.

Бассейн реки Яна располагается в Верхояно-Колымской горно-складчатой области, которая охватывает всю восточную часть Лена-Индигирского региона. Бассейн реки неоднороден по рельефу и геологическому строению.

На западе простирается Верхоянская горная цепь, состоящая из системы горных хребтов, сложенных из верхнепалеозойских терригенных отложений верхоянского складчатого комплекса. В пределах хребтов Хараулахского и Сетте-Дабан (север и юго-запад Верхоянской цепи) распространены терригенные и карбонатные породы верхнего протерозоя, нижнего и среднего палеозоя.

Восточные склоны хребтов Верхоянской цепи достаточно пологие, переходящие в Яно-Оймяконское нагорье.

Водораздельные хребты имеют абсолютные отметки рельефа от 1700 м на севере до 2300 на юге, на востоке абсолютные отметки рельефа достигают 2950 м.

Яна-Оймяконское нагорье сложено преимущественно из триасовых и, в меньшей степени, из юрских отложений верхоянского складчатого комплекса. Рельеф Яна-Оймяконского нагорья характеризуется абсолютными отметками на севере от 500 м и на юге до 1500 м, в то же время, глубина вреза речной сети колеблется от 200 до 300 м. Водоразделы горных хребтов достигают абсолютных высот до 1760 м.

Яна-Индибирская равнина приурочена к побережью северных морей и Колымскому срединному массиву. Она состоит из четвертичных озёрно-аллювиальных отложений, состоящих преимущественно из супеси и суглинков. На поверхности низменности располагаются термокарстовые озёра. Абсолютные отметки рельефа поверхности не превышают 100 м. Долины рек рассматриваемого бассейна врезаны незначительно и хорошо выработаны.

Бассейн реки Яна находится в области распространения некарстующихся пород. Эта территория сложена терригенными, вулканогенными, кристаллическими и метаморфическими породами, которые не подвержены процессам карстообразования.

Бассейн реки Яна располагается в субарктической климатической зоне. Для данного региона основными представителями растительности являются флора лесотундровой и тундровой зон. Тундра характеризуется безлесьем и преобладанием безкорневых мхов и лишайников, наличием карликовых ив и берёз.

В бухте Янского залива распространены приморские луга, периодически орошаемые водами морских приливов и ветровых нагонов.

В междуречье рек Яна и Омолон простираются кочкорные осоко-пушицевые тундры. Поверхность таких тундр покрыта плотными кочками пушицы дернистой, между которыми растут мох и лишайник, иногда встречаются кустовая берёза, кусты брусники, голубики и морошки.

Редкие и низкорослые леса, состоящие преимущественно из лиственницы даурской характерны для лесотундровой зоны. В низовьях реки Яна 50 % площади лесотундры занято озёрно-болотистой растительностью. Ель и сосна встречаются только на южных склонах Верхоянских гор по южным частям долин рек.

Одним из важнейших факторов, формирующих сток на территории рассматриваемого бассейна реки Яна, является наличие вечной мерзлоты. Особенностью геологических структур данного региона является обширное развитие тектонических и криогенных трещин горных пород, благодаря которым происходит взаимосвязь поверхностных и подземных вод. По этим трещинам развиваются многочисленные гигантские наледи площадью 50-90 км². Для гор данного района типичен горно-складчатый вид сплошной мерзлоты.

По почвенно-географическому районированию исследуемая территория относится к таежным глее-мерзлотным почвам северной тайги Восточно-Сибирской мерзлотно-таежной области. Почвы региона образовались в условиях резко-континентального засушливого климата и развития сплошной многолетнемерзлой толщи, залегающей на небольшой глубине. Эти основные факторы формируют тепловой, водный и воздушный режимы почвы и круговорот веществ. Специфику мерзлотных почв обуславливают криогенные процессы. Наиболее ярко они проявляются в

трещино- и пятнообразовании, деструкции, формировании пучинно-бугоркового или трещинно-полигонального микрорельефа, термокарста, солифлюкции и т. д.

Животный мир приспособлен к крайне суровым природным условиям.

К благоприятным факторам района размещения можно отнести:

- наличие ограниченной инфраструктуры и дорог и судоходной реки для возможности поставки оборудования, изделий и материалов (наличие порта и причальной стенки, портовых кранов);
- наличие транспортной доступности для персонала, включая аэропорт Усть-Куйга;
- необходимость теплофикации поселка (сокращение протяженности сетей снабжения);
- центральное положение для потенциальных потребителей электроэнергии – поселков Депутатский и Казачье.

В границах Усть-Янского улуса расположены 10 административно-территориальных единиц: 3 рабочих поселка (Депутатский, Усть-Куйга, Нижнеянск) и 7 сельских поселений (Силяннихский, Казачинский, Туматский, Усть-Янский, Юкагирский, Уяндинский, Омолойский национальные наслеги), с общим количеством жителей около 7 тыс. человек.

Основа экономики улуса – добыча олова и золота, оленеводство, рыболовство и пушной промысел.

В настоящее время все улусы Арктической зоны не имеют внутриулусных круглогодичных наземных автодорог, соединяющих населенные пункты между собой, отсутствуют и межулусные дороги, связующие их друг с другом. Автодороги с твердым покрытием существуют только лишь между единичными населенными пунктами и были построены еще в советские времена от портов до райцентров либо до промышленных поселений и их общая длина ничтожна. Длина автодороги с твердым покрытием в Усть-Янском улусе 224 км (трасса Усть-Куйга – Депутатский). Преимущественное сообщение между населенными пунктами – воздушное, зимой – по автозимникам, летом для жителей приречных поселений добавляется речной транспорт.

Риски техногенных аварий определяются таянием отвалов горнопромышленных производств, размещенных на площадках многолетнемерзлых грунтов, в которых накоплены огромные объемы тяжелых металлов, исключительно вредных для здоровья человека и окружающей среды. К примеру, зоны загрязнения в Усть-Янском улусе, которые приурочены к местам ликвидации промышленных предприятий ГОК «Куларзолото» и ООО «Сахаолово», являющихся основными загрязнителями окружающей среды, после которых остались 59 точек невозстановленных нарушенных земель, в том числе хвостохранилища бывших Куларской ЗИФ и Депутатской ЦОФ и восемь заброшенных промышленных поселков.

Ближайшим жилым массивом к площадке является поселок Усть-Куйга.

Поселок Депутатский находится на расстоянии 230 км на юго-восток от поселка Усть-Куйга, а поселок Нижнеянск на удалении 165 км к северу.

6.2 Природно-климатические условия

Объект изысканий находится в строительно-климатическом подрайоне IA.

Климат района, согласно классификации Б.П. Алисова - субарктический, суровый, однако немного смягчается близостью океана. Зима холодная, с устойчивым снежным покровом, который полностью не тает даже летом. Лето – прохладное, пасмурное и сырое. Большая часть осадков выпадает в теплую половину года.

Факторами, определяющими климат данной территории, являются характер общей циркуляции воздушных масс и физико-географические условия территории – удаленность и отгороженность горными хребтами от Атлантического и Тихого океанов, открытость со стороны Северного Ледовитого океана, большая протяженность территорий, сложность орографии.

В зимний период на территории устанавливается мощный Сибирский антициклон, который начинает формироваться в сентябре. В антициклоне формируется очень холодный воздух, а ясная и сухая погода способствуют охлаждению подстилающей поверхности и нижних слоев атмосферы. Развитию антициклона способствует вторжение арктических воздушных масс.

Сильное радиационное выхолаживание происходит в долинах и котловинах, куда стекает холодный воздух. В холодное время года сильно развиты инверсии.

При сильных морозах и затишьи образуются морозные туманы.

На большей части территории зима малоснежная. В зоне тундры снежный покров залегают неравномерно из-за сдувания его сильными ветрами. Невысокий снежный покров и низкие температуры способствуют широкому распространению многолетней мерзлоты.

Лето короткое, но теплое, но при этом ночи прохладные и вероятны заморозки во все летние месяцы. В долинах рек образуются туманы во второй половине лета.

Переходные сезоны года короткие и имеют большие суточные амплитуды температур.

Арктические воздушные массы с малым влагосодержанием свободно проникают из Центральной Арктики в любое время года. Атлантические теплые воздушные массы проникают сильно иссушенными, но более насыщенными влагой, чем арктические и приносят с собой циклоническую погоду, сопровождаемую сильными ветрами и продолжительными метелями.

Редкое вторжение теплых тихоокеанских воздушных масс вызывает потепление со снегопадами зимой и дожди летом.

На рассматриваемой территории господствует западный перенос воздушных масс.

Основные климатические параметры для района приведены по г. Верхоянск в таблицах 7 – 8 на основе СП 131.13330.2020 Строительная климатология.

Таблица 7 - Климатические параметры холодного периода года в районе исследований

Показатель		Верхоянск
Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью	0,98	Минус 62
	0,92	Минус 59
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью	0,98	Минус 60
	0,92	Минус 58
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,94		Минус 49
Абсолютная минимальная температура воздуха, °С		Минус 68

Показатель		Верхоянск	
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С		6,1	
Продолжительность, сут, и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха	≤ 0°С	продолжительность	229
		средняя температура	Минус 30,4
	≤ 8°С	продолжительность	272
		средняя температура	Минус 24,9
	≤ 0,1°С	продолжительность	285
		средняя температура	Минус 23,3
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %		74	
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч. наиболее холодного месяца, %		73	
Количество осадков за ноябрь-март, мм		35	
Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль		ЮЗ	
Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с		1,4	
Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 0°С		1,1	

Таблица 8 - Климатические параметры теплого периода года в районе исследований

Показатель	Верхоянск
Барометрическое давление, гПа	999
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,95	21
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,98	25
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С	23,4
Абсолютная максимальная температура воздуха, °С	37
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С	14,1
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	61
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца, %	46
Количество осадков за апрель-октябрь, мм	143
Суточный максимум осадков, мм	44
Преобладающее направление ветра за июнь-август	С
Минимальная, из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с	0

Таблица 9 - Средние за многолетний период среднемесячные и среднегодовые значения температуры воздуха

	Месяц												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Температура воздуха, °С	-45,9	-42,6	-29,7	-12,2	3,7	13,3	16,2	11,5	2,5	-14,5	-35,4	-43,3	-14,7

Период с положительными температурами воздуха составляет 110÷120 дней, с отрицательными температурами воздуха - 250÷240 дней.

Первые заморозки на почве в среднем наблюдаются во второй декаде августа, последние - во второй декаде июля. Безморозный период составляет 58÷63 дня.

Средние за многолетний период среднемесячные и среднегодовые значения температуры воздуха и атмосферных осадков, г. Верхоянск представлены в таблице 9.

Влажность воздуха

Влажность воздуха сравнительно велика. Число дней, когда относительная влажность в дневные часы превышает 80 %, составляет 76 дней в году. Число сухих дней с влажностью в дневные часы менее 30 % в среднем составляет 12,9 дня. Наибольшая влажность наблюдается в октябре-ноябре (78-81 %).

Средние месячные значения влажности воздуха составляют зимой 69-81 %, летом – 65-75 %. Коэффициент увлажнения – 1,1.

Среднемесячные и годовые характеристики относительной влажности воздуха на МС Куйга приведены в таблице 10.

Таблица 10 - Среднемесячные и годовые характеристики относительной влажности по МС Куйга за период наблюдений 1972-2019 гг.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Среднемесячная и годовая относительная влажность, %												
73	73	71	69	71	65	68	75	78	81	77	74	73

Ветер

Таблица 11 - Повторяемость (%) направления ветра и штилей

С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
15	17	12	13	26	9	2	6	26

Осадки

Атмосферные осадки на рассматриваемой территории в течение всего года определяются в основном циклонической деятельностью. Атмосферные осадки характеризуются количеством, продолжительностью, интенсивностью, числом дней с осадками разной величины, видом осадков.

В районе метеостанции Куйга за год выпадает 250 мм осадков. В годовом ходе осадков максимум среднемесячных осадков приходится на июль – 47 мм, минимум отмечается в холодные месяцы (март) – 7 мм.

В тёплое время года среднее суточное количество осадков составляет 3,0-3,3 мм, среднее максимальное суточное количество осадков может достигать 17 мм.

Снежный покров

Снежный покров – это слой снега, лежащий на поверхности почвы или льда, образовавшийся в результате снегопадов в зимнее время. Высота снежного покрова определяется по трем постоянным рейкам, установленным на открытых и защищенных участках. Один раз в декаду проводятся снегомерные съемки по различным маршрутам (лес, поле), которые более точно отражают характер залегания снежного покрова в данной местности.

В таблице 12 представлена средняя декадная высота снежного покрова по постоянной рейке.

Таблица 12 - Средняя декадная высота снежного покрова (см)

Месяц																								Наибольшие		
октябрь			ноябрь			декабрь			январь			февраль			март			апрель			май			сред н	макс с	мин
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
6	9	13	16	20	22	22	24	26	26	28	29	30	32	33	33	33	33	33	31	28	21	12		36	58	18

Туманы

Туманы, образуясь обычно при штилевой погоде или слабом ветре, способствуют загрязнению атмосферы.

Средняя продолжительность туманов за год составляет 49,2 часа, наибольшая – 53,4 часа. Наибольшее продолжительность туманов наблюдается в сентябре – 48,4 часа.

Таблица 13 - Наибольшее число дней с туманом по месяцам и за год 1 по МС Куйга за период наблюдений 1971-2019 гг.

Месяц												X-III	IV-IX	Год
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII			
1	1	1	1	2	1	2	6	6	3	2		3	12	13
1974	1973	2014	1972	1979	1973	1987	1985	1992	1981	2016		1973	1985	1985
2016			2017	2001	2015	2003		1994	2014			2015		

Наибольшее число дней с туманом за год отмечено в 1985 году, составляет 13 дней, в период с октября по март максимальное количество дней с туманом составляют 3 дня, с апреля по сентябрь – 12 дней.

Метели

Метелью называют перенос снега над поверхностью земли ветром достаточной силы. Различают поземок, низовую метель и общую метель.

Метели в районе наблюдаются ежегодно с октября по май.

Среднее число с метелью за год составляет 10,97. Наибольшее число дней с метелью наблюдается в период с октября по май (6-11 дней), несколько меньше их в октябре и апреле (соответственно 2 и 1 день). Наибольшее число дней с метелью за год составляет 35 дней.

Средняя продолжительность метели за год составляет 146,2 часа, средняя продолжительность метели в день с метелью составляет 6 часов.

Объем снегопереноса за зиму с максимальной продолжительностью метелей составляет 43,4 м³.

Грозы

Грозовая деятельность в районе явление довольно редкое, в среднем за год наблюдается 2,29 дня с грозой. В грозовой день редко бывает больше одной грозы. Наибольшее число дней с грозой отмечено в 2007 году – 7 дней.

Грозы наблюдаются преимущественно с июля по сентябрь.

Месяцем наибольшей повторяемости гроз чаще всего бывает июль (в среднем 4 дня грозы).

Град

В таблице 14 представлено среднее многолетнее число дней с градом, вычисленное по материалам наблюдений.

Таблица 14 - Среднее многолетнее число дней с градом (дни) по метеостанции Куйга за период наблюдений 1971-2020 гг.

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Сутки					0,02								0.02

При отсутствии в каком-либо месяце града соответствующая графа в таблице остается незаполненной. Если среднее число дней с градом меньше 1, значит град в этом месяце наблюдался не ежегодно. Поскольку град – явление довольно редкое, то среднее число дней с градом приводится с точностью до сотых долей.

Таблица 15 - Наибольшее число дней с градом (дни) по метеостанции Куйга за период наблюдений 1971-2020 гг.

Ме-	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Сутки						1,0							1.0
						2009							2009

Гололед

Учитывая, что территория площадки относится к IV району гололёдности по СП 20.13330.2016 (максимальная расчётная толщина стенки гололёда повторяемости 1 раз в 10 000 лет (0,01 %) равна 42,3 мм) в соответствии с приложением 3 НП-064-17 степень опасности по последствиям воздействия гололёда на окружающую среду оценивается как I.

Особо опасные явления погоды

В настоящее время опасными явлениями по классификации приложения 3 НП-064-17 (для объектов использования атомной энергии) и по классификации Росгидромета считаются:

- сильные снегопады интенсивностью 20 мм и более за промежутки времени 12 час и менее;
- сильные дожди в количестве 50 мм и более (в ливнеопасных районах 30 мм и более) за 12 часов и менее или 30 мм за 1 час и менее;
- сильные ветры и шквалы со скоростью ветра 25 м/с и более;
- сильные метели с ухудшением видимости до 500 м и менее при скорости ветра 15 м/с и более;
- град - диаметр градин 20 мм и более;
- гололедно-изморозевые отложения значительных размеров;
- сильные продолжительные туманы, морозы, жара.

В соответствии с приложением 3 НП-064-17 степень смерчопасности по последствиям воздействия на окружающую среду оценивается как неопасная.

Ураганым (по определению) считается ветер, равный или более 32 м/с. Максимальные скорости ветра в урагане ниже, чем в смерче, хотя поступательная скорость движения урагана выше. Перепад давления в урагане значительно ниже, чем в смерче. Однако длина и ширина зоны разрушения в урагане могут быть больше.

Ураганная скорость ветра 32,0 м/с с разрушительными последствиями в районе площадки АСММ (с учетом порывов) зафиксированы в 2009 году на метеостанции Куйга, 20-30 м/с, также часто ведущие к разрушениям, повторяются примерно раз в 2-5 лет.

В соответствии с приложением 3 НП-064-17 по расчётным характеристикам ураганного ветра степень опасности по последствиям воздействия на окружающую среду оценивается как I.

6.3 Геологические, геоморфологические, гидрогеологические, гидрологические, сейсмотектонические условия района размещения АС. Текущее радиационное состояние района расположения АС

6.3.1 Гидрологические условия

Гидрографическая сеть улуса развита хорошо и представлена реками: Яна, Омолой, Чондон, Селениях, Уяндина. Рассматриваемая территория района располагает большим количеством поверхностных водных объектов. Болота и заболоченные земли занимают порядка 10 % территории. Кроме вод рек, озёр и болот здесь имеются поверхностные воды, находящиеся в твёрдом состоянии в виде современных ледников и наледей. Основные черты гидрографии и режима водных объектов в данных условиях определяются сложными сочетаниями климатических особенностей, рельефа, геологического строения и многолетней мерзлоты.

Основной водной артерией района изысканий является река Яна и реки ее бассейна. Малые водотоки длиной до 10 км составляют свыше 90 % от общего числа рек бассейна.

Река Яна в своём верхнем течении имеет горный, в среднем - горно-равнинный, в нижнем - равнинный характер. Питание реки смешанное, с преобладанием дождевого и снегового; подземное - ничтожно. Река Яна характеризуется высоким, неравномерным весенне-летним половодьем, летне-осенними паводками, иногда превышающими половодье. Покрывается льдом в сентябре-октябре от истока к устью. Вскрывается ото льда в период с середины мая по июнь. Река богата ценными промысловыми породами рыб, преимущественно сиговых. Это: ряпушка, омуль, муксун, чир, пелядь, а также нельма, таймень, ленок, хариус, щука, налим, окунь, чебак, тугун, распространены полыньи и наледи. Река Яна имеет общую длину в 872 км. Река Яна образуется слиянием двух горных рек - Сартанг и Дулгалаах, которые начинают своё течение с Верхоянского хребта. После слияния рек Сартанг и Дулгалаах, река Яна течёт в глубокой и широкой долине; после впадения в реку Яна притока р. Адычи долина в некоторых местах расширяется до 10 км и более, а само русло разделяется на протоки. В районе пересечения хребта Кулар на реке Яна образуются пороги. После выхода реки Яна на Яно-Индигирскую низменность образуется многорукавность. При впадении в Янский залив моря Лаптевых река Яна образует дельту с площадью около 10200 км².

Половодье в районе изысканий в среднем начинается в конце мая – начале июня, заканчивается в середине июля. Продолжительность половодья составляет 35-50

дней. Характер половодья носит бурный характер, часто сопровождающийся заторами льда. Гидрограф стока очень часто носит многопиковый характер, что связано с возвратом холодов или выпадением дождя в период снеготаяния, а в отдельных случаях несовпадением паводочных волн на основной реке и ее главных притоках. На средних и крупных реках интенсивность подъема половодья составляет 2-4 м/сутки, для малых рек 0,2-1,0 м/сутки, в отдельные годы при образовании заторов на больших реках максимальная интенсивность может достигать 6 м/сутки. Максимальная интенсивность спада половодья обычно в 1,5-2,0 раза меньше интенсивности подъема. Около 20-30 % объема весеннего стока обычно приходится на жидкие осадки, до 5-10 % годового стока в горных частях бассейна приходится на сток тающих наледей в теплый период.

Летне-осенняя межень в среднем продолжается 40 дней. Межень холодной части года длится 6-8 месяцев и достаточно маловодна. В течении зимы сток всех рек сначала постепенно, а затем резко (после перехода питания на воды аллювия) резко убывает и нередко совершенно прекращается.

Количество летне-осенних дождевых паводков на реках рассматриваемой территории обычно 3-6 паводков, в отдельные годы до 7-8 паводков.

В районе изысканий выделяют следующие границы сезонов:

- весна – лето (май – август);
- осень (сентябрь – октябрь);
- зима (ноябрь – апрель);
- лимитирующий период осень – зима (сентябрь – апрель);
- лимитирующий сезон – зима.

Сток лимитирующего периода относится преимущественно к стоку осеннего сезона (сентябрь, октябрь), доля которого составляет 8-12 %, а на малых реках (площадь водосбора менее 100 км²) – 5-6 %.

6.3.1.1 Ледовый режим

Ледообразование на реках рассматриваемой территории происходит, как правило, в условиях низкой водности и понижения температур воздуха. Лед на реках появляется в виде заберегов или сала и практически одновременно появляется внутриводный лед (шуга). Ледовые явления сначала появляются на малых водотоках, затем на средних и крупных. На реке Яна ледостав устанавливается в конце сентября в южной части бассейна, в начале октября на севере бассейна. На малых и средних реках ледяной покров образуется в результате роста и смыкания заберегов. Продолжительность периода замерзания (от появления ледяных образований до установления сплошного покрова) колеблется на больших реках от 6 до 20 дней, на средних от 4 до 25 дней.

Продолжительность ледостава на реке Яна составляет 220-240 дней.

В особо суровые зимы перемерзает река Яна перемерзает. Малые и средние реки перемерзают регулярно.

Максимальная толщина льда на реках обычно наблюдается в марте – апреле.

Вскрытие происходит во второй половине мая и в первой половине июня. На реке регулярно образуются заторы, что приводит к подъему уровней воды до 10 метров.

Вскрытие на промерзающих реках и на некоторых непромерзающих малых водотоках ледяной покров размывается талыми водами, накапливающимися на его поверхности. Интенсивность размыва ледяного покрова зависит от толщины льда и характера весны.

На больших непромерзающих реках разрушение льда также начинается с появлением воды на льду, а затем образованием закраин и промоин. Одновременно происходит уменьшение прочности ледяного покрова под влиянием солнечной радиации. С подъемом уровня воды лед всплывает и отрывается от берегов и начинается ледоход.

Первые подвижки льда происходят в местах расширения русла реки. До полного развития ледохода может происходить несколько подвижек льда.

Начало и развитие ледохода на непромерзающих реках обуславливается прочностью льда, интенсивностью подъема уровня воды и состоянием ледяного покрова ниже по течению.

Окончательное очищение ото льда рек происходит в первой – второй декаде июня.

6.3.1.2 Весеннее половодье

Формирование весеннего половодья происходит в течение весеннего или весенне-летнего периодов. Особенности формирования половодья обусловлены многолетней мерзлотой и климатическими факторами. С началом осенних заморозков значительная часть жидких осадков задерживается на поверхности водосборов рек, пополняя запасы воды, формирующие последующее весеннее половодье. Поверхность почвы при заморозках обычно быстро затвердевает и снежный покров, как правило, образуется на мерзлой почве. Весной вследствие быстрого роста температуры воздуха происходит интенсивное таяние снега и при наличии водоупора из мерзлых пород грунта талые воды быстро поступают в речную сеть, образуя высокое половодье. Также на распределение волны весеннего половодья влияют аласы и наледы.

Средняя продолжительность половодья составляет от 20 до 70 суток в зависимости от площади водосбора.

Средний сток весеннего половодья составляет 80-150 мм.

Для рек площадью до 50000 км² слой весеннего стока 1 % обеспеченности составляет 100 мм.

Реки бассейна Яны относятся к рекам с восточно-сибирским типом водного режима и с элементами дальневосточного режима в летне-осенний период. Питание рек в основном происходит за счёт таяния снега и выпадения дождевых осадков; летом в верховьях – от тающих наледей.

Максимальный сток в бассейне Яны формируется как во время весеннего половодья, так и при дождевых паводках. Для большинства рек рассматриваемой территории в период весеннего половодья проходит с 40 % до 50 % годового стока. В низовьях р. Яны доля стока за весеннее половодье увеличивается до 65 %. На малых реках в период весеннего половодья может проходить до 95 % годового стока.

6.3.1.3 Дождевые паводки

Формированию дождевых паводков на реках рассматриваемой территории способствуют три основных фактора:

- повсеместное распространение многолетнемерзлых пород, оттаивающих в короткий теплый сезон на незначительную глубину;
- за теплый период (июль-август) выпадает 50-60 % от нормы годовых осадков, осадки чаще всего выпадают в виде длительных обложных дождей;
- наличие обильных дождей и ливней с суточными суммами осадков до 50-100 мм и даже более.

Наибольшие суточные осадки 1 % обеспеченности составляют 60 мм.

6.3.1.4 Минимальный сток

Минимальный сток рек рассматриваемой территории формируется в условиях многолетней мерзлоты и сурового климата. На большей части рек изучаемой территории минимальный сток наблюдается в первые 1-2 зимних месяцев, затем сток прекращается под влиянием истощения запасов подземных вод и аккумуляции их в мощных наледях. Наименьший летний сток обычно в несколько, а иногда и в десятки раз превышает зимний сток в связи с участием в его формировании дождевых вод.

6.3.1.5 Летне-осенняя межень

Летне-осенняя межень на большинстве рек наблюдается с июля – августа до сентября – октября, в отдельные годы летне-осенняя межень может наступать и заканчиваться значительно раньше или позже.

Наименьшие расходы воды за период открытого русла чаще всего наблюдаются перед появлением ледовых образований, когда начинается резкое истощение русловых емкостей.

Продолжительность меженных периодов значительно изменяется от года к году.

В верховьях реки Яны суммарная продолжительность межени в среднем составляет 25-30 дней. В случаях, когда межень объединяет два – три кратковременных маловодных периода, средний за межень расход воды может быть меньше среднего 30-дневного расхода, выбранного за непрерывный период. Средняя продолжительность маловодного периода межени составляет 10-12 дней.

6.3.1.6 Зимняя межень

Зимняя межень на большинстве рек обычно наступает в середине октября и заканчивается во второй половине мая. Средняя продолжительность зимнего меженного периода составляет 190-200 дней.

В бассейне реки Яна многие реки в октябре – декабре промерзают и сток в них прекращается до начала весеннего половодья. Наименьшие расходы воды на непромерзающих реках наблюдаются в конце меженного периода, в марте – апреле.

6.3.2 Геоморфология и рельеф

Формирование современного рельефа было заложено в эоцене–миоцене. Окончательное формирование происходило на этапе новейшего горообразования (плиоцен–голоцен) под влиянием унаследованных дифференцированных тектонических движений и разнообразных экзогенных процессов, переработавших элементы дочетвертичного рельефа.

Исследуемый район расположен в зоне сочленения Куларской группы поднятий Яно-Оймяконской межгорной впадины с Яно-Индибирским предгорным прогибом и Омолойской впадиной, с юга на север пересеченной эрозионной долиной р. Яна с комплексом ее террас.

Куларское поднятие разделяет две горные системы: Верхоянскую и Черско-Полуосненскую. Куларское складчато-глыбовое поднятие представляет группу положительных морфоструктур, обособленных в виде средне-низкогорного узла на северном фланге Яно-Оймяконского нагорья и рассматривается как местная морфоструктура первого порядка.

Осевая часть Куларского поднятия прослеживается в северо-восточном направлении вдоль гребней хребтов Кулар и Кюндюлюнг.

В целом, свод является общим изостатическим поднятием, повторяющим контур Куларского гравитационного минимума. Неоднородность строения мезозойского основания обусловила неравномерность воздымания и денудации, в результате чего свод разбит на линейно-сводовые и купольно-сводовые морфоструктуры второго порядка. Черчинско-Босхонгской структурно-эрозионной депрессией эти положительные морфоструктуры разделены на две расходящиеся из юго-западного угла района ветви: северную (Улахан-Сис-Магылхайскую) и восточную (Куларо-Кюндюлюнгскую). По периферии Куларского поднятия выделяются фрагменты переходных зон: на северо-востоке – к Яно-Индибирскому прогибу (Тенкиченская наложенная зона), на северо-западе – к Омолуйской впадине (Урасалах-Кюэгюлюрская зона). В юго-восточной части района Куларское поднятие граничит с расчлененным низкогорьем Полоусного кряжа.

Яно-Оймяконское эрозионно-денудационное нагорье, в пределах которого выделяется Янское плоскогорье, граничит с Яно-Индибирской низменностью.

На территории района выделяется три генетические категории рельефа: выработанная, аккумулятивная и неразделенная техногенная.

Выработанный рельеф представлен структурно-денудационным и денудационным.

Структурно-денудационный рельеф - это столовые поверхности и останцы, бронированные субгоризонтальными пластами песчаников; поверхности – куэсты, образовавшиеся в результате препарировки моноклиналей (крыльев складок); крутые склоны и уступы, препарирующие плоскости разломов и предопределенные разломами; структурно-литологические террасы и уступы. Подобные формы распространены повсеместно в пределах горных гряд и наиболее характерны для участков средней степени расчленения.

Денудационный рельеф представлен четырьмя типами: неразделенные полигенные поверхности выравнивания и альтипланации, денудационные, эрозионно-денудационные и эрозионные склоны. Пятый – термокарстовый – тип представлен внемащтабными впадинами и уступами.

Неразделенные полигенные поверхности выравнивания и альтипланации, созданные комплексной денудацией и морозно-нивальными процессами включают реликты доплиоценовых поверхностей выравнивания, срезающие складчатое основание и представленные плоскими широкими водоразделами на абсолютных отметках 300, 350 и 400 м и реликты флювиально-эрозионных поверхностей – цоколей речных террас уровней 130÷150 м, 180÷200 м и 250 м. Ширина поверхностей колеблется от 0,5 до 1÷1,5 км, длина – от 0,5 до 5 км.

Денудационные склоны распространены преимущественно в верхнем поясе горных гряд. Здесь преобладают выпуклые и ступенчатые коллювиально-десерпционные склоны обвально-осыпного сноса и накопления средней крутизны (18÷35°), с

отдельными денудационными останцами, покрытые глыбово-щебневыми осыпями. Баланс рыхлого материала отрицательный (при преобладании сноса) до равновесного (при преобладании транзита обломочного материала).

Эрозионные склоны развиты на склонах речных долин. Включает эрозионно-абразионные уступы и наиболее крутые (с уклоном до 50°) прямые и выпуклые обвально-осыпные склоны высотой от $1\div 3$ м до $10\div 50$ м, реже до $100\div 200$ м, с выходами дочетвертичных пород и глыбовыми осыпями. Баланс рыхлого материала на данных поверхностях преимущественно отрицательный.

Эрозионно-денудационные склоны развиты наиболее широко и распространены от выположенных склонов речных долин до водораздельных участков с густой сетью умеренно врезанных истоков рек и ручьев. Включают как сглаженные денудацией эрозионные уступы, так и элювиально-делювиальные склоны с участками солифлюкционного сноса и транзита и полосами десорбционных осыпей. Преобладают склоны крутизной $8\div 20^\circ$ различной формы. Баланс рыхлого материала отрицательный (при преобладании сноса) до равновесного (при преобладании транзита обломочного материала).

Термокарстовый тип рельефа развит на покровах льдистых супесей независимо от их генезиса. Связан с вытаяванием жил и линз сингенетических и эпигенетических льдов. Размеры впадин обычно не превышают $0,5\div 1,0$ км в диаметре при глубине от $0,5$ до $5,0$ м. При слиянии двух – трех соседних впадин образуются котловины до $1,5\div 3,0$ км. Часть впадин заполнена водой (термокарстовые озера), в других озера заросли или были спущены в реки. Форма впадин округлая, при слиянии впадин образуются более сложные, причудливые контуры. Высота уступов крупных впадин достигает $10,0\div 30,0$ м. К этому типу принадлежат и байджерахи (высотой до $1\div 2$ м), часто обильно усеивающие перегибы склонов и поверхности низких террас и террасоувалов, обращенные на юг.

Аккумулятивный рельеф наиболее распространен на поверхностях склонового накопления, окружающие водоразделы, наложенные на речные террасы и поверхности выравнивания. Выделяется комплекс поверхностей, созданных реками (внутридолинная аккумуляция), совместной деятельностью озер и болот. Условно выделены полигенные поверхности, созданные при участии криогенного выветривания и эоловой деятельности. Меньшее распространение имеют аккумулятивные поверхности, созданные совместной деятельностью рек и озер. Рельеф, созданный внутридолинной аккумуляцией представлен поймой и террасами рек. В целом для речных долин характерен ящикообразный поперечный профиль, в верховьях сменяющийся на V-образный. Большинство долин асимметрично. Продольные профили прямые, ближе к верховьям – слабо вогнутые, с резким увеличением крутизны в истоках.

Низкогорный район Янского плоскогорья представляет горстовое поднятие и формирует денудационные формы рельефа. Продолжающееся поднятие района усилило глубинную эрозию, в результате чего речные долины имеют V-образную форму. Согласно морфоструктурному районированию район работ относится к Верхояно-Чукотскому региону.

Площадка расположена в пределах выположенной водораздельной части коренного массива. Площадка относительно ровная, перепад абсолютных высот поверхности составляет порядка $26,5$ м.

Растительность представлена мхом, редким кустарником, единичными хвойными деревьями. Присутствуют следы хозяйственной деятельности, представленные

грунтовой дорогой, пересекающей восточную окраину площадки с северо-востока на юго-запад; брошенной телевизионной вышкой, расположенной в восточной части площадки; строительным мусором, встречающимся в восточной и южной оконечностях площадки.

Земельный участок расположен на территории с абсолютными высотами поверхности 265 – 291,5 м.

6.3.3 Геолого-литологическое строение

Описание геологических условий района размещения приводится исходя из результатов инженерно-геологических изысканий.

Большая часть рассматриваемой территории расположена в пределах Куларского стратиграфического района и сложена отложениями черносланцевой и аспидной формаций пермской системы, флишоидными песчано-алевролитовыми формациями нижне-, среднетриасовых отделов. На междуречье рр. Куйга и Эмяхсин-Юряге распространены также флишоидные алевропелитовые и алевропесчаные образования верхнего триаса и нижней юры Абырабытского и молассовые средней и верхней юры Абырабыт-Чондонского стратиграфических районов.

Стратифицированные образования представлены осадочными, вулканогенно-осадочными, вулканогенными формациями, реже метаформациями и в региональном плане принадлежат нескольким структурно-формационным областям, которые состоят из структурно-фациальных зон. На некоторых возрастных уровнях в составе зон выделены подзоны и стратиграфические районы. Такое дробное структурно-фациальное деление территории обусловлено фациальным разнообразием разновозрастных отложений, значительными колебаниями мощностей и особенностями состава и размещения в отложениях палеобиот.

Стратиграфия района размещения АСММ приводится по материалам государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000, листы R-53-XV, XVI.

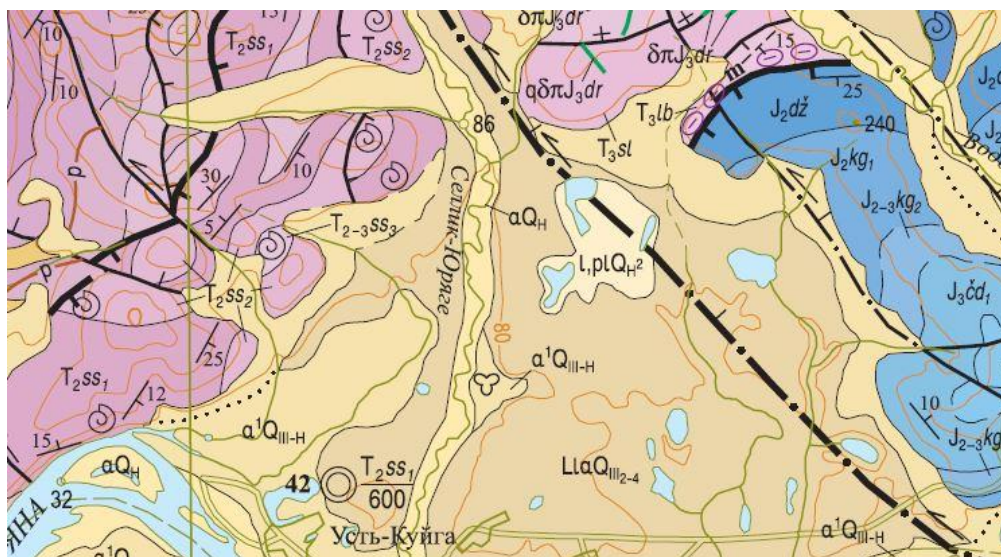




Рисунок 7 - Фрагмент геологической карты масштаба 1:200 000

Большая часть территории листа R-53-XV, XVI расположена в пределах Куларского стратиграфического района и сложена отложениями черносланцевой и аспидной формаций пермской системы, флишоидными песчано-алевролитовыми формациями ниже-, среднетриасовых отделов. На юго-востоке района на междуречье рр. Куйга и Эмяхсин-Юряге распространены также флишоидные алевропелитовые и алевропесчаные образования верхнего триаса и нижней юры Абырабытского и молассовые средней и верхней юры Абырабыт-Чондонского стратиграфических районов.

На ряде участков, преимущественно в северо-западной части площади листа отмечаются выходы на дневную поверхность аллювиальных палеоген-неогеновых образований Омолойского стратиграфического района. На северо-востоке территории, а также в долинах крупных водотоков широко распространены рыхлые четвертичные породы аллювиального, озерно-аллювиального, озерного и болотного генезиса Усть-Янского стратиграфического района.

Палеозойская эратема (PZ)

Пермская система (P)

К пермской системе относятся слагающие водораздельную часть хребта Улахан-Сис существенно аргиллит-алевролитовые отложения с отдельными прослоями и пачками песчаников в нижней части видимого разреза.

Нижний отдел

Тарбаганнахская свита

Нижняя подсвита (P1tr1) в нижней части представлена песчаниками серыми мелко- и среднезернистыми. Выше пласта песчаников залегает пачка аргиллитов черных, реже темно-серых углистых листоватых мощностью около 30 м. Основная же часть подсвиты сложена темно-серыми разномзернистыми алевролитами, черными листоватыми иногда углистыми аргиллитами, и, редко, песчаниками, чередующимися прослоями мощностью 1–10 см. В верхней части отмечаются единичные пласты темно-серых мелкозернистых серицитизированных полимиктовых песчаников мощностью до 10 метров. Общая мощность подсвиты – 490 м.

Стратиграфически выше залегает мощный (60 м и более) пласт песчаников, по подошве которого и проводится верхняя граница нижней подсвиты.

Верхняя подсвита (P1tr2) отличается от нижней значительной долей в своем составе довольно мощных пластов песчаников.

В основании разреза верхнетарбаганнахской подсвиты залегает пачка серых, темно-серых, реже черных или светло-серых серицитизированных массивных и ко-сослоистых, иногда тонкоплитчатых песчаников с отдельными пластами (до 5 м) черных углистых аргиллитов. В средней части пачки отмечается редкая вкрапленность пирита в кварцевой оторочке. Мощность этой пачки составляет в различных пересечениях от 60 до 100 м.

Вышележащая часть подсвиты представлена песчаниками кремово-серыми, темно-серыми, серыми массивными, мелкозернистыми, аргиллитами темно-серыми, черными углистыми, алевролитами темно-серыми до черных разномасштабными.

Полная мощность подсвиты оценивается в 370–410 м. Общая мощность тарбаганнахской свиты составляет 720–760 м. Верхняя граница ее проводится в кровле мощного (30–50 м) пласта песчаников.

Туогучанская свита

Нижняя подсвита (P1tg1) состоит из двух пачек: нижняя – алевролит-аргиллитовая и верхняя – алевролитовая с пластами (до 20 м) песчаников.

Нижняя пачка представлена черными углистыми листоватыми аргиллитами с кристаллами пирита в кварцевой оторочке. В средней ее части отмечается пласт мощностью 50 м темно-серых разномасштабных алевролитов с тонкими (1–2 см) линзовидными прослоями темно-серых мелкозернистых песчаников. Мощность этой пачки около 200 м.

Верхняя пачка представлена песчаниками массивными темно-серыми мелкозернистыми полимиктовыми, алевролитами темно-серыми мелкозернистыми, чередованием тонких (1–2 см) прослоев черных углистых аргиллитов и темно-серых разномасштабных алевролитов. Мощность пачки составляет 235 м.

Общая мощность нижнетуогучанской подсвиты колеблется от 410 до 450 м.

Верхняя граница ее проводится по кровле пласта песчаников мощностью около 20 м, который рассматривается как маркирующий горизонт, поскольку выше по разрезу туогучанской свиты сколь либо значительных прослоев песчаников не отмечается.

Верхний отдел

Туогучанская свита

Средняя подсвита (P2tg2) также имеет двухчленное, хотя и менее четко, чем у подстилающей подсвиты, выраженное строение. В основании залегает пачка черных углистых аргиллитов с многочисленными кристаллами (до 5 мм) пирита в кварцевой оторочке, с редкими прослоями (1–2 см) темно-серых мелкозернистых алевролитов и песчаников. Последние иногда образуют линзовидные пласты мощностью до 2–3 м. Мощность пачки – 130–170 м.

В верхней части подсвиты преобладают плотные массивные разномасштабные темно-серые иногда пиритизированные алевролиты с прослоями (0,5–10 см) серых мелкозернистых песчаников и черных углистых аргиллитов. Последние в нижней

части пачки образуют пласты мощностью до нескольких десятков метров. В этих случаях они интенсивно пиритизированы. Мощность второй пачки – 400–445 м.

Общая мощность среднетуогучанской подсвиты оценивается в 570–615 м. Верхняя граница ее проводится по подошве мощной (более 500 м) пачки углистых пиритизированных аргиллитов верхней подсвиты.

Верхняя подсвита (P2tg3) представляет собой четко выраженный рециклит, нижняя часть которого сложена пачкой мощностью 500–550 м черных, реже темно-серых углистых аргиллитов с постоянным присутствием крупных (до 1–1,5 см) кристаллов аутигенного пирита. Алевролиты отмечаются крайне редко в виде тонких линзовидных прослоев и отдельных пластов мощностью до 15 м. Однообразный, выдержанный по площади литологический состав, значительная мощность позволяет рассматривать эту пачку как маркирующий горизонт при картировании пермских отложений.

Верхняя пачка подсвиты представлена темно-серыми мелко-, среднезернистыми алевролитами иногда пиритизированными с тонкими прослоями, редко линзовидными пластами (1 м) темно-серых мелкозернистых песчаников, отдельными прослоями темно-серых аргиллитов (10–40 м). Видимая мощность пачки – от 200 до 450 м. Общая видимая мощность верхнетуогучанской подсвиты достигает 1000 м, а всей туогучанской свиты – 1980–2065 м.

Мезозойская эратема

Триасовая система (Т)

Отложения триасовой системы в районе пользуются наибольшим распространением. Представляют собой достаточно четко выраженный макропрорециклит, состоящий из ряда мезорециклитов, сложенных чередованием терригенных пород в различных соотношениях.

Средний-верхний отделы

Ладинский ярус

Сыстардахская свита

Нижняя подсвита (T2ss1) сложена темно-серыми, иногда косослоистыми, преимущественно, средне- и крупнозернистыми алевролитами. Песчано-глинистая сероцветная формация представлена толщей переслаивающихся песчаников, сланцев и аргиллитов. Мощность отложений 370–480 м.

Средняя подсвита (T2ss2) сложена песчаниками темно-серыми комковатыми, мелкозернистыми, алевролитами темно-серыми крупно- и среднезернистыми с многочисленными тонкими прослоями буровато-серых мелкозернистых песчаников. Отличается от нижней свиты значительной ролью в своем составе пластов песчаников мощностью до 70 м. Характерной ее особенностью является буроватый, красноватый цвет отложений, приобретаемый ими при выветривании. Мощность отложений 385–540 м.

Ладинский и карнийский ярусы

Верхняя подсвита (T2-3ss3) сложена преимущественно алевролитами в нижней части и песчаниками – в верхней. Алевролиты темно-серые мелко- и крупнозернистые с прослоями аргиллитов и редкими тонкими линзовидными прослоями мелкозернистых песчаников. Песчаники серые мелкозернистые комковатые. Мощность отложений достигает 350 м.

6.3.4 Тектоническое строение и сейсмические условия

Пункт располагается в пределах складчатого сооружения мезозойд и включает части складчатой системы Верхояно-Колымской области. На юго-востоке к ним при-мыкает Алазейско-Олойская складчатая система. Схема тектонического районирования приведена на рисунке 8.



Рисунок 8 - Схема тектонического районирования по данным государственной геологической карты масштаба 1:500 000 (Геологическая..., 1992; Государственная..., 2000)

Верхояно-Колымская складчатая система. Характерным для Верхояно-Колымской области является северо-восточное простираие складчатых структур, отсутствие проявлений вулканизма. В пределах области четко выделяются две складчатые зоны: Среднеянская и Южно-Полоусненская.

Среднеянская зона имеет сложную клиновидную форму в плане. Западная и центральные части Среднеянской зоны сложены пермской высокоуглеродистой черносланцевой формацией подножия континентального склона, триасовой алевролит-глинистой формацией, а на правом берегу Яны – позднеюрской терригенной формацией континентального склона. На юго-западе распространены крупные, слегка удлиненные в северо-восточном направлении, складки неправильной округлой или эллипсоидальной формы, переходящие на отдельных участках в сундучные. Складки располагаются бессистемно друг относительно друга. Оси их крутые субвертикальные, также имеются и небольшие, наклонные и лежащие складки. Складки нарушаются многочисленными сбросами и взбросами. Разломы обычно небольшой протяженности и располагаются как вдоль осей складок, так и поперек, образуя своеобразную полигональную сетку. Вертикальные амплитуды разломов достигают 600-800 м.

На северо-западе Среднеянской зоны располагается Куларский антиклинорий. Он представлен двумя крупными брахиформными антиклиналями, сходящимися в южной части: Центральной, протяженностью 180 км и Улахан-Сисской протяженностью 130 км. В ядрах антиклиналей вскрывается черносланцевая толща перми, а на крыльях породы триаса.

Район находится в зоне сейсмического районирования, на которые распространяются требования свода правил СП 14.13330.2018 (Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*).

Сейсмичность района на основе карты ОСР-2016-А, В 7 баллов по шкале MSK-64 для средних грунтовых условий, карты ОСР-2016-С -8 баллов. Предварительные сейсмические воздействия уровня ПЗ (1 раз в 1000 лет) составляют 6 баллов, уровня МРЗ (1 раз в 10000 лет) 7 баллов по шкале MSK-64 для средних грунтовых условий.

6.3.5 Геологические и инженерно-геологические процессы и явления

В ходе проведения инженерных изысканий в соответствии с требованиями п. 6.2.2.2 СП 47.13330.2016 в районе размещения объекта было проанализировано наличие или отсутствие геологических и инженерно-геологических процессов, влияющих на проектные решения. В результате анализа сделаны следующие выводы:

1. Склоновые процессы. При инженерно-геологическом обследовании участка изысканий и зоны влияния геологических факторов на объект, были выявлены проявления осыпаний, представленные в южной, юго-восточных оконечностях площадки. Способствует активизации данного процесса наличие слоистой толщи скальных грунтов с падением в направлении склона, интенсивное физическое и морозное выветривание.

Площадка расположена в пределах выположенной водораздельной части второго порядка. Рельеф характеризуется как эрозионно-денудационный и представлен подтипом низкогорным грядовым. Микрорельеф на склонах имеет десерпционно-

солифлюкционные формы. Перепад абсолютных высот поверхности составляет порядка 26,5 м. Эрозионно-денудационные склоны развиты наиболее широко и распространены на водораздельном участке, включают сглаженные денудацией эрозионные уступы и участки солифлюкционного сноса и транзита десерпция. Преобладают склоны крутизной 3-7°. Баланс рыхлого материала равновесный (преобладает транзит обломочного материала). Десерпционные шлейфы отмечены в южной и юго-восточных оконечностях площадки. Склон площадки осложнен процессами солифлюкции. Поверхность покрыта дугообразными солифлюкционными валами. Солифлюкция протекает в деятельном слое – слое сезонного промерзания и оттаивания. Наличие на глубине 0,6-1,1 м водоупора (глубина сезонного оттаивания) обуславливает сильное увлажнение протаявшего слоя или его нижней части за счет содержащегося в нем льда и фильтрации влаги сверху. В результате грунт приобретает текучую консистенцию, способность течь тонким слоем. Солифлюкционное течение грунта происходит на склонах крутизной 2–3°. В пределах площадки имеет место покровная солифлюкция, характеризующаяся равномерным и достаточно медленным течением со скоростью 2-10 см/год. Мощность солифлюкционных потоков невелика – 0,2-0,6 м. Лишь в нижней части склона, где движение солифлюкционного потока замедляется, мощность медленно текущей массы может увеличиваться до метра и больше. В результате образуются натечные солифлюкционные терраски. Категория опасности территории площадки от природных процессов плоскостной эрозии оценивается как умеренно опасная (т. 5.1 СП 115.13330.2016). Категория опасности территории площадки от природных процессов солифлюкции оценивается как опасная (т. 5.1 СП 115.13330.2016).

2. Суффозионные процессы. Следов суффозии выше уреза воды на участке проектирования не обнаружено.

3. Русловые процессы. Площадка находится в пределах формируемой излучины свободно меандрируемой р. Яна. Развитие излучин завершается сближением подмываемых берегов выше и ниже расположенных смежных излучин, прорывом образовавшегося между ними перешейка. После прорыва возникает новая излучина, что нарушает нормальный ход развития смежных излучин.

Русловые процессы представляют собой совокупность явлений, связанных с взаимодействием потока и грунтов, слагающих ложе реки, эрозией, транспортом и аккумуляцией наносов, определяющих размывы дна и берегов рек, развитие различных форм русел и форм руслового рельефа, режим их сезонных, многолетних и вековых изменений. Такое определение включает в себя сущность русловых процессов (взаимодействие потока и русла, движение наносов), их проявления (формы русла и руслового рельефа, русловые деформации), временную изменчивость (русловой режим).

В пределах плоскогорий распространено меандрирование с обычными внешними формами излучин, закономерно чередующихся по длине реки. Также встречаются разветвленные русла.

На территории Верхоянско-Колымской горной страны из всех русловых процессов наибольшее распространение получили разветвления речных русел.

В районе изысканий река протекает по трапецеидальному руслу, ширина русла от 380 до 500 м глубиной до 5,5 метров, дно песчано-галечное, поверхностные скорости от 0,9 м/с. Бровка левого берега высотой до 3,5 м не поросшая, бровка правого берега высотой до 4 м не поросшая. Пойма левого берега шириной от 100 до 400 м, поросшая травяной растительностью, смешанным лесом (ель, береза, сосна, лиственница) и кустарником. Пойма правого берега шириной от 220 до 450 м, поросшая

травяной растительностью, кустарником и отдельно стоящими деревьями (лиственница), в 2,6 километрах выше по течению расположен поселок Усть-Куйга. В русле реки расположен остров шириной до 600 м, длиной 2,5 км, поросший травянистой растительностью и кустарником. На расстоянии 4,6 км от участка изысканий со стороны правого берега в реку Яна впадает р. Селлик–Юряге, на расстоянии 5,8 км с правого берега впадает р. Куйга, в 300 м от площадки изысканий в реку впадает ручей без названия.

В пределах рассматриваемой территории формирование речного русла и поймы происходило под влиянием природных условий и, прежде всего, многолетней мерзлоты.

Наледи и многолетняя мерзлота приводят к образованию многорукавности, формированию излучин, не связанных с плановыми деформациями основного русла, а в результате обтекания местных препятствий.

В районе площадки из русловых деформаций отмечен подмыв правого берега.

Категория опасности территории от русловых деформаций оценивается как умеренно опасная (т. 5.1 СП 115.13330.2016).

4. Мерзлотные процессы в пределах площадки обусловлены процессами оттаивания многолетнемерзлых грунтов. Оттаивание начинается в первой половине июня, причём в начальный период происходит оттаивание небольшого слоя днём и замерзание его ночью. Максимальное оттаивание происходит в середине сентября. Величина слоя сезонного оттаивания грунтов не превышает 0,6-1,1 м. По степени морозной пучинистости грунты, входящие в зону сезонного оттаивания (дельювиально-солифлюкционные отложения), оцениваются как: супеси и суглинки – сильнопучинистые, щебенистые грунты – слабопучинистые.

К юго-западу от площадки на расстоянии 0,30-0,35 км поверхность покрыта дугообразными солифлюкционными валами и буграми пучения высотой до 0.7 м с ядрами выдавливания грубообломочно-суглинистого чехла.

Категория опасности территории от природных процессов пучения оценена как умеренно опасная (таблица 5.1 СП 115.13330.2016).

Юго-восточнее от площадки на расстоянии 5,2 км, в долине р. Селлик-Юряге, и северо-западнее на расстоянии 2,7 км развиты процессы термокарста, выражающиеся в виде отрицательных форм рельефа. Термокарст образуется в результате сезонного оттаивания погребенных льдов и мерзлых грунтов, в результате чего возникают просадки грунта в виде западин и провалов.

Категория опасности территории от природных процессов термокарста оценена как умеренно опасная (табл. 5.1 СП 115.13330.2016).

6.3.6 Гидрогеологические и мерзлотно-геокриологические условия

Основным физико-географическим условием, влияющим на формирование подземных вод рассматриваемой площади, является ее расположение в области регионального развития сплошной многолетней мерзлоты, мощность которой достигает 300–600 м и более. В течение летних месяцев циркуляция подземных вод осуществляется только в деятельном слое. В зависимости от ландшафтных условий мощность этого слоя изменяется от 0,3 до 2,0 м. Другим важным фактором формирования подземных вод является резко континентальный климат района с преобладающими в течение года отрицательными температурами и глубоким промерзанием горных пород.

Согласно гидрогеологическому районированию России, в районе изысканий основными гидрогеологическими структурами первого порядка являются Сибирский сложный артезианский бассейн (I) и Верхоянская гидрогеологическая складчатая область (II). В пределах первого выделяют Якутский криогенный артезианский бассейн (I-A), а второй – Верхоянский криогенный гидрогеологический массив (II-B), Колымо-Омолонская гидрогеологическая складчатая область (II-B), Черско-Полуусненский гидрогеологический массив (II-Г) и Алазейский криогенный артезианский бассейн (II-Д). Также выделены структуры третьего порядка, представленные Куларским (II-B-Б1), Нагорно-Верхоянским (II-B-Б2) и Полуусненско-Туост-ахским (II-B-В2) криогенными гидрогеологическими районами. Кроме того, в Верхояно-Чукотской ГСО выделяют артезианские бассейны: моря Лаптевых (1), Яно-Индибирский (2), Селенняхский (3), Верхнеольджойский (4), Неннелинский (5), Омолойский (6) и Абыйский (7).

Распространение основных гидрогеологических подразделений в пределах перечисленных структур представлены: водоносными криогенно-таликовыми комплексами кайнозоя (*KZ*), мела (*K*), юры (*J*), триаса (*T*), каменноугольно-пермской криогенной водоносной зоной (*C-P*), водоносным субкриогенным комплексом ордовика и силура (*O-S*), рифей-кембрийским водоносным комплексом (*RF-{}*), а также водоносными криогенными зонами трещиноватости в интрузивных породах мелового (*yK*) возраста.

Перечисленные выше комплексы повсеместно перекрывает водоносный комплекс четвертичных отложений. Он представлен в основном элювиально-делювиальными и аллювиальными образованиями, сложенными в горной части песчано-галечно-валунным, в низменных и равнинных местностях – песчано-галечным материалом с илом, суглинками, супесями. Воды поровые, порово-пластовые. По отношению к многолетнемерзлым породам комплекс является надмерзлотным, подразделяется на воды сезонноталого слоя (СТС) и воды несквозных таликов (подрусловых и подозерных). Питание воды осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и оттайки сильно льдистых грунтов. Мощность таликовых зон в зависимости от величины водотока изменяется от 1-2 до 60-100 м, в плане они приурочены к руслам рек и достигают ширины 0,5 км. Коэффициент фильтрации изменяется от 600-1000 г/сут в верхних, хорошо промытых частях разреза, до 01,-6 м/сут – в нижних. Удельные дебиты соответственно от 200-300 до 0,04-0,07 л/с. Породы комплекса, как правило, заморожены.

Подземные воды СТС по времени существования являются сезонными, то есть формируются в исключительно теплое время года – с мая по октябрь. Это преимущественно грунтово-поровые воды. Химический состав вод, по имеющимся данным, двух типов: хлоридно-гидрокарбонатный натриево-кальциевый и гидрокарбонатный магниевый-кальциевый. Первый пользуется широким распространением и в большинстве своем присущ небольшим водотокам. Второй тип характерен для более крупных водотоков бассейна р. Яна.

По степени минерализации воды пресные, весьма пресные (минерализация до $0,1 \text{ г/дм}^3$), нейтральные (рН 6,0–7,0), очень мягкие (общая жесткость не превышает $1,0 \text{ мг-экв/дм}^3$).

Водовмещающими породами подрусловых таликов являются современные аллювиальные отложения. Несквозные подрусловые талики различной мощности обнаружены на крупных реках и протоках района. Мощность их может достигать 10–20 м. Интервалы глубин вскрытия водоносных горизонтов варьируют от 2,5 до 8,3 м. На участках развития подрусловых таликов повсеместно отмечается сокращение мощности мерзлоты. Местами подрусловые талики формируют круглогодичные родники, за счет которых в руслах и на поймах рек зимой образуются наледи. По химическому составу воды подрусловых таликов подразделяются на четыре типа: сульфатный магниевый-кальциевый, сульфатно-гидрокарбонатный натриево-кальциевый, гидрокарбонатный кальциевый-натриевый и хлоридно-гидрокарбонатный магниевый-кальциевый. Первые два типа характерны для района пос. Северный, третий – для района пос. Усть-Куйга и последний – для остальной площади. По степени минерализации описываемые воды относятся к пресным (минерализация $0,2–0,7 \text{ г/дм}^3$), по водородному показателю (рН 6,0–7,2) – к нейтральным, по степени жесткости (общая жесткость $0,6–7,2 \text{ мг-экв/дм}^3$) – от мягких до жестких. В воде превышены допустимые ГОСТом концентрации сульфат-иона на 9 мг/дм^3 , железа – на $0,1 \text{ мг/дм}^3$ и марганца – на 3 мг/дм^3 .

Подземные воды подозерных таликов приурочены к озерно-болотным и аллювиальным отложениям под относительно крупными озерами. Большинство озер термокарстового, реже старичного происхождения. По данным бурения, мощность таликов составляет 10–20 м. По химическому составу воды многолетних таликов хлоридно-гидрокарбонатные кальциевый-магниевый, иногда натриевый. Воды пресные (с минерализацией $0,1–0,5 \text{ г/дм}^3$), нейтральные (рН 6,4–7,0), очень мягкие (общая жесткость $0,3–0,8 \text{ мг-экв/дм}^3$). Воды озер содержат много органических веществ.

В целом воды четвертичных отложений пригодны для хозяйственно-питьевого использования и соответствуют требованиям ГОСТа 2874-82 «Вода питьевая». Однако в северных районах (пос. Нижнеянск) в период нагона морской воды (март–май) воды подвержены засолению, и использование таких вод в хозяйственно-питьевых целях возможно лишь после специальной обработки. Кроме того, воды четвертичных отложений существуют сезонно, зимой они перемерзают и поэтому могут использоваться лишь в качестве источников временного водоснабжения.

Водоносный криогенно-таликовый комплекс нерасчленённых кайнозойских отложений широко распространён в артезианском бассейне моря Лаптевых, Яно-Индибирском криоартезианском бассейне. Кроме того, он выделяется в наложенных межгорных криоартезианских бассейнах: Селенняхском, Верхнеольджойском, Ненелинском, Омолойском, Абыйском. Этот комплекс изучен слабо, сильно проморожен. Представлен галечниками, песками, глинами, суглинками с прослоями бурых углей. Мощность этих отложений – 100–300 м.

Меловой криогенный водоносный комплекс (К) содержит подмерзлотные трещинно-пластовые и порово-пластовые воды. Комплекс распространён в пределах Якутского криогенного бассейна (I-A), Черско-Полоусненского гидрогеологического массива (II-Г) и представлен песчаниками и алевrolитами общей мощностью более 500 м. Верхние горизонты проморожены до глубины 300–600 м. Воды комплекса ниже

зоны многолетней мерзлоты соленые, хлоридного натриевого состава, с минерализацией 15–35 г/дм³.

Водоносная криогенная зона трещиноватости мелового (γK) возраста распространена в пределах Верхоянского криогенного гидрогеологического массива (II-Б), Колымо-Омолонской гидрогеологической складчатой области (II-В), Черско-Полоусненского гидрогеологического массива (II-Г) и Алазейского криогенного артезианского бассейна (II-Д). Водоносная зона приурочена к гранитам (кислого и среднего состава), слагающим массивы площадью до нескольких сот квадратных километров. В них выделяются зоны микротрещинных и трещинно-жильных вод затрудненного водообмена. В силу своей монолитности они практически безводны, а глубокое промерзание гранитных массивов препятствует накоплению в них значительных ресурсов подмерзлотных вод.

Водоносный криогенно-таликовый комплекс терригенных отложений юры (J) развит в пределах Колымо-Омолонской гидрогеологической складчатой области и частично Черско-Полоусненского гидрогеологического массива и представлен Полоусненско-Туоустахским криогенным гидрогеологическим районом. Воды криогенно-таликового комплекса в терригенных породах юры в пределах Полоусненско-Туоустахского района трещинные, пластово-трещинные, трещинно-жильные. Они вскрыты скважинами и используются для технического водоснабжения авиапорта Депутатский. Глубины вскрытия – от 250 до 380 м, мощности обводненной зоны изменяются от 30 до 150 м. Водовмещающими породами являются трещиноватые песчаники, сланцы, алевролиты. Породы в разной степени дислоцированы и разбиты дизъюнктивными нарушениями. Воды в горах безнапорные, по долинам напорные, нередко самоизливающиеся. Дебиты при откачках колеблются в пределах от 0,58 л/с (скв. 4) до 6 л/с (скв. 7, на самоизливе) [R-53,54 старая]. Коэффициенты фильтрации – от 0,38 м/сут (скв. 5) до 0,16 м/сут (скв. 4), но могут достигать нескольких метров в сутки в хорошо промытых структурах. По химическому составу воды гидрокарбонатно-хлоридные и хлоридно-карбонатные натриевые, пресные с минерализацией до 0,7–0,8 г/дм³, слабощелочные (рН 8,4–8,6) с повышенным (от 1 до 7,2 мг/дм³) содержанием фтора. Температура воды на выходе колеблется от 0,2 до 3,2 °С. В рудных районах воды слабосоленоватые сульфатно-кальциевые, сульфатно-хлоридные кальциево-магниевые с минерализацией до 5 г/дм³.

Питание юрского водоносного комплекса происходит по сквозным таликовым зонам по долинам рек. Не исключено, что в результате интенсивного промерзания горноскладчатых массивов гидрогеологические структуры этого комплекса гидравлически разобщены и характеризуются затрудненными условиями водообмена. Области разгрузки не установлены и предположительно находятся в районе материкового склона океанической области.

Триасовый водоносный криогенно-таликовый комплекс (T) развит в пределах Верхоянского криогенного гидрогеологического массива, представленного Куларским и Нагорно-Верхоянскими районами, а также в Черско-Полоусненском гидрогеологическом массиве.

Куларский район (II-Б1) характеризуется криогенно-таликовыми комплексами в интенсивно дислоцированных терригенных породах триаса. Воды преимущественно трещинные и трещинно-пластовые, залегающие непосредственно под нижней границей многолетнемерзлых пород в трещиноватой зоне криогенной дезинтеграции.

Водовмещающими породами комплекса являются в различной степени дислоцированные алевриты, аргиллиты и песчаники с низкими фильтрационными свойствами (коэффициент фильтрации изменяется от 0,001 до 0,05 м/сут, реже более), зависящими от генезиса трещиноватости. Максимальная проницаемость характерна для пород в зонах молодых или обновленных тектонических нарушений.

Воды комплекса напорные, высоконапорные. Гидрогеологические параметры, установленные по скважинам, характеризуют их как малодебитные (0,001–0,29 л/с). Питание вод осуществляется через сквозные инфильтрационные талики, исключительно в теплое время года. Разгрузка осуществляется через сквозные напорно-фильтрационные талики в западных предгорьях хр. Улахан-Сис и сопровождается нередко выделением газа и образованием небольших грифонов воды. В составе газа преобладают азот – 92 % и более и метан – 4,5 % [21]. В зимнее время вблизи сквозных таликов образуются наледи. Вероятно, разгрузка вод происходит и по сквозным таликам долины р. Яна, о чем свидетельствует значительное повышение минерализации поверхностных вод р. Яна в зимнее время.

По химическому составу воды комплекса, вскрытые скважинами, в большинстве своем сульфатные натриево-магниевые, реже кальциево-натриевые. В зонах крупных тектонических нарушений, где воды напорного подмерзлотного потока достигают значительных глубин под подошвой мерзлой толщи, они гидрокарбонатные, сульфатно-гидрокарбонатные магниевые-натриевые.

По минерализации воды комплекса пресные, умеренно-солончатые до солончатых и слабых рассолов. Первые характерны для глубинных вод источников с минерализацией, не превышающей 0,2–0,5 г/дм³, вторые и третьи с минерализацией 4,4–7,5 г/дм³ и 104 г/дм³ для остальных вод. По значению водородного показателя классифицируются как нейтральные (рН 6,3–6,8). По степени жесткости подразделяются на мягкие – для источников глубинных вод с общей жесткостью 1,1–2,2 мг-экв/дм³ и очень жесткие – для остальных вод комплекса с общей жесткостью 33,2–65,0 мг-экв/дм³ до 1676,3 мг-экв/дм³.

В целом, для вод триасового комплекса отмечается высокая минерализация и жесткость, что указывает на невозможность использования подмерзлотных вод для хозяйственно-питьевых целей (ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая») [20, 21, 208, 267]. В то же время, описываемые воды пригодны в бальнеологических целях для питьевого лечения при желудочно-кишечных заболеваниях, болезнях печени, гастрите и пр. Воды, вскрытые скв. 1МГУ, сероводородно-углекислые, по заключению лаборатории Института курортологии СССР, близкие к Московским минеральным водам Моницкого типа, отличаясь лишь немного меньшей минерализацией и пониженным содержанием кальция [267].

Нагорно-Верхоянский район (II-Б2) характеризуется широким распространением относительно водоносного криогенно-таликового комплекса триаса (Т), представленного интенсивно дислоцированными терригенными породами. По характеру циркуляции воды относятся к трещинным, реже трещинно-пластовым и трещинно-жильным. Водонасыщенные породы вскрыты скважиной, пробуренной в 2,5 км от устья Адычи на ее левом берегу (скв. 1). Они представлены трещиноватыми алевролитами и песчаниками средне-позднетриасового возраста. Подземные воды, трещинные по типу циркуляции, обнаружены на глубине 254 м, непосредственно под толщей многолетнемерзлых пород. По химическому составу воды относятся к гидрокарбонатному натриевому типу, пресные, минерализация – 0,6 г/дм³, жесткость – 0,0014–0,004 моль/дм³. Воды соответствуют ГОСТу «Вода питьевая», высоконапорные, дебит при самоизливе – 0,03 л/с, при откачке – 1,608 л/с [109].

Черско-Полоусненский массив характеризуется частичным распространением трещинных и трещинно-жильных вод триаса, представленного дислоцированными алевролитами, песчаниками, а также вулканогенными породами разного состава. Воды сульфатно-гидрокарбонатные магниевые-кальциевые с минерализацией 0,2–0,35 г/л.

Каменноугольно-пермская криогенная водоносная зона (С-Р) развита в пределах Верхоянского криогенного гидрогеологического массива и представлена мощной толщей интенсивно дислоцированных терригенных, реже карбонатных пород. По характеру циркуляции воды трещинные и трещинно-жильные надмерзлотные и подмерзлотные. Она содержит ультрапресные воды с минерализацией 0,05–0,06 г/дм³, по составу они гидрокарбонатные кальциево-магниевые, характеризуются жесткостью до 1 мг-экв/л и рН 6,8–7,1.

Воды подрусловых таликов, приуроченные к пермским водопроницаемым породам, залегают под руслами крупных рек. С их выходами на поверхность связаны наледы, часть из которых относится к многолетним. Через сквозные подрусловые талики они имеют глубокое подмерзлотное питание. Крупная зона разгрузки подземных вод расположена между водоразделами Сиетиндинского хребта и хр. Орулган. Общая протяженность вытянутой в меридиональном направлении наледной зоны составляет около 250 км. Суммарный дебит источников – более 22 000 л/с. По составу воды наледей близки к водам деятельного слоя, они ультрапресные, хлоридно-гидрокарбонатные и гидрокарбонатные кальциево-магниевые, натриево-калиевые, кальциевые, с минерализацией 0,02–0,1 г/дм³ и рН 6,8–7,0 [45].

Помимо вод деятельного слоя, подземные воды карбон-пермских отложений охарактеризованы также по материалам скважины, пробуренной для обеспечения водой пос. Тикси (глубина 700,3 м). Скважина вскрыла два водоносных горизонта: первый в интервале 108,3–110,6 м содержит воду в виде пресного льда с температурой – 10 °С. Водовмещающие породы представлены трещиноватыми мерзлыми алевролитами и аргиллитами. Скважина выявила многолетнемерзлые породы вплоть до глубины 591,5 м. Второй водоносный горизонт расположен на глубине 648,2 м в переслаивающихся трещиноватых алевролитах и аргиллитах. Здесь вскрыты под-

мерзлотные напорные воды с величиной напора 576,7 м и дебитом 1,67 л/с. Минерализация вод – 25 мг/л. Эти воды хлоридно-гидрокарбонатные натриево-калиевые, содержат бром в количестве до 4 мг/л. Воды характеризуются жесткостью 11,93 мг-экв/л, рН 7,6, температурой от 1 до –1,2 °С [243].

Результаты бурения Тиксинской скважины дают основание предполагать, что в этом районе под многолетнемерзлыми породами располагается толща переслаивающихся алевролитов и аргиллитов с интенсивной мелкой складчатостью, что является неблагоприятным фактором для накопления вод, в связи с чем этот район относится к неперспективным с точки зрения больших запасов подземных вод.

Водоносный субкриогенный комплекс ордовика и силура (O-S) развит в пределах Черско-Полоусненского гидрогеологического массива. Воды подмерзлотные пластово-трещинные, пластово-трещинно-карстовые, трещинно-жильные, пресные гидрокарбонатно-кальциевые с минерализацией до 0,30 г/л. Водоносными являются сильно трещиноватые сланцы, известняки и доломиты. Повсеместно породы дислоцированы и тектонически нарушены. Воды поверхностных водотоков в поле распространения пород этого водоносного комплекса пресные гидрокарбонатно-сульфатные кальциево-магниевые. Минерализация обычно 100-150 мг/л, редко до 200 мг/л.

Сочетание интенсивной трещинной тектоники с карбонатными породами определяет благоприятную обстановку для инфильтрации поверхностных вод и создает возможность возникновения устойчивой области разгрузки подземных вод по зонам обрамляющих разломов. Модуль подземного стока вод, рассчитанный по объему наледного льда составляет 0,78 л/сек км². Комплекс наиболее водообилен и для организации постоянного и гарантированного водоснабжения поселков и горнорудных предприятий представляется наиболее перспективным.

Рифей-кембрийский водоносный комплекс (RF-f) развит в пределах Якутского криогенного артезианского бассейна. Он изучен по данным бурения Бурской и Хастакской скважин в глубоких горизонтах и вскрыт в карбонатно-терригенных породах в интервалах соответственно 2809–2846 м и 3168–3246 м [283]. Водоносный комплекс представлен трещинными и карстово-пластовыми хлоридно-кальциевыми водами, содержащими бром, йод, фтор, нафтеносные кислоты.

6.3.7 Гидрогеологические условия

По гидрогеологическому районированию район размещения АСММ входит в состав Верхояно-Колымской сложной гидрогеологической складчатой области. Основным фактором, определяющим гидрогеологические особенности района, является повсеместное развитие многолетнемерзлых пород, мощность которых изменяется от 150 м до 620 м (окрестности п. Тикси). Наблюдается тенденция увеличения толщи многолетнемерзлых пород по мере приближения к горным участкам.

В мерзлотно-гидрогеологическом разрезе выделяется 2 основных водоносных комплекса:

- а) Надмерзлотные воды:
 - 1) Воды сезонно-талого слоя;
 - 2) Воды несквозных многолетних таликов, подрусловых и подождёрных;

б) Подмерзлотные воды палеозой-мезозойских отложений.

Локально проявляются:

- 1) Межмерзлотные воды, представленные водоносным комплексом палеоген-неогеновых отложений;
- 2) Водоносный комплекс раннемеловых интрузивных образований.

Воды сезонно-талого слоя распространены в районе повсеместно. Приурочены, как правило, к четвертичным, элювиально-делювиальным отложениям, реже – к трещиноватым коренным породам, находящимся в зоне сезонного протаивания. Питаются за счёт инфильтрации атмосферных осадков, в меньшей степени - за счёт оттаивания мерзлоты. Водоупором служат мерзлые породы. Мощность водоносного горизонта равняется мощности слоя сезонного протаивания и, как правило, изменяется от 0,2 до 3,0 м. Режим вод непостоянный, зависит от количества атмосферных осадков, глубины сезонного протаивания.

Воды несквозных многолетних подрусловых таликов приурочены к руслам и, частично, поймам крупных рек района размещения АСММ. Водовмещающими породами являются аллювиальные отложения четвертичного возраста. Питание осуществляется исключительно в теплое время года за счёт поверхностных вод, вод сезонно-талого слоя, атмосферных осадков. Режим непостоянный, в теплый период года таликовые воды совместно с водами СТС аллювия представляют собой единый безнапорный поток, движущийся по криогенному или литологическому водоупору в речных долинах. В зимнее время, в процессе промерзания, поток разобщается на ряд изолированных бассейнов. Мощность водоносного горизонта изменяется от 2,0 м до 20,0 м и более с коэффициентом фильтрации от сотых долей м/сут до 200 и более м/сут.

Воды несквозных многолетних подозерных таликов приурочены к сравнительно крупным озёрам с глубинами, превышающими 1,8 м. Водовмещающими породами являются озерные, озерно-аллювиальные, озерно-болотные отложения четвертичного возраста. Питание осуществляется исключительно в теплое время года, осуществляется за счёт вод сезонно-талого слоя, поверхностных и атмосферных осадков. Мощность изменяется от 2,0 м до 50,0 м и более. Коэффициент фильтрации составляет от 0,01 м/сут до 5,0 м/сут и более.

Подмерзлотные воды палеозой-мезозойских отложений слабо изучены, встречены в песчаниках, алевролитах, аргиллитах на глубине 180,0-300,0 м, характеризуются низкой водоотдачей – от 0,001 м/сут до 5,0 м/сут, зависящей от генезиса трещиноватости. Воды являются напорными, питание осуществляется через сквозные инфильтрационные талики в теплый период года. Мощность изменяется от 7,0 м до 200,0 м.

Межмерзлотные воды палеоген-неогеновых отложений. Вскрыты под некоторыми крупными озерами района расположения АСММ. Водовмещающие породы – талые пески, галечники, залегающие на глубине до 100,0 м. Режим питания аналогичен питанию несквозных подозерных таликов. Основным фактором их формирования является сокращение мощности многолетнемерзлых пород за счёт отепляющего влияния самих озёр.

Водоносный комплекс раннемеловых интрузивных образований приурочен к выходам гранитоидов, прослеживающихся в пределах Центрально-Куларского гидрогеологического массива. Воды комплекса изучены крайне слабо. Это

преимущественно трещинно-жильные и жильные воды с затрудненным водообменом в отдельных трещиноватых зонах, связанных с глубинными разломами. Интрузивные образования в силу своей монолитности практически безводны.

Гидрогеологические условия площадки характеризуются отсутствием грунтовых вод до глубины бурения 120 м. Грунты основания находятся в устойчивом мерзлом состоянии и имеют слабую льдистость. В летнее время в деятельном слое, мощность которого не превышает 0,5-0,6 м, возможно формирование надмерзлотных талых вод (надмерзлотный талик), питание которых зависит от инфильтрации атмосферных осадков и таяния грунтов.

6.3.8 Свойства грунтов

В геолого-литологическом строении в пределах пункта размещения принимают участие делювиально-солифлюкционные, колювиальные, десерпционные, озерно-болотные, аллювиальные отложения четвертичного возраста, подстилаемые коренными породами триаса.

Грунты основания находятся в устойчивом мерзлом состоянии, за исключением грунтов сезонно-талого слоя, мощность которого не превышает 0,6-1,1 м.

Грунты слоя сезонного оттаивания

Представлены супесью дресвяной, щебенистым грунтом с супесчаным заполнителем, суглинками, суглинками с примесью органики, маломощными торфами. Грунты сезонно-талого слоя залегают с поверхности, глубина протаивания глинистых грунтов составляет порядка 0,4-0,6 м, глубина протаивания щебенистого грунта не превышает 1,1 м.

Многолетнемерзлые грунты

Отложения четвертичного возраста различных генетических типов, залегающие ниже границы сезонного оттаивания, представлены супесью, суглинками с крупно-обломочным материалом, песками, щебенистым и галечниковыми грунтами с песчаным, супесчаным, суглинистым и глинистым заполнителем. Грунты находятся в твердомерзлом состоянии. Криогенные текстуры массивная, слоистая, сетчатая, порфировая, атакситовая. Льдистость за счет видимых ледяных включений меняется в широких пределах от 0,03 до 0,45 д.е.

Коренные скальные породы представлены осадочными и метаморфизованными разностями – аргиллитами, алевролитами, песчаниками, метаалевролитами, метеалевропесчаниками, кварц-серицит-биотитовыми сланцами.

На время проведения изысканий температура грунтов основания составила от минус 0,1 °С до минус 9,3 °С (при среднем значении минус 4,6 °С).

Температура грунтов на глубине нулевых годовых амплитуд (10,0 м) составила от минус 7,9 °С до минус 8,7 °С (при среднем значении минус 8,3 °С).

гидрогеологический слой (СТС) представляет собой слой грунтов, подвергающихся сезонным плюсовым температурным преобразованиям.

Основными факторами, влияющими на формирование деятельного слоя, являются: литологический состав и свойства грунтов, растительный покров, рельеф, дренированность поверхности, высота и плотность снежного покрова.

Оттаивание грунтов начинается со второй половины июня после схода снежного покрова и установления положительных температур в дневное время и продолжается до конца сентября.

Промерзание сезонно-талого слоя начинается в конце сентября – начале октября и завершается в ноябре.

Глубина сезонного протаивания горных пород в регионе варьируется в пределах 0,2-4,0 м.

При промерзании деятельного слоя, сезонная мерзлота сливается с многолетней.

Криогенное строение и льдистость мерзлых грунтов определяются их литологическим составом, исходной влажностью перед промерзанием и условиями промерзания.

По температурному состоянию, согласно ГОСТ 25100-2020, грунты основания оцениваются как твердомерзлые.

Коррозионные свойства грунтов

Коррозионная агрессивность грунтов по отношению к свинцовой и алюминиевой оболочкам кабелей – от средней до высокой. Степень агрессивного воздействия грунтов на конструкции из бетона и железобетона всех марок по водопроницаемости – от неагрессивной до сильноагрессивной.

6.3.9 Радиационное состояние

Согласно экологическому паспорту Республики Саха (Якутия) в Усть-Янском улусе подземные ядерные взрывы не проводились.

Мониторинг радиационного состояния в Усть-Янском улусе производится ФГБУ ЯУГМС.

Результаты замеров, проведенных в 2017 - 2018 годах представлены в таблице 16.

Таблица 16 - Радиационная обстановка 2017-2018 гг.

Дата	Пункт мониторинга	Макс. сут величина измерения МЭД	Сред/мес. сут. величины измерения МЭД	Радиационная обстановка
2017	Котельный	0,14	0,12	Мощность экспозиционной дозы гамма-излучения соответствовала многолетним наблюдениям и имела фоновое значение
2017	Кигилях	0,14	0,11	
2017	Депутатский	0,16	0,14	Мощность экспозиционной дозы гамма-излучения соответствовала многолетним наблюдениям и имела фоновое значение
2018	Котельный	0,14	0,12	
2018	Кигилях	0,13	0,1	Мощность экспозиционной дозы гамма-излучения соответствовала многолетним наблюдениям и имела фоновое значение
2018	Депутатский	0,15	0,13	

Как видно из таблицы, уровни МЭД гамма излучения не превышают фоновых для Российской Федерации показателей 0,1-0,2 мкЗв/ч.

В системе наблюдения УГМС по группировке пунктов наблюдения площадки изысканий находятся в группе Север Восточной Сибири. Наблюдения за радиоактивным состоянием в этом регионе проводят Якутское, Колымское, Камчатское и Чукотское УГМС.

Согласно данным УГМС в Республике Саха (Якутия):

- фоновые показатели объемной активности $\Sigma\beta$ в среднем за год составляет $291 \cdot 10^{-6}$ Бк/м³, максимальное среднесуточное значение – $1314 \cdot 10^{-6}$ Бк/м³;
- фоновые показатели объемной активности Cs-137 в среднем за год составляет $<0,1 \cdot 10^{-6}$ Бк/м³, максимальное среднеквартальное значение – $0,1 \cdot 10^{-6}$ Бк/м³;
- фоновые показатели объемной активности Sr-90 в среднем за год составляет $0,11 \cdot 10^{-6}$ Бк/м³;
- фоновые показатели $\Sigma\beta$ атмосферных выпадений радионуклидов в 2019 году составила $0,81$ Бк/м²*сутки;
- на территории России среднемесячные значения объемной активности трития в атмосферных осадках, усредненные по 32 пунктам, составляет в среднем $1,78$ Бк/л;
- на территории России выпадение трития из атмосферы составляет $0,89$ кБк/м²*год;
- замеры выпадения Cs-137 в Азиатской части территории России не производится.

По результатам исследования п. Усть-Куйга сделаны следующие выводы: средние значения мощности эквивалентной дозы (МЭД) гамма-излучения не превышают допустимого уровня $0,30$ мкЗв/ч для жилой зоны.

Радиационных аномалий не выявлено.

6.3.9.1 Радиационно-экологическое обследование грунтов

6.3.9.1.1 Результаты радиационных измерений поверхности земли

В соответствии с результатами проведенных инженерно-экологических изысканий средние значения мощности эквивалентной дозы (МЭД) гамма-излучения не превышают допустимого уровня $0,60$ мкЗв/ч, установленного ОСПОРБ-99/2010 (п. 5.2.3) для площадки размещения, и $0,30$ мкЗв/ч для жилой зоны (п. Усть-Куйга).

Радиационных аномалий не выявлено.

6.3.9.1.2 Результаты радиационных исследований грунтов, перемещаемых в ходе строительства

В соответствии с результатами проведенных инженерно-экологических изысканий значения эффективной удельной активности Аэфф. природных радионуклидов в пробах грунта с поверхности на площадках 1 и 2 не превышают допустимого уровня 740 Бк/кг, установленного ОСПОРБ – 99/2010 (п.5.2.4). Обращение с почвами допускается без ограничений по радиационному фактору.

6.3.9.1.3 Определение активности техногенных радионуклидов (Cs-137) в почвах района изысканий

В соответствии с результатами проведенных инженерно-экологических изысканий на площадке и в зоне радиусом 30 км удельная активность Цезия-137 изменяется от <3 до 9 Бк/кг, среднее значение составляет $3,5$ Бк/кг.

6.3.9.1.4 Оценка потенциальной радоноопасности территории

В соответствии с результатами проведенных инженерно-экологических изысканий плотность потока радона на обследованном участке не превышает допустимого уровня (250 мБк/м²с), установленного ОСПОРБ-99/2010 (п.5.2.3) для участков строительства зданий и сооружений производственного назначения. Предельные

средние арифметические значения плотности потока радона не превышают 24 мБк/м²с.

Мероприятия по противорадоновой защите зданий не требуются.

6.4 Состояние почв и грунтов

6.4.1 Почвенный покров

Якутия располагает большими земельными ресурсами. Вся территория республики входит в зону сплошного распространения многолетнемерзлых пород. Огромная территория, большое разнообразие геолого-геоморфологического строения и рельефа, наличие трех широтных природно-климатических зон на равнинной части и нескольких вертикальных поясов на горах, обилие водных объектов в условиях повсеместного распространения многолетнемерзлых пород обусловили большое разнообразие ландшафтов и как зеркало этого – почвенного покрова.

Суровые климатические условия способствуют повсеместному сохранению многолетней мерзлоты, ежегодному глубокому промерзанию деятельного слоя почвы и развитию криогенных процессов в почвенной толще.

Для обследования территории были проведены маршрутные исследования в северном и южном направлении по р. Яна, в восточном направлении – по трассе Усть-Куйга – Депутатский. В северном и южном направлении видимых антропогенных воздействий не отмечено. В восточном направлении антропогенное влияние – это грунтовая дорога.

В результате исследований установлено, что почвенно-растительные и ландшафтные условия идентичны.

На плакорах древесный ярус отсутствует, подлесок отсутствует, травяно-кустарничковый ярус представляет арктоус альпийский (5 %), осочка (5 %), дриада (3-5 %), брусника (>3 %), шикша (>3 %). В напочвенном ярусе преобладают лишайники (30 %) и зеленые мхи (20 %). Почвенный покров представлен щебенистым грунтом с супесчаным заполнителем.

На склонах микрорельеф – среднебугорковатый. Древесный ярус представлен лиственницей Каяндера, формула состава 10Л. Средняя высота 9 м, диаметр ствола равен 6-8 см, полнота 0,1-0,3. Возобновление 1000 шт/га. Подлесок образуют кустарники: береза карликовая (5-8 %), ольха зеленая (>5 %), ива арктическая (> 5 %). Травяно-кустарничковый ярус представляет багульник болотный (70%), осочка (20 %), брусника (10 %). В напочвенном ярусе преобладают зеленые мхи (95%), встречаются лишайники (5 %). Почвенный покров представлен горными примитивными почвами.

Микрорельеф подножий – бугорковатый. Древесный ярус представлен лиственницей Каяндера, формула состава 10Л. Средняя высота 9-10 м, диаметр ствола равен 8-10 см, полнота 0,5-0,7. Возобновление 5000 шт/га. Подлесок образуют кустарники: береза карликовая (30 %), ива арктическая (5 %). Травяно-кустарничковый ярус представляет багульник болотный (50 %), осочка (5-10 %), брусника (5 %). В напочвенном ярусе преобладают зеленые мхи (90 %), встречаются лишайники (10 %). Почвенный покров представлен пойменными заболоченными почвами.

Согласно проведенным полевым исследованиям почвенных горизонтов в процессе инженерно-экологических изысканий установлено, что на площадке размещения представлены горные примитивные почвы.

Для данных типов почв свойственно наличие почвенного профиля малой мощности (менее 10 см) с близким залеганием плотной породы. Характерно чередование почвенного покрова с выходами скальных пород и каменными россыпями.

Согласно ГОСТ 17.5.3.06-85, ГОСТ 17.5.1.03-86 данные почвы являются не пригодными для рекультивации по причине низкого показателя рН водной вытяжки (менее 5,5).

6.4.2 Санитарно-химическое обследование почв и грунтов

В соответствии с проведенными инженерно-экологическими изысканиями из полученных результатов делаются следующие выводы.

На площадке размещения проектируемого объекта:

- почвы однородные по уровню кислотности, среднее рН – 4,7, почвы среднекислые;
- превышений ПДК органических загрязнителей не установлено;
- превышений ПДК тяжелых металлов не установлено;
- среднее содержание мышьяка составляет 15,7 мг/кг, и превышает ПДК во всех пробах от 1,5 до 5,0 раз;
- суммарный показатель Z_c почвы менее 16, превышение ПДК мышьяка незначительно повлияло на показатель, так как фоновое содержание также превышает ПДК почти в 2 раза;
- суммарный показатель Z_c почвы менее 16. Согласно СанПиН 2.1.3684-21 почвы относятся к допустимой категории;
- согласно СПЗ, рассчитанному по СП 151.13330.2012, почвы также относятся к допустимой категории.

Согласно СанПиН 2.1.3684-21 рекомендуется следующее использование почв на площадках изысканий:

- использование без ограничений, исключая объекты повышенного риска.

Карта-схема с указанием объектов отбора проб представлена в томе УКТ1.С.L530.0.050002.000000.002.HG.0001.R - Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий.

6.4.3 Санитарно-микробиологическое обследование почв и грунтов

В соответствии с результатами проведенных инженерно-экологических изысканий все пробы почв соответствуют категории «чистая» по санитарно-микробиологическим показателям.

В пробах почв определялись следующие показатели: индекс БГКП, индекс энтерококков, патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы, цисты кишечных простейших, яйца гельминтов.

По результатам маршрутных обследований и изучения насыпных грунтов и свалок на площадке не установлено.

Согласно проведенным полевым исследованиям почвенных горизонтов установлено, что на площадке размещения проектируемого объекта представлены горные примитивные почвы.

Для данных типов почв свойственно наличие почвенного профиля малой мощности (менее 10 см) с близким залеганием плотной породы. Характерно чередование почвенного покрова с выходами скальных пород и каменными россыпями.

Согласно ГОСТ 17.5.3.06-85, ГОСТ 17.5.1.03-86 данные почвы являются не пригодными для рекультивации по причине низкого показателя рН водной вытяжки (менее 5,5).

6.5 Характеристика наземных и водных экосистем

6.5.1 Состояние донных отложений

6.5.1.1 Радиационное исследование донных отложений

Для изучения распределения активности техногенных радионуклидов (Cs-137) в процессе выполнения инженерно-экологических изысканий были отобраны пробы донных отложений поверхностных водных объектов.

Расположение точек отбора проб представлено в графическом приложении тома УКТ1.С.Л530.0.050002.000000.002.HG.0001.R - Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий.

В соответствии с результатами измерений (том УКТ1.С.Л530.0.050001.01000.002.HG.0001.R) удельная активность Цезия-137 в донных отложениях менее 3 Бк/кг во всех пробах, кроме точек отбора Д4 – 11 Бк/кг и Д7 – 4 Бк/кг.

6.5.1.2 Санитарно-химическое исследование донных отложений

Для оценки химического загрязнения в процессе выполнения инженерно-экологических изысканий были отобраны пробы донных отложений поверхностных водных объектов.

Так как нормативов по оценке состояния донных отложений нет, оценка проводилась аналогично почвам. В соответствии с требованиями СанПиН 2.1.3684-21 оценка уровня химического загрязнения проб проводится, как индикатора неблагоприятного воздействия на здоровье населения, по суммарному показателю химического загрязнения (Z_c), где в расчет принимаются только тяжелые металлы и мышьяк.

Согласно Техническому отчету по результатам инженерно-экологических изысканий (том УКТ1.С.Л530.0.050001.01000.002.HG.0001.R) сделаны следующие выводы.

1. Во всех пробах мышьяк присутствует в концентрациях от 5,0 до 17,1 мг/кг (при ПДК 5 мг/кг). Повышенное содержание мышьяка во всех пробах почвы и донных отложений, как на площадках, так и в посёлке и в фоне, а также отсутствие источников техногенного внесения мышьяка на расстоянии 30-ти километров, указывает на природное происхождение мышьяка в почве. Обусловлено это тем, что площадки изысканий находятся в геосинклинальной части Якутии, где распространены крупные геохимические аномалии, в которых содержание мышьяка может достигать до 1 %. Исходя из вышесказанного, итоговая оценка загрязнения почв проведена по суммарному показателю загрязнения Z_c , который учитывает повышенный фон веществ и не превышает 16, а не по превышению мышьяка над ПДК.
2. По остальным металлам превышения ПДК не установлены, Z_c и СПЗ не превышают 16.
3. В донных отложениях оз. Подкова (точка отбора Д5) отмечается содержание бенз/а/пирена в концентрациях 7 ПДК, что оценивается как «зона экологического бедствия».

Таким образом, все донные отложения относятся к категории «относительно удовлетворительной ситуации», кроме оз. Подкова, где донные отложения относятся к категории «зона экологического бедствия».

6.5.2 Состояние поверхностных вод

В соответствии с ответом Ленского БВУ (письмо № 03-13-5179 от 03.11.2020) на запрос сведений из Государственного водного реестра относительно наиболее крупных рек в 30-километровой зоне от площадки изысканий: рек Яна, Селлик-Юряге, Куйга, Кючюс, Дянгы, Кыртынга, Кёмюстях-Юрях, предоставлены сведения только для реки Яна. Выданы данные о водозаборе и водоотведении на р. Яна. Согласно этому же письму, на р. Яна есть гидротехнические сооружения в виде берегоукрепительных работ в с. Усть-Янск. Сроки всех лицензий на водопользование истекли в 2011 году (Приложение А.8.4 Книга 3. Предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду).

Ближайшие от площадки крупные водные объекты - это р. Яна, её правые притоки Селлик-Юряге и Куйга и оз. Подкова.

Река Селлик-Юряге (Сэллик-Юрэгэ) протекает с севера на юг на расстоянии около 4 км от площадки размещения. Впадает в реку Яна по правому берегу. Длина водотока 30 км.

Река Куйга протекает с востока на запад. Впадает в реку Яна по правому берегу. От места впадения до площадки размещения - 6,9 км. Длина водотока 82 км, водосборная площадь 51,5 км².

Озеро Подкова находится в северной части посёлка. Расстояние до площадки размещения – 3,7 км. Занимает площадь 0,26 км².

В соответствии с ответом Ленского БВУ (письмо №03-13-5180 от 03.11.2020) на запрос сведений из Государственного водного реестра относительно озёр, расположенных в районе площадки изысканий. Нумерация озёр представлена на рисунке 10. Информация в государственном водном реестре по представленным озерам отсутствует (Приложение А.8.5 Книга 3. Предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду).

Река Яна – г. Верхоянск – п. Нижнеянск: фенолы 1-4 ПДК, органические вещества (по ХПК) 18,5-28,1 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 0,69-2,57 мг/л; соединения меди 1-2 ПДК, цинка ниже 1-1 ПДК.

В 2018 г. гидрохимические наблюдения за качеством поверхностных вод бассейна р. Яна проводились на 4 реках, 7 пунктах наблюдения, 9 створах.

Характерными загрязняющими веществами воды бассейна р. Яна являлись органические вещества (по ХПК), фенолы, соединения цинка, меди, железа, реже к ним добавлялись соединения марганца, нефтепродукты, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), с повторяемостью случаев превышения ПДК 50-100% от числа отобранных проб воды. В воде р. Яна в створе ниже п. Батагай в 2018 г. фиксировали 2 случая ВЗ соединениями цинка 19 и 20 ПДК.

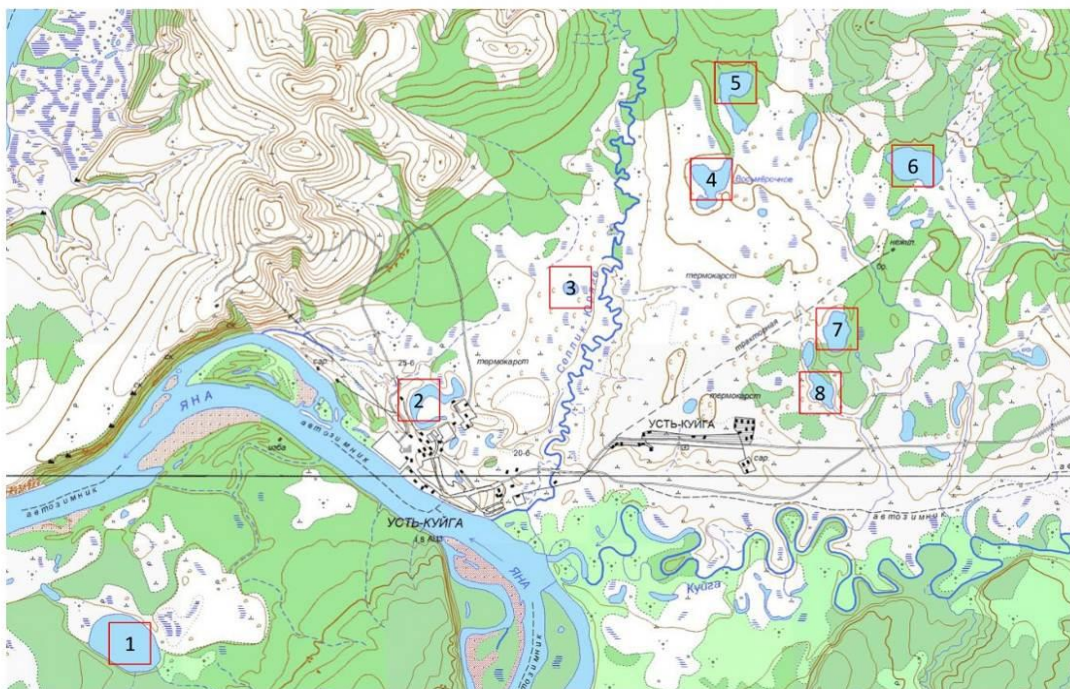


Рисунок 9 – Схема расположения озер вокруг площадки изысканий

В 2018 г. содержание отдельных загрязняющих веществ достигало критического уровня загрязненности воды бассейна р. Яна, где максимальные концентрации составляли: соединений цинка р. Яна ниже п. Батагай (20 ПДК), органических веществ (по ХПК) р. Яна выше г. Верхоянск (7 ПДК), соединений цинка р. Сартанг (10 ПДК), меди р. Буралах (26 ПДК).

Качество воды большинства рек бассейна р. Яна осталось практически на уровне 2017 г. и варьировало в пределах 3-го класса от "загрязненной" до "очень загрязненной". По сравнению с 2017 г. снизилось качество воды рек бассейна Яна: рек Сартанг и Буралах от 3-го класса разряда "б" до 4-го разряда "а". Режим растворенного в воде рек бассейна р. Яна кислорода в 2018 г. был благоприятным.

Согласно данным экологического паспорта Республики Саха (Якутия) контроль уровня загрязнения р. Яна в п. Усть-Куйга проводится Усть-Янской ИГЭН.

За 9 месяцев 2019 года было отобрано 3 пробы воды р. Яна выше п. Усть-Куйга в марте, июне и августе. По результатам исследований единичные превышения ПДК р/х установлены по содержанию фенолов в 2,3 раза (август), железа в 2,5 раза (июнь), марганца в 5,3 раза (март), алюминия в 6,9 раза (июнь). В воде превышение по содержанию меди доходило до 7 раз в марте.

Таблица 17 - Установленные превышения ПДК р/х в воде р. Яна выше с. Усть-Куйга в 2019 году

Пункт наблюдения	Наименование показателя	1 квартал	2 квартал	3 квартал	4 квартал
п. Усть-Куйга	фенолы	<ПДК	<ПО	2,3	-
	железо	<ПО	2,5	<ПО	-
	медь	7,0	1,9	<ПО	-
	марганец	5,3	-	<ПДК	-
	алюминий	<ПО	6,9	<ПДК	-

В июне и августе 2019 года отобрано 6 проб воды р. Яна выше/ниже нефтебазы п. Усть-Куйга. По результатам исследований проб воды содержание нефтепродуктов не превышает ПДК р/х.

6.5.2.1 Радиационное исследование поверхностных вод и водопроводной воды

Для оценки радиационного состояния поверхностных вод в процессе выполнения инженерно-экологических изысканий были отобраны пробы для измерения α - и β -активности.

В соответствии с результатами лабораторных исследований показатели объемной суммарной α - и β -активности в пробах поверхностной и водопроводной воды не превышают установленные нормативы.

6.5.2.2 Санитарно-химическое исследование поверхностных природных вод

В процессе выполнения инженерно-экологических изысканий пробы поверхностных вод отобраны на водосборных площадях из водных объектов, на которых находится площадка, для оценки состояния района изысканий и использования результатов в качестве начальных данных при проведении экологического мониторинга и оценке влияния объекта.

В результате исследований установлено, что концентрации некоторых веществ в воде водных объектов превышают уровни ПДК:

- ручей б/н № 1: железо общее 1,32ПДК, фенолы 5,2ПДК, ХПК 1,16ПДК;
- временный водоток б/н № 2: сухой остаток 2,11ПДК, ХПК 4,6ПДК;
- временный водоток б/н № 8: железо общее 21,6ПДК, марганец 3,47ПДК, фенолы 20ПДК, ХПК 1,5ПДК, БПК5 2,15ПДК;
- временный водоток б/н № 10: ХПК 1,03ПДК;
- Озеро б/н № 4: ХПК 1,23ПДК;
- Озеро б/н (Подкова) № 5: фенолы 5,8ПДК, ХПК 1,53ПДК;
- р. Яна (3 пробы): железо общее 3,19ПДК и 4,2ПДК, марганец 3ПДК, нефтепродукты 1,04ПДК, фенол 4,6ПДК, 5,7ПДК, 6,2ПДК;
- водопроводная вода: железо общее 3,9ПДК, марганец 3,54ПДК, алюминий 2,2 ПДК, бериллий 11ПДК, также периодически (за период 2016-2021 годы) отмечаются несоответствия по уровню рН, содержанию железа, показателям цветности и мутности.

Таким образом, пробы воды из всех водных объектов не соответствуют установленным нормативам. В р. Яна отмечаются устойчивые превышения ПДК в течении нескольких лет, что позволяет оценить вод как загрязненную.

В воде рек Селлик-Юряге и Куйга, временных водотоков б/н 2 и 10 и озера б/н 4 требуется дополнительное исследование на содержание фенолов, железа и марганца для определения ареала загрязнения данными веществами.

Данная информация представлена более подробно в томе УКТ1.С.Л530.0.050001.01000.002.НГ.0001.Р - Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий.

6.5.2.3 Санитарно-микробиологическое исследование поверхностных вод

Согласно полученным результатам лабораторных исследований вода в р. Яна и оз. Подкова соответствует нормативным требованиям по микробиологическим показателям (см. том УКТ1.С.Л530.0.050001.01000.002.НГ.0001.Р - Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий).

6.6 Состояние растительного и животного мира

Растительный покров

Согласно Техническому отчету по результатам инженерно-экологических изысканий при проведении ботанических исследований установлено, что на площадке изысканий краснокнижные виды (Энкалипта коротконожковая) не произрастают.

На площадке изысканий растительный покров типичен для района исследования. Изменений, по сравнению с фоновыми точками, не отмечается.

Древесный ярус представлен лиственницей Каяндера, формула состава 10Л. Средняя высота 6,5-7 м, диаметр ствола равен 6 см, полнота 0,1. Возобновление >500 шт/га.

Подлесок образуют кустарники: береза карликовая (20-25 %), ольха зеленая (5 %), ива арктическая (5-7 %), кедровый стланик (>3 %).

Травяно-кустарничковый ярус представлен багульником болотным (25 %), голубикой (8-10 %), брусникой (5-7 %) и осочка (3 %).

В напочвенном ярусе преобладают зеленые мхи (80 %), встречаются лишайники (20 %).

Видовой состав животного мира

При проведении инженерно-экологических изысканий исследование животного мира производилось посредством маршрутных наблюдений, а также сведения собирались путем опроса местных жителей.

В таблице 18 представлены виды животных и птиц, встреченных при маршрутных наблюдениях.

Таблица 18 - Виды животных и птиц, встреченных при маршрутных наблюдениях

№	Вид	Встречи	Примечания
Птицы			
1	Шилохвость	регулярны	во всех водоемах п. Усть-Куйга. Рис. 4.7.1
2	Озерная чайка	регулярны	во всех водоемах п. Усть-Куйга. Рис. 4.7.2
3	Серебристая чайка	регулярны	окрестности п. Усть-Куйга, полигон ТКО Рис. 4.7.3
4	Чирок-свистун	регулярны	в водоемах п. Усть-Куйга.
5	Черная ворона	регулярны	окрестности п. Усть-Куйга, полигон ТКО
6	Белая куропатка	редки	на заболоченной территории.
Млекопитающие			
1	Заяц-беляк	регулярны	на площадках, помет
2	Бурый медведь	редки	следы на дороге. Рис. 4.7.4
3	Суслик арктический	регулярны	на площадках. Рис. 4.7.5
4	Якутский бурундук	регулярны	на площадках. Рис. 4.7.6

В таблице 19 представлены виды животных, которые по словам местных жителей обитают в окрестностях п. Усть-Куйга.

Таблица 19 - Виды животных, наблюдаемые местными жителями

№	Вид	Встречи	Примечания
	Рыбы		
1	Ряпушка	по сезону	полупроходная
2	Чир	регулярны	
3	Хариус	регулярны	
4	Ленок	редки	
5	Таймень	редки	запрещен для промысла
6	Нельма	редки	запрещен для промысла
7	Осетр	редки	запрещен для промысла. Ниже п. Усть-Куйга
8	Карась	регулярны	в озерах
9	Окунь	регулярны	в озерах
10	Щука	регулярны	в озерах
11	Налим	регулярны	
	Птицы		
1	Белый гусь	редки	
2	Ворон	редки	
3	Беркут	редки	
4	Орлан белохвост	редки	
5	Лебедь-кликун	редки	
	Млекопитающие		
1	Сибирский лемминг	регулярны	
2	Песец	регулярны	
3	Соболь	регулярны	
4	Северный олень	редки	ушел севернее
5	Серый волк	редки	севернее
6	Росомаха	редки	
7	Горностай	регулярны	

Краснокнижные виды птиц, такие как Овсянка-ремез и Кроншнеп-малютка отсутствуют. Местообитания данных видов – это долины и поймы рек с редколесьем или склоны, заросшие кустарником. В тоже время площадка изысканий расположена на вершине, лиственница и кустарники практически отсутствуют. Таким образом, площадка изысканий не является пригодным местообитанием для данных видов.

Охотничьи виды животных, на которых установлен лимит по добыче – лось и соболь, не встречены. Площадка изысканий не является пригодным местообитанием для данных видов.

Боровая дичь – куропатка белая и тундряная, повсеместно распространены, площадка изысканий является пригодным местообитанием для данных видов.

6.7 Зоны с особыми условиями использования

В соответствии со ст. 105 Земельного кодекса РФ в состав зон с особыми условиями использования территорий входят:

– особо охраняемые природные территории;

- зоны охраны объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации;
- водоохранные зоны;
- охранные зоны, санитарно-защитные зоны;
- зоны охраны источников питьевого водоснабжения;
- иные зоны, устанавливаемые в соответствии с законодательством РФ.

В границах этих зон вводятся соответствующие режимы и регламенты, полностью запрещающие, либо ограничивающие градостроительную деятельность.

Выявление зон с особым режимом использования территории в рамках инженерно-экологических изысканий осуществляется в соответствии со ст. 1 Градостроительного кодекса РФ, п. 8.1 СП 47.13330.2016 и иными нормативными документами. Сбор информации о существующих ограничениях природопользования был выполнен посредством направления запросов в уполномоченные органы государственной власти.

6.7.1 Особо охраняемые природные территории.

Актуализированный перечень особо охраняемых природных территорий (далее – ООПТ) федерального значения указан в письме Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 30.04.2020 № 15-47/10213 «О предоставлении информации для инженерно-экологических изысканий». Согласно перечня, на территории Усть-Янского района Республики Саха (Якутия) отсутствуют особо охраняемые природные территории федерального значения (Приложение А.1 Книга 3. Предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду).

Согласно письму ГБУ РС (Я) «Дирекция биологических ресурсов, особо охраняемых природных территорий и природных парков» от 18.12.2020 № 507/01-1364 на территории площадки и в зоне радиусом 30 км ООПТ регионального значения и их охранные зоны, также территории, зарезервированные под создание новых ООПТ регионального значения, отсутствуют (Приложение А.2 Книга 3. Предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду).

Согласно карте, представленной на сайте Министерства экологии, природопользования и лесного хозяйства Республики Саха (Якутия) (рисунок 10), ближайшие ООПТ к площадке изысканий – это Заказник республиканского значения «Янские Мамонты», Ресурсный резерват республиканского значения «Ыгьянньа», Ресурсный резерват республиканского значения «Олдьо», Зона покоя местного значения «Река Кючюс». Все ООПТ находятся на расстоянии более 30 км от площадки изысканий.

Согласно письму Администрации МР «Усть-Янский улус (район)» от 02.02.2021 № 538 особо охраняемые природные территории местного значения в Усть-Янском улусе отсутствуют (Приложение А.3 Книга 3. Предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду).

Согласно информации Администрации МО «Поселок Усть-Куйга» от 15.09.2020 № 132.05/421 на площади испрашиваемого участка особо охраняемые природные территории местного значения отсутствуют (Приложение А.4 Книга 3. Предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду).

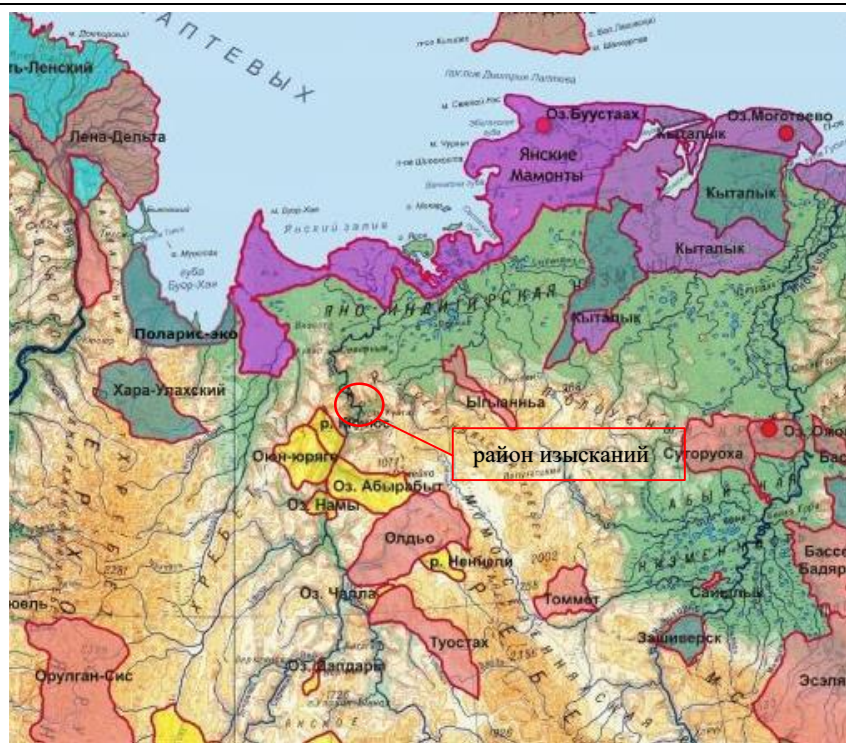


Рисунок 10 - Карта ООПТ Усть-Янского улуса

6.7.2 Территории традиционного природопользования.

Согласно письму Министерства по развитию Арктики и делам народов Севера Республики Саха (Якутии) от 30.09.2020 № 20/2805-МА, площадка изысканий находится на территории традиционного природопользования «Силяннихский национальный наслег». В непосредственной близости расположены территории традиционного природопользования «Казачинский национальный наслег» и «Омолдойский национальный наслег». На территории МР «Усть-Янский улус (район)» зарегистрированы 12 общин коренных малочисленных народов севера. В п. Усть-Куйга общины не зарегистрированы (Приложение А.5 Книга 3. Предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду).

В соответствии с частью 5 статьи 8 Закона Республики Саха (Якутия) от 14 апреля 2010 г. 820-3 № 537-IV «Об этнологической экспертизе в местах традиционного проживания и традиционной хозяйственной деятельности и на территориях традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера Республики Саха (Якутия)», на основании пункта 22 Положения о порядке организации и проведения этнологической экспертизы, утвержденного постановлением Прави-

тельства Республики Саха (Якутия) от 6 сентября 2011 г. № 428 получено положительное заключение Экспертной комиссии этнологической экспертизы на материалы по оценке воздействия на этнологическую среду (ОВЭС) в местах традиционного проживания и традиционной хозяйственной деятельности и на территориях традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера в составе проектной документации «Сооружение атомной станции малой мощности на базе реакторной установки РИТМ-200Н мощностью не менее 55 МВт в Усть-Янском улусе (районе) Республики Саха (Якутия)»

6.7.3 Объекты культурного наследия

Согласно письму Департамента Республики Саха (Якутия) по охране объектов культурного наследия от 06.11.2020 № 01-21/1083, на земельном участке, подлежащем хозяйственному освоению отсутствуют объекты культурного наследия, включенные в Единый государственный реестр объектов культурного наследия народов Российской Федерации и выявленные объекты культурного наследия. Испрашиваемые земельные участки расположены вне зон охраны и защитных зон объектов культурного наследия. Но Департамент Республики Саха (Якутия) по охране объектов культурного наследия не имеет данных об отсутствии на испрашиваемых участках объектов, обладающих признаками объекта культурного наследия (в т.ч. археологического) (Приложение А.6 Книга 3. Предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду).

После проведения историко-культурной экспертизы земельного участка установлено, что объекты культурного наследия, включенные в Единый государственный реестр объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации, выявленные объекты культурного наследия и объекты, обладающие признаками объекта культурного (в т.ч. археологического) наследия, отсутствуют. Письмо Департамента Республики Саха (Якутия) по охране объектов культурного наследия от 28.10.2021 № 01-21/1113 представлено в Приложении А.7 Книга 3. Предварительных материалов оценки воздействия на окружающую среду).

6.7.4 Водоохранные зоны, прибрежные защитные полосы, рыбоохранные зоны

Согласно информации, предоставленной Управлением организации рыболовства, река Яна является водным объектом высшего рыбохозяйственного значения (письмо Росрыболовства от 08.10.2020 № 905-3162), для рек Селлик-Юряге, Куйга, Кючюс, Дянгы, Кыртынга, Кюрюкян, Водомерная, Кёмюстях-Юрях – категории не установлены (Приложение А.8.1 Книга 3. Предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду).

Согласно информации, предоставленной Ленским бассейновым водным Управлением из государственного водного реестра (письмо № 03-13-4896 от 21.09.2020), водоохранная зона р. Яна составляет 200 м, прибрежная защитная полоса – 200 м (Приложение А.8.2 Книга 3. Предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду).

Земельный участок, подлежащий хозяйственному освоению, не затрагивает водоохранные и рыбоохранные зоны поверхностных водных объектов, а также их прибрежные защитные полосы.

Согласно письму Восточно-Сибирского территориального Управления Росрыболовства от 02.10.2020 № 01-04-4471/Т, в радиусе 30 км от п. Усть-Куйга рыбохозяйственные заповедные зоны отсутствуют; рыболовные участки, используемые для промышленного, спортивного и любительского рыболовства не сформированы

(Приложение А.8.3 Книга 3. Предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду).

6.7.5 Зоны затопления, подтопления

Согласно информации, предоставленной Ленским бассейновым водным Управлением из государственного водного реестра, установлена зона затопления на территориях, прилегающих к реке Яна в границе населенного пункта Республики Саха (Якутия), Усть-Янский улус (район), Усть-Янский национальный наслег, с. Усть-Янск. Площадка изысканий находится на значительном расстоянии (около 106 км) и в данную зону не попадает.

6.7.6 Места захоронения животных

Согласно заключению Департамента ветеринарии Республики Саха (Якутия) от 14.09.2020 № 26/03-01/6030, в районе расположения площадки и прилегающей зоне в 30 км в каждую сторону от границ участка изысканий скотомогильников, биотермических ям и других мест захоронений трупов животных и установленных санитарно-защитных зон таких объектов отсутствуют (Приложение А.9 Книга 3. Предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду).

6.7.7 Охотугодия

Согласно справке «Дирекции биологических ресурсов, особо охраняемых природных территорий и природных парков» от 17.11.2020 № 507/01-1215 площадка изысканий находится на территории охотничьих угодий общего пользования Усть-Янского района. В 30-тикилометровой зоне также находятся территории охотничьих угодий, закрепленных за охотпользователями СПК КРО «Омолой и К», СПК КРО «Ботоон» и ООО «Усть-Янский» (Приложение А.10 Книга 3. Предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду).

На территории вышеуказанных угодий лимит и квота добычи установлена для лося, оленя северного, оленя благородного, косули, соболя, рыси и кабарги. Не установлены лимит и квота добычи для белки, волка, горностая, зайца беляка, лисицы, россомахи и колонка.

Лось является одним из основных объектов любительской охоты и подвергается сильному прессу охоты. В тундре летом встречаются вдали от леса, иногда на сотни километров. Большое значение для лосей имеет наличие болот, тихих рек и озёр, где летом они кормятся водной растительностью и спасаются от жары. Зимой для лося необходимы смешанные и хвойные леса с густым подлеском. В той части ареала, где высота снежного покрова не более 30-50 см, лоси живут оседло; там, где она достигает 70 см, на зиму совершают переходы в менее снежные районы.

Соболь обитает в темнохвойных и светлохвойных лесах с различными подлесками из ягодников, в предгорьях с преобладанием кедрового стланика.

Ограничений охоты на белку не установлено.

Численность зайца беляка и горностая резко снижается.

Численность лисицы стабильная.

Численность волка стабилизировалась на высоком уровне.

Вся территория лесов и полей охотугодий является средой обитания глухаря, тетерева, рябчика и куропатки, однако по результатам зимних учетных маршрутов, встречалась только куропатка. Состояние белой и тундряной куропатки опасений не вызывает. Населяет белая куропатка тайгу, степи, горную местность, тундру и

лесотундру. Ведет кочующий или оседлый образ жизни. Для гнездования выбирает болота, поросшие мхом с березовыми колками, холмистые участки тундры или равнины с зарослями кустарника. Тундряная куропатка населяет исключительно горные участки тундры, ведет оседлый образ жизни. Для гнездования выбирает каменистые россыпи, поросшие лишайником, но может спуститься на склоны холмов в тундру, где растет много кустарников.

6.7.8 Пути миграций животных

Согласно справке «Дирекции биологических ресурсов, особо охраняемых природных территорий и природных парков» от 17.11.2020 № 507/01-1215, пути миграции диких и промысловых видов животных и птиц по территории площадки не проходят (Приложение А.10 Книга 3. Предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду).

6.7.9 Акватории водно-болотных угодий и ключевые орнитологические территории

Согласно справке «Дирекции биологических ресурсов, особо охраняемых природных территорий и природных парков» от 25.01.2021 № 507/01-55, в районе изысканий акватории водно-болотных угодий и ключевые орнитологические территории отсутствуют (Приложение А.11 Книга 3. Предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду).

6.7.10 Полезные ископаемые

Согласно письму Министерства промышленности и геологии Республики Саха (Якутия) от 17.11.2020 № И-11-9772 на территории объекта отсутствуют месторождения и проявления общераспространенных полезных ископаемых, учтенных Сводным отчетным балансом запасов строительных материалов (общераспространенные полезные ископаемые) Республики Саха (Якутия), Республиканским балансом перспективных объектов РС (Я) и Сводкой прогнозных ресурсов ТПИ (ОПИ) Республика Саха (Якутия).

В пределах контура объекта отсутствуют действующие лицензии на право пользования недрами по участкам недр местного значения (ОПИ + вода).

На территории объекта отсутствуют участки недр, включенные в Перечень участков недр местного значения по Республике Саха (Якутия) (Приложение А.12 Книга 3. Предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду).

6.7.11 Приаэродромные территории

Согласно схемам расположения границ приаэродромной территории филиала «Аэропорт Усть-Куйга» ФКП «Аэродромы Севера», предоставленным Администрацией Усть-Янского улуса, площадка изысканий находится на территории подзоны 6, в границах которой запрещается размещать объекты, способствующие привлечению и массовому скоплению птиц (УКТ1.С.L530.0.050001.010000.002.HG.0001.R – Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий).

6.7.12 Защитные леса

Согласно информации Министерства экологии, природопользования и лесного хозяйства Республики Саха (Якутия) от 15.01.2021 № 18/05-01-25-266 объект расположен в границах земель лесного фонда Верхоянского лесничества, Депутатского участкового лесничества (Приложение А.13 Книга 3. Предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду). Целевое назначение лесов – ценные

леса, нерестоохраняемые полосы леса, пустынные, полупустынные леса (леса, расположенные в зоне полупустынь и пустынь, выполняющие защитные функции); лесостепные леса (леса, расположенные в степной зоне, лесостепной зоне, выполняющие защитные функции); лесотундровые леса (леса, расположенные в неблагоприятных природно-климатических условиях на границе с тундрой, выполняющие защитные и климаторегулирующие функции). Лесопарковые, зеленые зоны, а также особо защитные участки лесов на территории проектируемого объекта отсутствуют.

6.7.13 Зоны санитарной охраны источников водоснабжения

Согласно письму Министерства экологии, природопользования и лесного хозяйства Республики Саха (Якутия) от 12.11.2020 № 18/04/1-01-25-13579 г. в Усть-Янском районе Республики Саха (Якутия) проекты зон санитарной охраны источников (ЗСО) водоснабжения питьевого и хозяйственно-бытового назначения не утверждены, ЗСО не установлены (Приложение А.14 Книга 3. Предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду).

Согласно письму Администрации МР «Усть-Янский улус (район)» от 30.03.2021 № 1339 утвержденная схема расположения поверхностных и подземных источников водоснабжения и границ их зон санитарной охраны отсутствует (Приложение А.14 Книга 3. Предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду).

6.7.14 Потенциально опасные объекты

Согласно письму Главного управления МЧС России по Республике Саха от 12.10.2020 № 5937-2-2 в п. Усть-Куйга и в радиусе 30 км, расположен один потенциально опасный объект – Усть-Куйгинская нефтебаза АО «Саханефтегазсбыт» (Приложение А.15 Книга 3. Предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду). Также расположен аэропорт ФКП «Аэропорты Севера» филиал аэропорт Усть-Куйга (магнитный курс 072 252). Аварий на вышеуказанных объектах не зарегистрировано.

Задымленность в 2020 году не наблюдалась, но при попутном ветре не исключается возможность задымления.

На территории п. Усть-Куйга и в радиусе 30 км участки проведения взрывных работ отсутствуют.

6.8 Социально-экономическая характеристика

Усть-Янский улус (район) – административно-территориальная единица и муниципальное образование в Республике Саха (Якутия) Российской Федерации. Усть-Янский улус образован 5 января 1967 г. Расположен на севере республики за Северным полярным кругом. Площадь 120,3 тыс. кв. км. Административный центр п. Депутатский, от столицы республики г. Якутска находится на расстоянии: наземным путём - 2068 км, воздушным - 1025 км.

В границах района расположены 10 административно-территориальных единиц (рисунок 13): 3 рабочих поселка (Депутатский, Усть-Куйга, Нижнеянский) и 7 сельских поселений (Силяннихский, Казачинский, Туматский, Усть-Янский, Юкагирский, Уяндинский, Омолойский национальные наслеги).

Основа экономики улуса – добыча олова и золота, оленеводство, рыболовство и пушной промысел.

Согласно письму Администрации МО «Поселок Усть-Куйга» от 15.09.2020 № 132.05/421 специфика питания постоянно проживающего населения – это привозные продукты, сбор грибов и ягод, ловля рыбы. Доля дикорастущих растений, рыбы и дичи в пищевом рационе населения – около 10 % (Приложение А.15 Книга 3. Предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду).

Градообразующих предприятий на территории МО «Поселок Усть-Куйга» не имеется; из действующих предприятий – Янский судоходный участок ПАО «ЛОРП», ООО «ЯРП», филиал «Усть-Куйгинской нефтебазы» АО «Саханефтегазсбыт» на расстоянии 4 км, филиал ФКП «Аэропорты Севера» аэропорт «Усть-Куйга» на расстоянии 7 км, речной порт и ДЭС на расстоянии 4,5 км.

В поселке имеется Дом культуры, библиотека, МБОУ «Усть-Куйгинская СОШ», детский сад «Чебурашка».

Транспортный узел Усть-Янского улуса включает в себя три вида внешнего транспорта – речной, автомобильный, воздушный. Транспортная схема завоза грузов в улус и внутри улуса сложная. Автомобильных дорог федерального значения на территории района нет.

В настоящее время все улусы Арктической зоны не имеют внутриулусных круглогодичных наземных автодорог, соединяющих населенные пункты между собой, отсутствуют и межулусные дороги, связующие их друг с другом. Автодороги с твердым покрытием существуют только лишь между единичными населенными пунктами и были построены еще в советские времена от портов до райцентров либо до промышленных поселений и их общая длина ничтожна. Длина автодороги с твердым покрытием в Усть-Янском улусе 224 км (трасса Усть-Куйга – Депутатский).

Связь с остальными населенными пунктами улуса и г. Якутск в летнее время осуществляется только воздушным транспортом, в зимнее время автозимником.

Пассажирский автомобильный транспорт в улусе отсутствует, пассажирские межпоселковые перевозки осуществляют частные предприниматели.

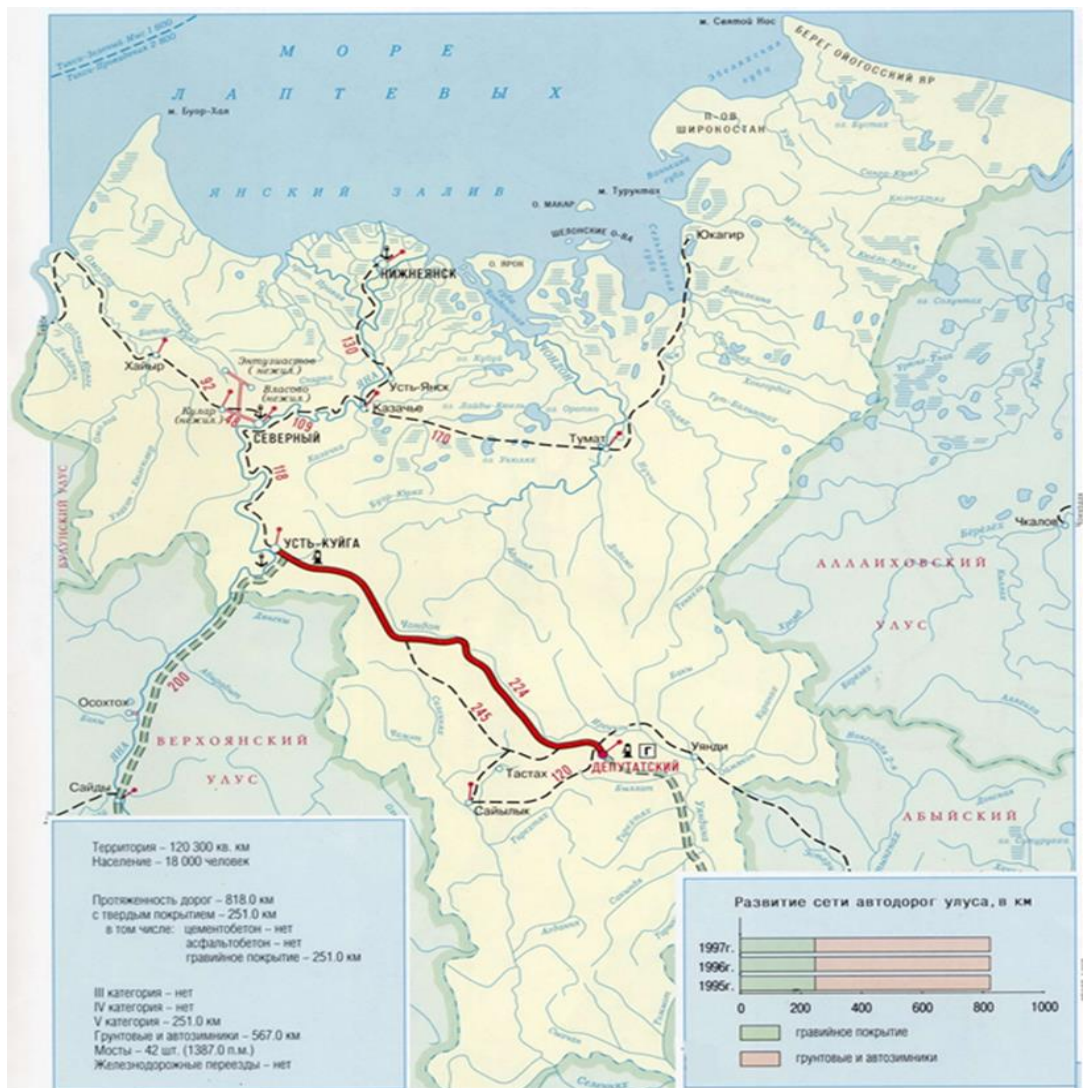


Рисунок 11 - Расположение поселений и автодорог Усть-Янского улуса

При разделении региона по специфике существования и развитию отраслей народного хозяйства Усть-Янский улус отнесен к промышленным районам. Усть-Янский улус являлся основным крупнейшим производителем высококачественных оловоконцентратов в России, более 50 %.

Поселок Усть-Куйга является перевалочной базой грузов для Усть-Янского и Верхоянского районов.

Преимущественное сообщение между населенными пунктами – воздушное, зимой – по автозимникам, летом для жителей приречных поселений добавляется речной транспорт. В настоящий момент транспортировка грузов в летнее время осуществляется речным транспортом по реке Яна, расположенной в 4 км с юго-западной стороны от потенциальной площадки размещения АСММ. В зимний период автомобильным транспортом.

В поселке Усть-Куйга есть аэропорт с грунтовой посадочной полосой. Аэропорт принимает воздушные суда типа Ан-12.

Между п. Усть-Куйга и площадкой строительства дорожная связь отсутствует, в связи с чем необходимо до начала строительства проложить дорогу от речного порта посёлка Усть-Куйга до площадки строительства. Дороги предусматриваются с твердым покрытием, капитального типа из дорожных плит. Транспортное

обслуживание, преимущественно будет осуществляться автомобильным, железнодорожным и водными видами транспорта в соответствии со структурой существующих автомобильных дорог, железнодорожных путей речных и морских портов.

Риски техногенных аварий скрыты в размещенных на площадках многолетнемерзлых грунтов отвалах горнопромышленных производств, в которых накоплены огромные объемы тяжелых металлов, исключительно вредных для здоровья человека и окружающей среды. К примеру, зоны загрязнения в Усть-Янском улусе, которые приурочены к местам ликвидации промышленных предприятий ГОК «Куларзолото» и ООО «Сахаолово», являющихся основными загрязнителями окружающей среды, после которых остались 59 точек невозстановленных нарушенных земель, в том числе хвостохранилища бывших Куларской ЗИФ и Депутатской ЦОФ и восемь заброшенных промышленных поселков.

6.9 Демографические показатели

Численность населения в муниципальном образовании «Усть-Янский улус (район)» на 01 января 2019 года по данным Росстата составляла 7028 человек. Динамика численности населения отрицательная.

Основной причиной отрицательной динамики в течение всего анализируемого периода являлся миграционный отток. Динамика численности населения в трех поселениях городского типа колеблется от стабильно отрицательного до отрицательно нестабильной, что обуславливается миграционным оттоком населения с территории и незначительным естественным приростом, т.е. низкой рождаемостью. В национальных же наслеге динамика колеблется от положительно нестабильно до положительно стабильно, что говорит о низком миграционном оттоке и среднем уровне прироста.

В качестве ряда причин подобной социальной ситуации можно выделить в первую очередь спад промышленного производства, сложность экономических условий, низкий уровень предоставляемых социальных услуг населению также убыль населения в основном происходит за счет выезда граждан пенсионного возраста в связи с получением жилищных сертификатов.

По структуре общей смертности по району первое место занимают травмы, несчастные случаи и отравления – 47 %, заболевания органов кровообращения – 45 %, злокачественные заболевания – 4 % суицид – 5 %.

Ближайшим жилым массивом к площадке является поселок Усть-Куйга.

На 01.01.2020 года численность постоянно проживающего населения составляла 634 человека.

В навигационный период для работы на предприятиях речного транспорта пребывает до 200 человек на каждое предприятие.

Сельским хозяйством население не занимается.

Этнический состав населения – многонациональный.

Поселок Депутатский находится на расстоянии 230 км на юго-восток от поселка Усть-Куйга, а поселок Нижнеянский на удалении 165 км к северу.

Для сооружения АСММ необходима численность строительно-монтажного персонала не менее 700 человек в пиковый период строительства. Для выполнения строительно-монтажных работ намечается подготовка и использование местных и

привлекаемых из других регионов Российской Федерации кадров подрядных организаций, обладающих опытом работ по строительству объектов использования атомной энергии, атомных станций.

6.10 Краткий экологический обзор района местоположения объекта

Мониторинг состояния атмосферного воздуха на территории Усть-Янского улуса не проводится.

Согласно экологическому паспорту Республики Саха (Якутия) всего на территории Усть-Янского улуса выбрасывается в атмосферный воздух около 2-х тысяч тонн загрязняющих веществ в год.

Динамика изменения количества выбросов от стационарных и передвижных источников по Усть-Янскому улусу представлена на рисунке 12.

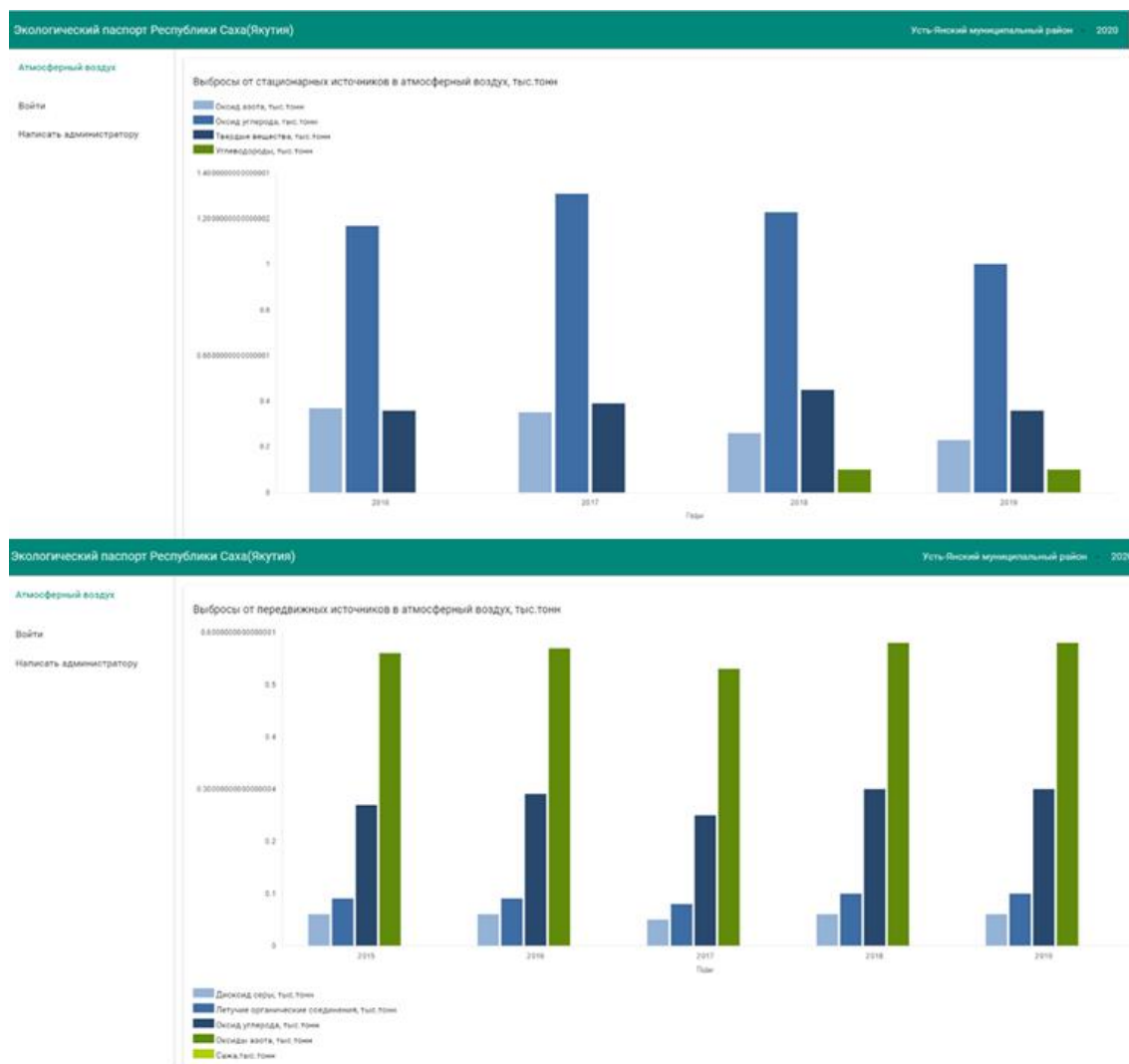


Рисунок 12 - Динамика изменения количества выбросов

Согласно письму Главного управления МЧС России по Республике Саха (исх. № 5937-2-2 от 12.10.2020 г.) в п. Усть-Куйга и в радиусе 30 км расположен один потенциально опасный объект – Усть-Куйгинская нефтебаза АО «Саханефтегаз-сбыт». Также расположен аэропорт ФКП «Аэропорты Севера» филиал аэропорт Усть-Куйга (магнитный курс 072 252). Аварий на вышеуказанных объектах не зарегистрировано (Приложение А.15 Книга 3. Предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду).

Задымленность в 2020 году не наблюдалась, но при попутном ветре не исключается возможность задымления.

На территории п. Усть-Куйга и в радиусе 30 км участки проведения взрывных работ отсутствуют.

На территории п. Усть-Куйга находятся 4 стационарных источника выбросов:

- Филиал Усть-Куйгинская нефтебаза АО "Саханефтегазбыт": РВС-700 керосин, РВС-3000 ДТ, Автотранспорт, Слив-налив ДТ, Слив-налив нефти, Металлообрабатывающие станки, РВС-700 нефть, РВС-2000 ДТ, РВС-400 масло, Котел ДКВР 3,5-1,5, Сварочный аппарат, РГС-60 нефть, РВС-2000 ДТ, Слив-налив ДТ, ДЭС, РВС-700 керосин, РВС-700 нефть;
 - Янские Электрические Сети АО "Сахаэнерго": дымовая труба №1, №2, Склад угля №1, №2, Дымовая труба АДЭС;
 - Усть-Янский филиал АО "Теплоэнергосервис": ворота гаража, сварочный пост.
- Ближайшие значительные объекты негативного воздействия на окружающую среду – это месторождение Кючус, которое находится в 35 км на юго-запад от п. Усть-Куйга и Депутатский ГОК в 185 км на юго-восток.

Справка о фоновых концентрациях загрязняющих веществ в атмосферном воздухе выдана Центром мониторинга загрязнения окружающей среды (Приложение А.15 Книга 3. Предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду). Результаты сведены в таблицу 20.

Таблица 20 - Значение фоновых концентраций (Сф)

Загрязняющее вещество	Единицы измерения	Сф	Смр*	Ссс*
Взвешенные вещества	мг/м ³	0,2	0,5	0,15
Диоксид серы	мг/м ³	0,018	0,5	0,05
Оксид углерода	мг/м ³	1,8	5,0	3,0
Диоксид азота	мг/м ³	0,055	0,2	0,04
Оксид азота	мг/м ³	0,038	0,4	0,06
Бенз/а/пирен	нг/м ³	2,1	-	1,0
* СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания				

Значения фоновых концентраций веществ, загрязняющих атмосферу, не превышают максимально-разовые концентрации, установленные СанПиН 1.2.3685-21.

6.10.1 Состояние п. Усть-Куйга

6.10.1.1 Радиационное состояние почв

По результатам исследования сделаны следующие выводы: средние значения мощности эквивалентной дозы (МЭД) гамма-излучения не превышают допустимого уровня 0,30 мкЗв/ч для жилой зоны (п. Усть-Куйга).

Радиационных аномалий не выявлено.

6.10.1.2 Санитарно-химическое состояние почвы

По результатам исследования сделаны следующие выводы:

1. Почвы не однородные по уровню кислотности, изменяются от 4,3 до 7,1, от сильно-кислых до щелочных, среднее рН – 6,2;

2. Установлено превышение ПДК органических загрязнителей – бенз/а/пирена в 3-х точках от 1,35 до 2,25 ПДК;
3. Превышение содержания тяжелых металлов не установлено;
4. Среднее содержание мышьяка составляет 9,1 мг/кг и превышает ПДК во всех пробах от 1,1 до 2,8 раз;
5. Суммарный показатель Zс почвы менее 16. Согласно СанПиН 2.1.3684-21 почвы относятся к допустимой категории и к категории «опасная» по превышениям ПДК бенз/а/пирена;
6. Согласно СП 151.13330.2012 почвы посёлка по превышениям ПДК относятся к зоне с неудовлетворительной ситуацией и чрезвычайной экологической ситуацией.

6.10.1.3 Санитарно-химическое состояние водопроводной воды

Проба водопроводной воды отобрана в п. Усть-Куйга по улице Полярная.

В результате исследований установлено, что в водопроводной воде нормативы превышают следующие показатели: железо общее 13 ПДК, марганец 3,54 ПДК, алюминий 2,2 ПДК, бериллий 11 ПДК, так же периодически (за период 2016-2021 годы) отмечаются несоответствия по уровню рН, содержанию железа, показателям цветности и мутности.

Таким образом, вода из водопроводной системы поселка не соответствует нормативам для питьевой воды по СанПиН 1.2.3685-21.

7 Оценка воздействия на окружающую среду

Атомные станции малой мощности с реакторной установкой РИТМ-200Н (далее – АСММ) являются инновационным объектом использования атомной энергии, который будет сооружаться впервые. Ввиду отсутствия проектно-сметной документации (детально проработанных проектных решений), а также ввиду отсутствия аналогов, работающих на базе реактора РИТМ-200В, в качестве объекта-аналога в материалах оценки воздействия на окружающую среду в составе документации материалов обосновании лицензии на сооружение проектируемого объекта рассматривается действующая плавучая атомная теплоэлектростанция на базе плавучего энергоблока с реакторными установками КЛТ-40С в г. Певек Чукотского автономного округа, наиболее близкая по технологическим параметрам и климатическому расположению. Оба района расположены за Северным полярным кругом. Климат районов характеризуется холодной продолжительной зимой с частыми ветрами и метелями и коротким холодным летом с большим числом пасмурных и туманных дней. Районы характеризуется наличием многолетней мерзлоты.

Ввиду разработки материалов оценки воздействия на окружающую среду в составе документации материалов обосновании лицензии на сооружение проектируемого объекта, а также отсутствия объектов-аналогов (атомные станции малой мощности с реакторной установкой РИТМ-200Н являются инновационным объектом использования атомной энергии, который будет сооружаться впервые) на этап строительства АСММ за объект-аналог принят проект строительства МБИР, получивший положительное заключение экспертизы 25.08.2020г, а также проект строительства АСММ этапа обоснования инвестиций, получивший положительное заключение отраслевой экспертизы. Объект-аналог имеет схожие показатели для этапа строительства (календарный план, строительная техника, планируемые объемы работ).

7.1 Оценка воздействия на окружающую среду в процессе строительства АСММ

7.1.1 Оценка воздействия на атмосферу

В состав проектируемых работ по строительству объекта, при производстве которых происходит загрязнение атмосферы, будут входить:

- подготовительные работы, в том числе подготовка территории строительства и возведение необходимых для нужд строительства временных и капитальных зданий и сооружений;
- основные работы, включающие возведение проектируемых капитальных зданий и сооружений.

Подготовительный и основной периоды выполняется поточным методом организации строительства с максимально возможным совмещением работ.

Основными источниками выделения вредных веществ в период строительства объекта являются:

- автомобильная и строительная техника;
- сварочные и окрасочные работы;
- дизельная электростанция;
- пыление грунта при земляных работах,
- битумные работы;
- дизельная котельная;
- емкости с дизтопливом.

7.1.1.1 Исходные данные, принятые для расчетов

В таблице 21 приведен перечень строительного оборудования, машин и материалов для выполнения основных строительных работ в наиболее загрязненный этап.

Таблица 21 - Перечень строительного оборудования, машин и материалов для выполнения основных строительных работ

№ п/п	Средство механизации	Кол-во, ед.	Выполнение основных работ
1	Экскаватор гусеничный ТХ 300 Мощность двигателя 190 кВт.; Vковш-1,45 м ³ , Масса 32.85 т.	1	Разработка грунта, погрузка грунта в автотранспорт
2	Экскаватор гусеничный Hyundai R480LC-9S Мощность двигателя 263 кВт.; Vковш-2,43 м ³ , Масса 49.5 т.	-	Разработка грунта, погрузка грунта в автотранспорт
3	Экскаватор гусеничный Komatsu PC800-8E0 Мощность двигателя 370 кВт.; Vковш-4,5 м ³ , Масса 75.5 т.	-	Разработка грунта, погрузка грунта в автотранспорт
4	Пневмоколесный гидравлический экскаватор ЕК-14 Мощность двигателя 147 кВт.; V ковша = 0,5-1.0 м ³ , Масса 13,4 т.	3	Разработка грунта, погрузка грунта в автотранспорт
5	Экскаватор-погрузчик ELAZ-BL885 Мощность двигателя 100 л.с.; Vковш эксковаторный-0,24 м ³ ; Vковш фронтальный-1,1 м ³ . Масса 8.7 т. Масса 8,7 т.	1	Разработка грунта, погрузка грунта в автотранспорт. Производство земляных работ. Планировочные и земляные работы.

Книга 2. Предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду

№ п/п	Средство механизации	Кол-во, ед.	Выполнение основных работ
6	Мини-экскаватор New Holland E50B SR Мощность двигателя 32 кВт.; Vковш-0,16 м ³ Масса 5,0 т.	2	Разработка грунта, погрузка грунта в автотранспорт. Доработка грунта (замена ручной доработки грунта)
7	Фронтальный погрузчик ПК-30 Мощность двигателя 90 кВт.; Vковш-1,6 м ³ Масса 10,7 т.	-	Производство земляных работ. Перемещение и погрузка грунта в автотранспорт
8	Фронтальный погрузчик ПК-55 Мощность двигателя 132 кВт.; Vковш-2,4 м ³ Масса 14,0 т.	-	Производство земляных работ. Перемещение и погрузка грунта в автотранспорт
9	Фронтальный погрузчик Komatsu WA600-6 Мощность двигателя 393 кВт.; Vковш-7 м ³ Масса 53,9 т.	-	Производство земляных работ. Перемещение и погрузка грунта в автотранспорт
10	Мини-погрузчик ЧЕТРА МКСМ 800Н Мощность двигателя 38.9 кВт.; Vковш-0,46 м ³ Масса 2,8 т.	1	Производство земляных работ. Перемещение и погрузка грунта в автотранспорт
11	Грейдер ГС-18.05 Мощность двигателя 132 кВт. Масса 9,2 т.	2	Планировочные и земляные работы.
12	Гусеничный бульдозер Б10М Мощность двигателя 132 кВт. Масса 15,5 т.	-	Планировочные и земляные работы.
13	Гусеничный бульдозер ТМ10 ГСТ20 Мощность двигателя 303,0 кВт. Масса 33,5 т.	-	Планировочные и земляные работы.
14	Автосамосвал КАМАЗ-65111-48 (А5) Грузоподъемность -14,0 т. Объем платформы – 8.25 м ³ . Масса 11,2 т.	10	Перевозка строительных материалов в том числе инертных
15	Автосамосвал КАМАЗ-65201-53 Грузоподъемность -25,0 т. Объем платформы – 20 м ³ . Масса 15,5 т.	-	Перевозка строительных материалов в том числе инертных
16	Вилочный погрузчик AUSA C500H x4 Мощность двигателя 63,0 кВт. Грузоподъемность - 5,0 т. Масса 7,6 т.	4	Перевозка и подача строительных материалов к месту производства работ. Производства строительно-монтажных и погрузочно-разгрузочных работ. Монтаж оборудования.
17	Вилочный погрузчик GROS CPCD150 Мощность двигателя 119,0 кВт. Грузоподъемность - 15,0 т. Масса 20,0 т.	2	Перевозка и подача строительных материалов к месту производства работ. Производства строительно-монтажных и погрузочно-разгрузочных работ. Монтаж оборудования.
18	Вилочный погрузчик GROS CPCD250 Мощность двигателя 195,0 кВт. Грузоподъемность - 25,0 т. Масса 35,3 т.	2	Перевозка и подача строительных материалов к месту производства работ. Производства строительно-монтажных и погрузочно-разгрузочных работ. Монтаж оборудования.
19	Вилочный погрузчик GROS CPCD460 Мощность двигателя 252,0 кВт. Грузоподъемность - 46,0 т. Масса 57,2 т.	1	Перевозка и подача строительных материалов к месту производства работ. Производства строительно-монтажных и погрузочно-разгрузочных работ. Монтаж оборудования.

Книга 2. Предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду

№ п/п	Средство механизации	Кол-во, ед.	Выполнение основных работ
20	Кран манипулятор КАМАЗ 65117-3010-23 + КМУ Kanglim KS1256GII Грузоподъемность - 15,0 т. Масса 24 т.	2	Для производства строительно-монтажных и погрузочно-разгрузочных работ
21	Кран автомобильный КС-35719-8А Грузоподъемность -16,0 т. Масса 17,6 т.	3	Для производства строительно-монтажных и погрузочно-разгрузочных работ
22	Кран автомобильный КС-55731-4 Грузоподъемность -25,0 т. Масса 30,7 т.	12	Для производства строительно-монтажных и погрузочно-разгрузочных работ
23	Кран автомобильный КС-55729 «Арктика» Грузоподъемность -32,0 т. Масса 30,0 т.	1	Для производства строительно-монтажных и погрузочно-разгрузочных работ
24	Кран автомобильный КС-65715-1 Грузоподъемность -50,0 т. Масса 33,8 т.	5	Для производства строительно-монтажных и погрузочно-разгрузочных работ
25	Кран гусеничный SANY SCC500E Грузоподъемность -50,0 т. Максимальная масса в транспортном положении одной транспортируемой единицы, 30,0 т.	5	Для производства строительно-монтажных и погрузочно-разгрузочных работ
26	Кран автомобильный Liebherr LTM1100 Грузоподъемность -100,0 т. Масса 60,0 т.	1	Для производства строительно-монтажных и погрузочно-разгрузочных работ
27	Кран гусеничный МКГ-25 Грузоподъемность -25,0 т. Масса 39,0 т.	1	Для производства строительно-монтажных и погрузочно-разгрузочных работ
28	Кран гусеничный МКГС-100 Грузоподъемность -100,0 т. Масса 130,0 т.	1	Для производства строительно-монтажных и погрузочно-разгрузочных работ
29	Кран гусеничный Liebherr LR 1110 Грузоподъемность -110,0 т. Максимальная масса в транспортном положении одной транспортируемой единицы, 37,5 т.	3	Для производства строительно-монтажных и погрузочно-разгрузочных работ
30	Кран гусеничный Liebherr LR 1200 Грузоподъемность -200,0 т. Максимальная масса в транспортном положении одной транспортируемой единицы, 41,0 т.	1	Для производства строительно-монтажных работ. Монтаж РУ
31	Кран гусеничный Liebherr LR1350 Грузоподъемность -350,0 т. Максимальная масса в транспортном положении одной транспортируемой единицы, 53,5 т.	1	Для производства строительно-монтажных работ. Монтаж РУ
32	Кран гусеничный ДЭК-631 Грузоподъемность -63,0 т. Масса 83,5 т.	1	Для производства строительно-монтажных и погрузочно-разгрузочных работ

Книга 2. Предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду

№ п/п	Средство механизации	Кол-во, ед.	Выполнение основных работ
33	Бурильно-сваебойная установка БМ-811 Бурение: глубина бурения до 15 м. диаметр 360-500 мм., угол наклона колонны 800. Сваебойная: Масса сваи 1,2-3 т., длина сваи до 12 м., сечение от 30х30 до 40х40. Масса 22 т.	-	Бурение лидеров для погружения свай, забивка свай ударно забивным методом, устройство буронабивных свай
34	Бурильно-сваебойная установка Liebherr LRB-155 Масса 67 т.	-	Различных сваебойные работы с вибропогружателем и гидравлическим молотом, а также для бурения с двумя буровыми головками, бесконечным буровым шнеком или штангой Келли.
35	Автобетоносмеситель КАМАЗ-6540 8х4 V бак-9,0 м ³ Масса 13,6 т.	8	Доставка бетонной смеси
36	Автобетононасос 58152А КАМАЗ-65115 L стрелы - 21 м. Масса 25,2 т.	2	Подача бетонной смеси к месту укладки
37	Автобетононасос 58154Н КАМАЗ-65201 L стрелы - 47 м. Масса 31,5 т.	2	Подача бетонной смеси к месту укладки
38	Hely (Хелли) JAINE HGY 21, распределительная стрела L = 21 м Масса 8,3 т.	4	Подача бетонной смеси к месту укладки
39	Распределительная стрела SANY HGT41, L = 41 м.; H = 38 м. Масса 44,3 т. Максимальная масса в транспортном положении одной транспортируемой единицы не более 7 т.	2	Подача бетонной смеси к месту укладки
40	Стационарный бетононасос «SANY» HBT5008C-5S Масса 4 т.	4	Подача бетонной смеси к месту укладки
41	Сдельный тягач КАМАЗ-53504-50 Грузоподъемность -12,3 т. Длина прицепа -9 м. Масса 9 т.	4	Перевозка габаритных и длинномерных строительных материалов
42	Сдельный тягач КАМАЗ-65225-53 Грузоподъемность -22,0 т. Длина прицепа -12 м. Масса 11,2 т.	4	Перевозка габаритных и длинномерных строительных материалов
43	Автовышка ПСС-141.29Э Высота подъема – 29 м. Грузоподъемность -14,4 т. Масса 16,5 т.	1	Средства подмащивания при наружных строительных и монтажных работах
44	Ножничный дизельный подъемник ЯРД 11 Высота подъема – 10.5 м. Грузоподъемность -0.5 т. Мощность двигателя 18,6 кВт. Масса 3,9 т.	4	Средства подмащивания при наружных строительных и монтажных работах

Книга 2. Предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду

№ п/п	Средство механизации	Кол-во, ед.	Выполнение основных работ
45	Ножничный электро-подъемник Эко-14 Высота подъема – 14.0 м. Грузоподъемность -0.15 т. Электропотребление при зарядке кВт. Масса 3,4 т.	3	Средства подмащивания при наружных строительных и монтажных работах
46	Ножничный электро-подъемник Эко-18Н Высота подъема – 18.0 м. Грузоподъемность -0.36 т. Электропотребление при зарядке кВт. Масса 3,9 т.	2	Средства подмащивания при наружных строительных и монтажных работах
47	Колено-мачтовый аккумуляторный подъемник Мачта 12 Высота подъема – 12.6 м. Грузоподъемность -0.2 т. Масса 2,5 т.	3	Средства подмащивания при строительных и монтажных работах
48	Вибрационный каток RV-13 DT Масса 13 т. Мощность двигателя 129,5 кВт.	2	Устройство покрытий открытых площадок, дорог, планировочные работы, трамбовка и уплотнения грунта
49	Вибрационный каток RV-21 DT Масса 21 т. Мощность двигателя 155,0 кВт.	2	Устройство покрытий открытых площадок, дорог, планировочные работы, трамбовка и уплотнения грунта
50	Машина дорожная комбинированная ЭД500К-06 Масса 17 т.	3	Расчистка внутриплощадочных дорог от снега, обработка противогололедными средствами. Поливка, очистка и увлажнение внутриплощадочных дорог.
51	Машина ассенизационная (вакуумная) КО-529-14 V бак =11 м ³ Масса 15 т.	1	Обслуживание септиков и водосборных емкостей.
52	Водовозка АЦПТ-16 КАМАЗ 6520, 18 м ³ Масса 15 т.	1	Доставка исходной воды до потребителей, заправка резервных емкостей
53	Автобус вахтовый Урал NEXT 3255-5013-73Е5 28 мест Масса 10,6 т.	17	Доставка вахтовых работников от вахтового городка к площадке строительства и обратно
54	Сварочный аппарат СВАРОГ ARC-630 (J21) Мощность 21.6 кВт	2	Сварочные работы
55	Сварочный аппарат СВАРОГ ARC-500 (R11) Мощности 20.6 кВт	2	Сварочные работы
56	Сварочный аппарат ФОРСАЖ-301 Мощности 13.6 кВт	5	Сварочные работы
57	ДЭС 80 кВт		Удельный расход дизтоплива – 210 г/кВ*час, годовой расход топлива – 137 т
58	Дизельная котельная		Водогрейные котлы – 2 ед. Вид топлива - дизельное топливо арктическое по ГОСТ 305-2013 Общий расход топлива – 9150 т/год, 27450 т/период СМР Нагрузка котла – 25 МВт
59	Емкости хранения дизтоплива	3	Тип резервуара - вертикальный надземный Объем 200 м ³

7.1.1.2 Расчеты выбросов загрязняющих веществ

Расчетные методы были использованы для определения состава и количества выбрасываемых ингредиентов на всех источниках:

- ИЗАВ № 5501 – дизельная электростанция;
- ИЗАВ № 5502, № 5503 – дизельная котельная (водогрейные котлы №1, №2);
- ИЗАВ № 6501 – работа строительной техники;
- ИЗАВ № 6502 – внутренний проезд автотранспорта по территории строительства;
- ИЗАВ № 6503 – земляные работы;
- ИЗАВ № 6504 – битумные работы;
- ИЗАВ № 6505 – сварочные работы;
- ИЗАВ № 6506 – окрасочные работы.
- ИЗАВ № 6507 – емкости хранения дизтоплива.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от дизельной электростанции определены расчетным путем в соответствии «Методикой расчёта выделений загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок». НИИ АТМОСФЕРА, Санкт-Петербург, 2001 год.

Расчет выбросов загрязняющих веществ от дизельной котельной проведен в соответствии с «Методикой определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час», Москва, 1999, утвержденной Госкомэкологии России 09.07.1999 г., «Методическим пособием по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (Дополненное и переработанное)», НИИ Атмосфера, Санкт-Петербург, 2012 г.

Выбросы загрязняющих веществ от автотранспорта и строительной техники определены расчетным путем в соответствии с «Методикой проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом)», Москва, 1998 г., с дополнениями и изменениями к «Методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом)», Москва, 1999 г., «Методикой проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для авторемонтных предприятий (расчетным методом)», Москва, 1998 г., «Методикой проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом)», Москва, 1998 г.

Расчет выбросов загрязняющих веществ при проведении земляных работ производился в соответствии с «Временными методическими указаниями по расчету выбросов загрязняющих веществ (пыли) в атмосферу при складировании и перегрузке сыпучих материалов на предприятиях речного флота», Белгород, БТИСМ, 1992 г.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от битумных работ определены расчетным путем в соответствии с «Методикой проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для асфальтобетонных заводов (расчетным методом)», М., 1998 г.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от сварки металлов определены расчетным путем в соответствии с «Методикой расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (на основе удельных показателей)», НИИ Атмосфера, Санкт-Петербург, 1997.

Расчет выбросов от лакокрасочных работ произведен в соответствии с «Методикой расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (на основе удельных показателей)», НИИ Атмосфера, Санкт-Петербург, 1997

Выбросы загрязняющих веществ от емкостей хранения дизтоплива определены расчетным путем в соответствии с «Методическими указаниями по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров» с дополнениями НИИ Атмосфера», НИИ АТМОСФЕРА, Санкт-Петербург, 1999 год, «Методическим пособием по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (дополненное и переработанное), НИИ АТМОСФЕРА, Санкт-Петербург, 2012 год, «Норм естественной убыли нефтепродуктов при приеме, хранении, отпуске и транспортировании», Астрахань, 1986.

На этапе строительства объекта приняты семь стационарных неорганизованных источников загрязнения атмосферы - ИЗАВ № 6501 - 6507 и два стационарных организованных источников загрязнения атмосферы - ИЗАВ № 5501-5502. Источники выбрасывают в атмосферу 19 загрязняющих веществ, образующих 5 групп веществ, обладающих эффектом суммации. Перечень загрязняющих веществ представлен в таблице 22.

Таблица 22 - Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу

Код	Вещество Наименование	Ис-польз. критерий	Значение критерия, мг/м ³	Класс опасности	Выбросы загрязняющих веществ на период строительства											
					1 год (12 мес.)		2 год (12 мес.)		3 год (12 мес.)		4 год (12 мес.)		5 год (7 мес.)		Итого за период СМР	
					г/с	т/год	г/с	т/год	г/с	т/год	г/с	т/год	г/с	т/год	г/с	т/период СМР
123	диЖелезо триоксид (железа оксид) (в пересчете на железо)	ПДК с/с	0,04	3	0,00132	0,05474	0,00132	0,05474	0,00132	0,05474	0,00132	0,05474	0,00132	0,03193	0,00660	0,25089
143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид)	ПДК м/р	0,01	2	0,0001136	0,004711	0,0001136	0,004711	0,0001136	0,004711	0,0001136	0,004711	0,0001136	0,00275	0,00057	0,02159
301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	ПДК м/р	0,2	3	0,2806648	5,23716	0,2806648	5,237159	3,311652	48,78864	3,311652	48,78864	3,311652	28,46004	10,49629	136,51163
304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	ПДК м/р	0,4	3	0,0455327	0,84792	0,0455327	0,847918	0,5380681	7,92503	0,5380681	7,92503	0,5380681	4,62294	1,70527	22,16884
328	Углерод (Пигмент черный)	ПДК м/р	0,15	3	0,0399013	0,41168	0,0399013	0,411679	0,6485169	9,95814	0,6485169	9,95814	0,6485169	5,80892	2,02535	26,54856
330	Сера диоксид	ПДК м/р	0,5	3	0,0453022	0,79579	0,0453022	0,795789	2,331995	36,66379	2,331995	36,66379	2,331995	21,38721	7,08659	96,30637
333	Дигидросульфид (Водород сернистый, дигидросульфид, гидросульфид)	ПДК м/р	0,008	2	0,0000371	1,10182E-05	0,0000371	1,10182E-05	0,0000371	1,10182E-05	0,0000371	1,10182E-05	0,0000371	0,00001	0,00019	0,00005
337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	ПДК м/р	5	4	0,9493046	8,53973	0,9493046	8,539729	4,1787726	59,19566	4,1787726	59,19566	4,1787726	34,53080	14,43493	170,00158
342	Гидрофторид (Водород фторид; фтороводород)	ПДК м/р	0,02	2	0,0002315	0,009601	0,0002315	0,009601	0,0002315	0,009601	0,0002315	0,009601	0,0002315	0,00560	0,00116	0,04400
344	Фториды неорганические плохо растворимые	ПДК м/р	0,2	2	0,0004075	0,016898	0,0004075	0,016898	0,0004075	0,016898	0,0004075	0,016898	0,0004075	0,00986	0,00204	0,07745
616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (Метилтолуол)	ПДК м/р	0,2	3	-	-	-	-	1,375	2,874193548	1,375	2,874193548	1,375	1,67661	4,12500	7,42500
703	Бенз/а/пирен	ПДК с/с	0,000001	1	2,6667E-07	0,00001	2,6667E-07	0,000007535	1,62369E-06	0,00003	1,6237E-06	0,00003	1,62369E-06	0,00002	0,00001	0,00009
1325	Формальдегид (Муравьиный альдегид, оксометан, метиленоксид)	ПДК м/р	0,05	2	0,0026667	0,06850	0,0026667	0,06850	0,0026667	0,06850	0,0026667	0,06850	0,0026667	0,03996	0,01333	0,31396
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод)	ПДК м/р	5	4	0,0064444	0,04225	0,0064444	0,04225	0,0064444	0,04225	0,0064444	0,04225	0,0064444	0,02465	0,03222	0,19365
2732	Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)	ОБУВ	1,2	-	0,196445	2,31559	0,196445	2,31559	0,196445	2,31559	0,196445	2,31559	0,196445	1,35076	0,98223	10,61312
2752	Уайт-спирит	ОБУВ	1	-	-	-	-	-	0,515625	0,958064516	0,515625	0,958064516	0,515625	0,55887	1,54688	2,47500
2754	Алканы С12-19 (в пересчете на С)	ПДК м/р	1	4	0,0132	0,003920727	8,3462	0,115548634	8,3462	0,115548634	8,3462	0,115548634	8,3462	0,06740	33,39800	0,41797
2902	Взвешенные вещества	ПДК м/р	0,5	3	-	-	-	-	0,2016667	0,313819355	0,2016667	0,313819355	0,2016667	0,18306	0,60500	0,81070
2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	ПДК м/р	0,3	3	0,126526	0,046032636	0,126526	0,046032636	0,126526	0,046032636	0,126526	0,046032636	0,126526	0,02685	0,63263	0,21098
	Итого:				1,7081	18,3945	10,0411	18,5062	21,7817	169,3512	21,7817	169,3512	21,7817	98,7882	77,0943	474,3914
	в том числе твердых:				0,1679	0,5172	0,1679	0,5172	0,9781	10,3775	0,9781	10,3775	0,9781	6,0535	3,2702	27,8428
	жидких/газообразных				1,5402	17,8774	9,8732	17,9890	20,8035	158,9738	20,8035	158,9738	20,8035	92,7347	73,8241	446,5486
Группы веществ, обладающих эффектом суммации:																
6035	Сероводород, формальдегид															
6043	Серы диоксид и сероводород															
6053	Фтористый водород и плохо растворимые соли фтора															
Группы веществ, обладающих эффектом неполной суммации при совместном присутствии:																
6204	Азота диоксид, серы диоксид															
6205	Серы диоксид и фтористый водород															

7.1.1.3 Исходные данные для расчета рассеивания

Для оценки степени загрязнения атмосферы выбросами при строительстве объекта выполнен расчет рассеивания примесей с использованием УПРЗА «Эколог», версия 4.70 фирмы «Интеграл».

При расчете рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере приняты максимальные значения (г/сек) выбросов загрязняющих веществ от источников, полученные расчетным методом. Также, при проведении расчетов рассеивания учтена одновременная работа максимального количества источников загрязнения атмосферы.

Для расчетов приземных концентраций использовалась расчетная площадка шириной 10000 м с шагом сетки 500 м.

Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере, приняты в соответствии со справкой ФГБУ «Якутское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» (письмо №25-05-238 от 30.10.2020 г.) и представлены в таблице 23.

Таблица 23 - Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере

Наименование характеристик	Величины
Коэффициент, зависящий от стратификации атмосферы А	200
Средняя температура воздуха наиболее холодного месяца, °С	-40,3
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С	18,9
Среднегодовая роза ветров, %	
С	15
СВ	17
В	12
ЮВ	13
Ю	26
ЮЗ	9
З	2
СЗ	6
Скорость ветра(U^*), повторяемость превышения которой составляет 5%, м/с	7

Расчет рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере на этапе строительства проведен по всем веществам для теплого периода строительства и наиболее загрязненного этапа при максимальных выбросах в атмосферу – для третьего года строительства.

При проведении расчета рассеивания величины приземных концентраций ЗВ и групп суммации определялись в расчетных точках на границе (контуре) объекта и в расчетной точке на границе ближайшей жилой зоны.

Фоновые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе в районе расположения объекта строительства приведены в соответствии со справкой ФГБУ «Якутское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» (письмо № 25-05-238 от 30.10.2020 г.). Фон установлен согласно РД 52.04.186-89 и действующими Временными рекомендациями «Фоновые концентрации вредных (загрязняющих) веществ для городов и населенных пунктов, где отсутствуют

наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха». Справка представлена в Приложении А.16 Книги 3. Предварительных материалов оценки воздействия на окружающую среду

Таблица 24 - Значения фоновых концентраций основных загрязняющих веществ в атмосферном воздухе района строительства

Загрязняющее вещество	ПДК, мг/м ³	Концентрация, Сф, мг/м ³
Взвешенные вещества	-	0,20
Диоксид серы	0,5	0,018
Оксид углерода	5	1,8
Диоксид азота	0,2	0,055
Оксид азота	0,4	0,038
Бенз(а)пирен	-	2,1

При нормировании выбросов загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу в виде пылевых (твердых) частиц, следует учитывать, что сообщаемые органами Росгидромета значения фоновых концентраций «взвешенных веществ» (пыли) относятся к «сумме твердых частиц», а не к веществу с ПДК, равной 0,5 мг/м³ и кодом 2902.

Фоновые концентрации пыли, определяемые весовым методом на стационарных постах Росгидромета, характеризуют суммарную концентрацию всех твердых веществ, поступающих в атмосферу. Для такой суммарной концентрации пыли гигиенический критерий качества атмосферного воздуха отсутствует. Поэтому значения фоновой концентрации пыли, измеряемой на постах Росгидромета, не используются при нормировании выбросов.

Характеристика источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух на период строительства представлены в таблице 25.

Таблица 25 - Характеристика источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух на период строительства

Номер и наименование ИЗА	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ на период строительства											
			1 год (12 мес.)		2 год (12 мес.)		3 год (12 мес.)		4 год (12 мес.)		5 год (7 мес.)		Итого за период СМР	
			г/с	т/год	г/с	т/год	г/с	т/год	г/с	т/год	г/с	т/год	г/с	т/период СМР
ИЗА №5501 Дизельная электростанция	301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0,170667	4,384	0,170667	4,384	0,170667	4,384	0,170667	4,384	0,170667	2,55733333	0,853333	20,09333333
	304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0,027733	0,7124	0,027733	0,7124	0,027733	0,7124	0,027733	0,7124	0,027733	0,41556667	0,138667	3,265166667
	328	Углерод (Пигмент черный)	0,011111	0,274	0,011111	0,274	0,011111	0,274	0,011111	0,274	0,011111	0,15983333	0,055556	1,255833333
	330	Сера диоксид	0,026667	0,685	0,026667	0,685	0,026667	0,685	0,026667	0,685	0,026667	0,39958333	0,133334	3,139583333
	337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	0,137778	3,562	0,137778	3,562	0,137778	3,562	0,137778	3,562	0,137778	2,07783333	0,688889	16,32583333
	703	Бенз/а/пирен	2,67E-07	7,535E-06	2,67E-07	7,535E-06	2,67E-07	7,535E-06	2,67E-07	7,535E-06	2,67E-07	4,3954E-06	1,33E-06	3,45354E-05
	1325	Формальдегид (Муравьиный альдегид, оксметан, метиленоксид)	0,002667	0,0685	0,002667	0,0685	0,002667	0,0685	0,002667	0,0685	0,002667	0,03995833	0,013334	0,313958333
	2732	Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)	0,064444	1,644	0,064444	1,644	0,064444	1,644	0,064444	1,644	0,064444	0,959	0,322222	7,535
		Итого по источнику:	0,44107	11,329908	0,44107	11,329908	0,44107	11,329908	0,44107	11,329908	0,44107	6,6091127	2,20533	51,92874287
ИЗА №5502 Дизельная котельная (водогрейный котел №1)	301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	-	-	-	-	1,515494	21,775738	1,515494	21,775738	1,515494	12,7025138	4,546481	56,25398983
	304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	-	-	-	-	0,246268	3,538557	0,246268	3,538557	0,246268	2,06415825	0,738803	9,14127225
	328	Углерод (Пигмент черный)	-	-	-	-	0,304308	4,773231	0,304308	4,773231	0,304308	2,78438475	0,912923	12,33084675
	330	Сера диоксид	-	-	-	-	1,143346	17,934	1,143346	17,934	1,143346	10,4615	3,430039	46,3295
	337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	-	-	-	-	1,614734	25,327966	1,614734	25,327966	1,614734	14,7746468	4,844202	65,43057883
	703	Бенз/а/пирен	-	-	-	-	6,79E-07	1,0634E-05	6,79E-07	1,0634E-05	6,79E-07	6,2033E-06	2,04E-06	2,74718E-05
		Итого по источнику:	-	-	-	-	4,82415	73,349503	4,82415	73,349503	4,82415	42,78721	14,4725	189,4862151
ИЗА №5503 Дизельная котельная (водогрейный котел №2)	301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	-	-	-	-	1,515494	21,775738	1,515494	21,775738	1,515494	12,7025138	4,546481	56,25398983
	304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	-	-	-	-	0,246268	3,538557	0,246268	3,538557	0,246268	2,06415825	0,738803	9,14127225
	328	Углерод (Пигмент черный)	-	-	-	-	0,304308	4,773231	0,304308	4,773231	0,304308	2,78438475	0,912923	12,33084675
	330	Сера диоксид	-	-	-	-	1,143346	17,934	1,143346	17,934	1,143346	10,4615	3,430039	46,3295
	337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	-	-	-	-	1,614734	25,327966	1,614734	25,327966	1,614734	14,7746468	4,844202	65,43057883
	703	Бенз/а/пирен	-	-	-	-	6,79E-07	1,0634E-05	6,79E-07	1,0634E-05	6,79E-07	6,2033E-06	2,04E-06	2,74718E-05
		Итого по источнику:	-	-	-	-	4,82415	73,349503	4,82415	73,349503	4,82415	42,78721	14,4725	189,4862151
ИЗА №6501 Работа строительной техники	301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0,023469	0,114218	0,023469	0,114218	0,023469	0,114218	0,023469	0,114218	0,023469	0,06662717	0,117343	0,523499167
	304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0,003814	0,01856	0,003814	0,01856	0,003814	0,01856	0,003814	0,01856	0,003814	0,01082667	0,019068	0,085066667
	328	Углерод (Пигмент черный)	0,012815	0,051067	0,012815	0,051067	0,012815	0,051067	0,012815	0,051067	0,012815	0,02978908	0,064076	0,234057083
	330	Сера диоксид	0,004061	0,019114	0,004061	0,019114	0,004061	0,019114	0,004061	0,019114	0,004061	0,01114983	0,020303	0,087605833
	337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	0,222655	1,122518	0,222655	1,122518	0,222655	1,122518	0,222655	1,122518	0,222655	0,65480217	1,113273	5,144874167
	2704	Бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод)	0,006444	0,04225	0,006444	0,04225	0,006444	0,04225	0,006444	0,04225	0,006444	0,02464583	0,032222	0,193645833
	2732	Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)	0,025867	0,11177	0,025867	0,11177	0,025867	0,11177	0,025867	0,11177	0,025867	0,06519917	0,129337	0,512279167
			Итого по источнику:	0,29912	1,479497	0,29912	1,479497	0,29912	1,479497	0,29912	1,479497	0,29912	0,8630399	1,49562
ИЗА №6502 Внутренний проезд автотранспорта по стройплощадке	301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0,086067	0,719739	0,086067	0,719739	0,086067	0,719739	0,086067	0,719739	0,086067	0,41984775	0,430334	3,29880375
	304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0,013986	0,116958	0,013986	0,116958	0,013986	0,116958	0,013986	0,116958	0,013986	0,0682255	0,069929	0,5360575
	328	Углерод (Пигмент черный)	0,015975	0,086612	0,015975	0,086612	0,015975	0,086612	0,015975	0,086612	0,015975	0,05052367	0,079875	0,396971667
	330	Сера диоксид	0,014575	0,091675	0,014575	0,091675	0,014575	0,091675	0,014575	0,091675	0,014575	0,05347708	0,072875	0,420177083
	337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	0,584767	3,68495	0,584767	3,68495	0,584767	3,68495	0,584767	3,68495	0,584767	2,14955417	2,923834	16,88935417

Номер и наименование ИЗА	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ на период строительства											
			1 год (12 мес.)		2 год (12 мес.)		3 год (12 мес.)		4 год (12 мес.)		5 год (7 мес.)		Итого за период СМР	
	Код вещества	Наименование вещества	г/с	т/год	г/с	т/год	г/с	т/год	г/с	т/год	г/с	т/год	г/с	т/период СМР
	2732	Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)	0,106133	0,55982	0,106133	0,55982	0,106133	0,55982	0,106133	0,55982	0,106133	0,32656167	0,530667	2,565841667
		Итого по источнику:	0,8215	5,259754	0,8215	5,259754	0,8215	5,259754	0,8215	5,259754	0,8215	3,0681898	4,10751	24,10720583
ИЗА №6503 Земляные работы	2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO2	0,126353	0,03886364	0,126353	0,03886364	0,126353	0,03886364	0,126353	0,03886364	0,126353	0,02267045	0,631766	0,178125
		Итого по источнику:	0,12635	0,0388636	0,12635	0,0388636	0,12635	0,0388636	0,12635	0,0388636	0,12635	0,0226705	0,63177	0,178125
ИЗА №6504 Битумные работы	2754	Алканы C12-19 (в пересчете на C)	-	-	8,333	0,11162791	8,333	0,11162791	8,333	0,11162791	8,333	0,06511628	33,332	0,4
		Итого по источнику:	-	-	8,333	0,1116279	8,333	0,1116279	8,333	0,1116279	8,333	0,0651163	33,332	0,4
ИЗА №6505 Сварочные работы	123	диЖелезо триоксид (железа оксид) (в пересчете на железо)	0,00132	0,05474	0,00132	0,05474	0,00132	0,05474	0,00132	0,05474	0,00132	0,03193167	0,0066	0,250891667
	143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид)	0,000114	0,004711	0,000114	0,004711	0,000114	0,004711	0,000114	0,004711	0,000114	0,00274808	0,000568	0,021592083
	301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0,000463	0,019202	0,000463	0,019202	0,000463	0,019202	0,000463	0,019202	0,000463	0,01120117	0,002315	0,088009167
	337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моно-окись; угарный газ)	0,004106	0,170261	0,004106	0,170261	0,004106	0,170261	0,004106	0,170261	0,004106	0,09931892	0,020528	0,780362917
	342	Гидрофторид (Водород фторид; фтороводород)	0,000232	0,009601	0,000232	0,009601	0,000232	0,009601	0,000232	0,009601	0,000232	0,00560058	0,001158	0,044004583
	344	Фториды неорганические плохо растворимые	0,000408	0,016898	0,000408	0,016898	0,000408	0,016898	0,000408	0,016898	0,000408	0,00985717	0,002038	0,077449167
	2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO2	0,000173	0,007169	0,000173	0,007169	0,000173	0,007169	0,000173	0,007169	0,000173	0,00418192	0,000865	0,032857917
		Итого по источнику:	0,00681	0,282582	0,00681	0,282582	0,00681	0,282582	0,00681	0,282582	0,00681	0,1648395	0,03407	1,295167501
ИЗА №6506 Окрасочные работы	616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (Метилтолуол)	-	-	-	-	1,375	2,87419355	1,375	2,87419355	1,375	1,6766129	4,125	7,425
	2752	Уайт-спирит	-	-	-	-	0,515625	0,95806452	0,515625	0,95806452	0,515625	0,55887097	1,546875	2,475
	2902	Взвешенные вещества	-	-	-	-	0,201667	0,31381935	0,201667	0,31381935	0,201667	0,18306129	0,605	0,8107
		Итого по источнику:	-	-	-	-	2,09229	4,1460774	2,09229	4,1460774	2,09229	2,4185452	6,27688	10,7107
ИЗА №6507 Емкости хранения диз-топлива	333	Дигидросульфид (Водород сернистый, дигидросульфид, гидросульфид)	3,71E-05	1,1018E-05	3,71E-05	1,1018E-05	3,71E-05	1,1018E-05	3,71E-05	1,1018E-05	3,71E-05	6,4273E-06	0,000186	0,0000505
	2754	Алканы C12-C19 (Углеводороды предельные C12-C19)	0,0132	0,00392073	0,0132	0,00392073	0,0132	0,00392073	0,0132	0,00392073	0,0132	0,00228709	0,066	0,01797
		Итого по источнику:	0,01324	0,0039317	0,01324	0,0039317	0,01324	0,0039317	0,01324	0,0039317	0,01324	0,0022935	0,06619	0,0180205
ИТОГО по объекту:												77,09426	474,3914	

7.1.1.4 Результаты расчета рассеивания

Расчет рассеивания загрязняющих веществ в атмосферу проводился для теплого периода года.

Расчеты проводились при максимальных выбросах и наиболее неблагоприятных для рассеивания загрязняющих веществ метеорологических условиях.

При проведении расчета рассеивания величины приземных концентраций ЗВ и групп суммации определялись в расчетных точках на границе (контуре) объекта и в расчетной точке на границе ближайшей жилой зоны. По результатам расчета рассеивания определены размеры зоны воздействия объекта (соответствующий изолинии 0,1 ПДК) и размер зоны влияния объекта (соответствующий изолинии 0,05 ПДК).

Результаты расчета рассеивания в расчетных точках представлены в таблице 26.

Таблица 26 - Максимальные приземные концентрации загрязняющих веществ и групп суммации в расчетных точках на этапе строительства объекта

Загрязняющее вещество		Класс опасности	Норматив предельно допустимых концентраций		Фон в долях от предельно допустимой концентрации (ПДК)	Приземные концентрации в долях от ПДК с учетом фона / без учета фона	
Код	Наименование		Вид норматива	Величина (мг/м ³)		На границе (контуре) объекта	на границе жилой зоны
0143	Марганец и его соединения/в пересчете на марганец (IV) оксид/	2	ПДК _{м.р.}	0,01	-	<0,05	<0,05
0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	3	ПДК _{м.р.}	0,2	0,275	1,42/1,145	0,33/0,055
0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	3	ПДК _{м.р.}	0,4	0,095	0,19/0,095	0,10/0,005
0328	Углерод (Пигмент черный)	3	ПДК _{м.р.}	0,15	-	0,19	0,02
0330	Сера диоксид	3	ПДК _{м.р.}	0,5	0,036	0,22/0,184	0,05/0,014
0333	Дигидросульфид (Водород сернистый, дигидросульфид, гидросульфид)	2	ПДК _{м.р.}	0,008	-	<0,05	<0,05
0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	4	ПДК _{м.р.}	5	0,36	0,41/0,05	0,36/-
0342	Фтористые газообразные соединения/в пересчете на фтор/: - гидрофторид (Водород фторид; фтороводород)	2	ПДК _{м.р.}	0,02	-	<0,05	<0,05

Загрязняющее вещество		Класс опасности	Норматив предельно допустимых концентраций		Фон в долях от предельно допустимой концентрации (ПДК)	Приземные концентрации в долях от ПДК с учетом фона / без учета фона	
Код	Наименование		Вид норматива	Величина (мг/м ³)		На границе (контура) объекта	на границе жилой зоны
0344	Фториды неорганические плохо растворимые - (алюминия фторид, кальция фторид, натрия гексафтора-люминат)	2	ПДК _{м.р.}	0,2	-	<0,05	<0,05
0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (Метилтолуол)	3	ПДК _{м.р.}	0,2	-	1,65	0,07
1325	Формальдегид (Муравьиный альдегид, оксо-метан, метиленоксид)	2	ПДК _{м.р.}	0,050	-	0,07	<0,05
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод)	4	ПДК _{м.р.}	5,0	-	<0,05	<0,05
2732	Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)	-	ОБУВ	1,2	-	0,07	<0,05
2752	Уайт-спирит	-	ОБУВ	1,000	-	0,12	0,01
2754	Алканы C12-19 (в пересчете на C)	4	ПДК _{м.р.}	1,0	-	1,56	0,06
2902	Взвешенные вещества	3	ПДК _{м.р.}	0,5	-	0,1	<0,05
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния, в %: - 70-20 (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола кремнезем и другие)	3	ПДК _{м.р.}	0,3	-	0,19	0,01
Группы веществ, обладающих эффектом суммации							
6035	Сероводород, формальдегид	-	-	-	-	0,07	<0,05
6043	Серы диоксид и сероводород	-	-	-	-	0,18	0,01
6053	Фтористый водород и плохо растворимые соли фтора	-	-	-	-	<0,05	<0,05

Загрязняющее вещество		Класс опасности	Норматив предельно допустимых концентраций		Фон в долях от предельно допустимой концентрации (ПДК)	Приземные концентрации в долях от ПДК с учетом фона / без учета фона	
Код	Наименование		Вид норматива	Величина (мг/м ³)		На границе (контура) объекта	на границе жилой зоны
6204	Азота диоксид, серы диоксид	-	-	-	0,19	1,02/0,83	0,24/0,05
6205	Серы диоксид и фтористый водород	-	-	-	-	0,10	0,01

Расчет рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы показал отсутствие превышений предельно допустимых концентраций с учетом фонового загрязнения в жилой зоне (поселок Усть-Куйга на расстоянии до 3,5 км юго-восточнее от проектируемого объекта).

На границе территории (контура) стройплощадки по некоторым веществам расчеты показывают превышение ПДК для атмосферного воздуха населенных мест. Данный критерий для стройплощадки не применим. На территории стройплощадки соблюдаются ПДК рабочей зоны.

Кроме того, расчеты рассеивания показали превышение за территорией стройплощадки в расчетных узлах по некоторым веществам. Данные точки максимума на расчетной площадке находятся вне ближайших нормируемых территорий, к которым предъявляются нормативные требования к состоянию загрязнения атмосферного воздуха.

Размер зоны воздействия (изолиния 0,1 ПДК) объекта на этапе строительства составит не более 2,25 км. Наибольший размер имеют зоны воздействия: по Азота диоксиду (Двуокись азота; пероксид азота) (код 0301) – 2,15 км, Диметилбензолу (смесь о-, м-, п- изомеров) (Метилтолуолу) (код 0616) – 2,28 км, по Алканам С12-19 (в пересчете на С) (код 2754) - 1,87 км и группе суммации код 6204 (Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота) (0301), Сера диоксид (0330)) – 1,7 км.

Размер зоны влияния (изолиния 0,05 ПДК) объекта на этапе строительства составит не более 4,2 км. Наибольший размер имеют зоны влияния: по Азота диоксиду (Двуокись азота; пероксид азота) (код 0301) – 3,76 км, Диметилбензолу (смесь о-, м-, п- изомеров) (Метилтолуолу) (код 0616) – 4,18 км, по Алканам С12-19 (в пересчете на С) (код 2754) - 3,95 км, группе суммации код 6204 (Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота) (0301), Сера диоксид (0330)) – 3,14 км.

Расчеты рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере на период строительства объекта приведены в Приложении В.2 Книги 3. Предварительных материалов оценки воздействия на окружающую среду.

7.1.1.5 Предлагаемые нормативы выбросов в атмосферу

Анализ результатов расчетов уровня загрязнения атмосферы показал отсутствие опасных приземных концентраций загрязняющих веществ с учетом фоновое загрязнение на границе жилой зоны по всем веществам, выбрасываемым в атмосферу на период строительства, а также выполнение требования, действующих воздухоохраных нормативно-правовых актов.

На основании этого предлагается установить нормативы ПДВ по всем ингредиентам на всех источниках и в целом по проектируемому объекту на уровне выбросов, рассчитанных в настоящих проектных документах.

Предлагаемые нормативы ПДВ на период строительства объекта приведены в таблице 27.

Таблица 27 - Предложения по нормативам ПДВ на период строительства

Вещество		Ис-польз. критерий	Значение критерия, мг/м ³	Класс опасности	Выбросы загрязняющих веществ на период строительства									
					1 год (12 мес.)		2 год (12 мес.)		3 год (12 мес.)		4 год (12 мес.)		5 год (7 мес.)	
Код	Наименование				г/с	т/год	г/с	т/год	г/с	т/год	г/с	т/год	г/с	т/год
123	диЖелезо триоксид (железа оксид) (в пересчете на железо)	ПДК с/с	0,04	3	0,00132	0,05474	0,00132	0,05474	0,00132	0,05474	0,00132	0,05474	0,00132	0,03193
143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид)	ПДК м/р	0,01	2	0,0001136	0,004711	0,0001136	0,004711	0,0001136	0,004711	0,0001136	0,004711	0,0001136	0,00275
301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	ПДК м/р	0,2	3	0,2806648	5,23716	0,2806648	5,237159	3,311652	48,78864	3,311652	48,78864	3,311652	28,46004
304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	ПДК м/р	0,4	3	0,0455327	0,84792	0,0455327	0,847918	0,5380681	7,92503	0,5380681	7,92503	0,5380681	4,62294
328	Углерод (Пигмент черный)	ПДК м/р	0,15	3	0,0399013	0,41168	0,0399013	0,411679	0,6485169	9,95814	0,6485169	9,95814	0,6485169	5,80892
330	Сера диоксид	ПДК м/р	0,5	3	0,0453022	0,79579	0,0453022	0,795789	2,331995	36,66379	2,331995	36,66379	2,331995	21,38721
333	Дигидросульфид (Водород сернистый, дигидросульфид, гидросульфид)	ПДК м/р	0,008	2	0,0000371	1,10182E-05	0,0000371	1,10182E-05	0,0000371	1,10182E-05	0,0000371	1,10182E-05	0,0000371	0,00001
337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	ПДК м/р	5	4	0,9493046	8,53973	0,9493046	8,539729	4,1787726	59,19566	4,1787726	59,19566	4,1787726	34,53080
342	Гидрофторид (Водород фторид; фтороводород)	ПДК м/р	0,02	2	0,0002315	0,009601	0,0002315	0,009601	0,0002315	0,009601	0,0002315	0,009601	0,0002315	0,00560
344	Фториды неорганические плохо растворимые	ПДК м/р	0,2	2	0,0004075	0,016898	0,0004075	0,016898	0,0004075	0,016898	0,0004075	0,016898	0,0004075	0,00986
616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (Метилтолуол)	ПДК м/р	0,2	3	-	-	-	-	1,375	2,874193548	1,375	2,874193548	1,375	1,67661
703	Бенз/а/пирен	ПДК с/с	0,000001	1	2,6667E-07	0,00001	2,6667E-07	0,000007535	1,62369E-06	0,00003	1,6237E-06	0,00003	1,62369E-06	0,00002
1325	Формальдегид (Муравьиный альдегид, оксаметан, метиленоксид)	ПДК м/р	0,05	2	0,0026667	0,06850	0,0026667	0,06850	0,0026667	0,06850	0,0026667	0,06850	0,0026667	0,03996
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод)	ПДК м/р	5	4	0,0064444	0,04225	0,0064444	0,04225	0,0064444	0,04225	0,0064444	0,04225	0,0064444	0,02465
2732	Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)	ОБУВ	1,2	-	0,196445	2,31559	0,196445	2,31559	0,196445	2,31559	0,196445	2,31559	0,196445	1,35076
2752	Уайт-спирит	ОБУВ	1	-	-	-	-	-	0,515625	0,958064516	0,515625	0,958064516	0,515625	0,55887
2754	Алканы C12-19 (в пересчете на C)	ПДК м/р	1	4	0,0132	0,003920727	8,3462	0,115548634	8,3462	0,115548634	8,3462	0,115548634	8,3462	0,06740
2902	Взвешенные вещества	ПДК м/р	0,5	3	-	-	-	-	0,2016667	0,313819355	0,2016667	0,313819355	0,2016667	0,18306
2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	ПДК м/р	0,3	3	0,126526	0,046032636	0,126526	0,046032636	0,126526	0,046032636	0,126526	0,046032636	0,126526	0,02685
	Итого:				1,7081	18,3945	10,0411	18,5062	21,7817	169,3512	21,7817	169,3512	21,7817	98,7882
	в том числе твердых:				0,1679	0,5172	0,1679	0,5172	0,9781	10,3775	0,9781	10,3775	0,9781	6,0535
	жидких/газообразных				1,5402	17,8774	9,8732	17,9890	20,8035	158,9738	20,8035	158,9738	20,8035	92,7347

Исходя из длительности строительно-монтажных работ, принимаемой равной 55 месяцев, предлагаемый норматив ПДВ по всем веществам за весь период строительства составит 474,3914 т.

7.1.1.6 Оценка воздействия проектируемого объекта при аварийных ситуациях природного и техногенного характера, степень и масштабы воздействия (пространственные границы воздействия и распространения последствий)

На период строительства при условии соблюдения всех организационных и технических мероприятий, предусмотренных правилами и регламентами проведения строительных работ, вероятность возникновения локальных аварийных ситуаций, связанных с воздействием на окружающую среду, является минимальной и обусловлена в основном с локальными нерегламентированными проливами автомобильного топлива, масла, лакокрасочных материалов, а также с просыпами строительных материалов и отходов.

Воздействие на окружающую среду при возможных локальных аварийных ситуациях на период строительства является минимальным. Оценка такого воздействия на окружающую среду не проводилась.

Для предотвращения возникновения локальных аварийных ситуаций на этапе проведения строительно-монтажных работ предусмотрен комплекс организационных и технических мероприятий. Перечень мероприятий представлен в разделе 9.2.8 данного тома.

Аварийная ситуация на период строительства, оказывающая значительное воздействие обусловлена:

- Авария – разрушением цистерны топливозаправщика, с проливом опасного вещества на подстилающую поверхность и его дальнейшим возгоранием.

Источник загрязнения атмосферного воздуха (ИЗАВ) № 6508

Оценка воздействия проектируемого объекта при аварийных ситуациях в период строительства по сценариям: а) «Разрушение цистерны топливозаправщика с проливом опасного вещества на бетонную обвалованную площадку без возгорания» и б) «Разрушение цистерны топливозаправщика с проливом опасного вещества на бетонную обвалованную площадку с возгоранием».

А) Разрушение цистерны топливозаправщика с проливом опасного вещества на бетонную обвалованную площадку без возгорания»

1А) Наименование аварии:

Шифр аварии СЗ(АЦп)ДТ:

СЗ – группа сценария – выброс опасных веществ;

АЦ – обозначение оборудования - автоцистерна;

п – полная разгерметизация;

ДТ – опасное вещество (дизельное топливо).

2А) Наименование опасного вещества, участвующего в аварии:

ДТ – дизельное топливо

3А) Объем опасного вещества, участвующего в аварии (с учетом номинального объема и степени заполнения цистерны):

Объем цистерны топливозаправщика 1,5 м³.

Коэффициент заполнения цистерны – 0,9.

Объем пролитого дизельного топлива $V_{ж} = 1,5 \times 0,9 = 1,35 \text{ м}^3$.

4А) Описание сценария развития аварии:

Полное разрушение цистерны топливозаправщика → истечение ДТ на бетонную обвалованную площадку → образование пролива опасного вещества → испарение опасного вещества → образование облака токсичных паров и газа → распространение облака → загрязнение окружающей среды → токсическое воздействие на людей и окружающую среду.

5А) Сведения о частоте и вероятности возникновения аварии

Частота полного разрушения цистерны в соответствии с таблицей 4-6 Приложения 4 «Методических основ по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах», утв. приказом Ростехнадзора от 11.04.2016 № 144, составляет $1,0 \times 10^{-5} \text{ год}^{-1}$.

Вероятность воспламенения жидкости при полном разрушении оборудования согласно таблице П2.1 «Методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах», утв. приказом МЧС России от 10.07.2009 № 404, составляет 0,061, поэтому вероятность пролива без пожара составит $1 - 0,061 = 0,939$.

Частота реализации аварии с проливом дизельного топлива при разрушении цистерны топливозаправщика без возгорания составит $1,0 \times 10^{-5} \times 0,939 = 9,39 \times 10^{-6} \text{ год}^{-1}$.

6А) Перечень нормативных документов, в соответствии с которыми проведены расчеты

1. Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах, утв. приказом МЧС России от 10.07.2009 № 404.
2. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров. Новополоцк, 1997 (с учетом дополнений НИИ Атмосфера 1999, 2005, 2010 гг.).

7А) Результаты расчета (определения) максимально возможной площади пролива опасного вещества на бетонную обвалованную площадку

Разлив дизельного топлива происходит на площадку для заправки техники. Площадка с твердым покрытием бетонная 450 м^2 и обваловкой 120 мм. Площадь поверхности испарения дизельного топлива принята по площади обваловки $F = 30 \text{ м}^2$. Время ликвидации аварии 1 час.

8А) Результаты расчета максимально разовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

Расчет максимально разовых выбросов выполнен в соответствии с п. 26 Приложения № 3 «Методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах».

Интенсивность испарения паров дизельного топлива определяется по формуле:

$$W_{\text{исп}} = 10^{-6} \cdot \eta \cdot \sqrt{M \cdot P_{\text{н}}},$$

где: M – молярная масса вещества, $\text{кг} \cdot \text{кмоль}^{-1}$;

Молярная масса дизельного топлива $203,6 \text{ кг} \cdot \text{кмоль}^{-1}$;

η – коэффициент, принимаемый по таблице П3.5 в зависимости от скорости и температуры воздушного потока над поверхностью испарения, при проливе вне помещения принимаем $\eta = 1,0$;

P_H – давление насыщенного пара при расчетной температуре жидкости, определяемое по справочным данным, кПа; Давление насыщенных паров дизельного топлива при температуре 30°C определяется из формулы ПЗ.51:

$$Lg(P_H) = A - B / (C+t)$$

где A и B - константы уравнения Антуана, t – температура. Для дизельного топлива:

$$A = 5,00109, B = 1314,04, C = 192,473, t = 30 \text{ }^\circ\text{C}.$$

$$LgP_H = A - B / (C + t) = 5,00109 - 1314,04 / (192,473 + 30) = - 0,9054245$$

$$P_H = 0,1243 \text{ кПа}.$$

$$W_{исп} = 10^{-6} \times 1,0 \times \sqrt{203,6} \times 0,12443 = 1,774 \times 10^{-6} \text{ кг/м}^2 \cdot \text{с}.$$

Согласно приложению 14 «Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров» в состав выбросов при испарении дизельного топлива входят следующие загрязняющие вещества: алканы C12-C19 – 99,72 %; дигидросульфид (сероводород) – 0,28 %.

Максимально разовый выброс и суммарный выброс за время аварии зависит от площади пролива. Результаты расчета выбросов приведены ниже:

Исходные данные:

$$\text{Площадь пролива } F_{пр} = 30 \text{ м}^2$$

$$\text{Время ликвидации пролива } t = 1 \text{ час}.$$

Расчет:

Выделение загрязняющих веществ в атмосферу при испарении ДТ:

Максимально разовый выброс M , г/с:

$$M = W_{исп} \times F_{пр} = 1,774 \times 10^{-6} \times 30 \times 1000 = 0,05322 \text{ г/с}.$$

С учетом состава выбросов максимально разовые выбросы составят:

$$M_{H_2S} = 0,05322 \times 0,0028 = 0,000149 \text{ г/с};$$

$$M_{C_{12-C_{19}}} = 0,05322 \times 0,9972 = 0,053071 \text{ г/с}.$$

Валовый выброс G , с учетом времени ликвидации аварии, составит:

$$G = M \times t \times 3600 \times 10^{-6} = 0,05322 \times 1 \times 3600 \times 10^{-6} = 0,000192 \text{ т/за аварию}$$

Валовый выброс за аварию:

$$G_{H_2S} = 0,000192 \times 0,0028 = 5,376 \times 10^{-7} \text{ т / за аварию};$$

$$G_{C_{12-C_{19}}} = 0,000192 \times 0,9972 = 0,00019146 \text{ т/ за аварию}.$$

При рассмотрении аварийной ситуации, связанной с разрушением цистерны топливозаправщика с проливом дизельного топлива на бетонную обвалованную площадку без возгорания расчетные приземные концентрации загрязняющих веществ и групп суммации в приземном слое атмосферы при аварийной ситуации в расчетных точках составляют:

- на границе (контуре) объекта от 0,0408 ПДК до 0,1378 ПДК;
- на границе жилой зоны от 0,0002 ПДК до 0,002 ПДК.

Уровень загрязнения атмосферного воздуха не превысит гигиенических нормативов как на границе объекта, так и в ближайшей жилой зоне. Размер зоны воздействия (соответствует изолинии 0,1 ПДК) не превысит 0,4 км, размер зоны влияния (соответствует изолинии 0,05 ПДК) – не превысит 0,2 км.

Результаты расчетов рассеивания приведены в таблице 28.

Таблица 28 - Результаты расчетов рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере при аварийной ситуации А

Загрязняющее вещество		Расчетная максимальная приземная концентрация, в долях ПДК	
код	наименование	на границе (контуре) объекта	в жилой зоне
1	2	3	4
333	Дигидросульфид (Водород сернистый, дигидросульфид, гидросульфид)	0,0408	0,0002
2754	Алканы C12-C19 (в пересчете на С)	0,1163	0,0005
Группы, обладающие эффектом полной суммации			
6043	Сера диоксид (0330); Дигидросульфид (Водород сернистый, дигидросульфид, гидросульфид) (0333)	0,1378	0,002

Б) Разрушение цистерны топливозаправщика с проливом опасного вещества на бетонную обвалованную площадку с возгоранием

1Б) Наименование аварии:

Шифр аварии: С2(АЦп)ДТ

С2 – группа сценария – пожар пролива;

АЦ – обозначение оборудования - автоцистерна;

п – полная разгерметизация;

ДТ – опасное вещество (дизельное топливо).

2Б) Наименование опасного вещества, участвующего в аварии:

ДТ – дизельное топливо

3Б) Объем опасного вещества, участвующего в аварии (с учетом номинального объема и степени заполнения цистерны):

Объем цистерны топливозаправщика $1,5 \text{ м}^3$.

Коэффициент заполнения цистерны – 0,9.

Объем пролитого дизельного топлива $V_{ж} = 1,5 \times 0,9 = 1,35 \text{ м}^3$

4Б) Описание сценария развития аварии:

Полное разрушение цистерны топливозаправщика → истечение ДТ на бетонную обвалованную площадку → образование пролива опасного вещества → появление источника зажигания → пожар пролива → термическое поражение людей и рядом стоящих сооружений и оборудования → образование токсичных продуктов горения → загрязнение окружающей среды → токсическое воздействие на людей и окружающую среду.

5Б) Сведения о частоте и вероятности возникновения аварии

Частота полного разрушения цистерны в соответствии с таблицей 4-6 Приложения 4 «Методических основ по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах», утв. приказом Ростехнадзора от 11.04.2016 № 144, составляет $1,0 \times 10^{-5} \text{ год}^{-1}$.

Вероятность воспламенения жидкости при полном разрушении оборудования согласно таблице П2.1 «Методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах», утв. приказом МЧС России от 10.07.2009 № 404, составляет 0,061.

Частота реализации аварии с проливом дизельного топлива при разрушении цистерны топливозаправщика и последующим возгоранием составит $1,0 \times 10^{-5} \times 0,061 = 6,10 \times 10^{-7} \text{ год}^{-1}$.

6Б) Перечень нормативных документов, в соответствии с которыми проведены расчеты

1. «Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах», утв. приказом МЧС России от 10.07.2009 № 404.

2. «Методика расчета выбросов вредных веществ в атмосферу при свободном горении нефти и нефтепродуктов», Самара, 1996.

7Б) Результаты расчета (определения) максимально возможной площади пролива опасного вещества на бетонную обвалованную площадку (в границах поддона).

Расчет максимально возможной площади пожара пролива выполнен в соответствии с п. 7 Приложения № 3 «Методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах».

В случае возгорания пролива дизельного топлива площадь пожара будет равна площади пролива.

Разлив дизельного топлива происходит на площадку для заправки техники. Площадка с твердым покрытием бетонная 450 м² и обваловкой 120 мм. Площадь поверхности испарения дизельного топлива принята по площади обваловки F = 30 м².

8Б) Результаты расчета максимально разовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Расчет произведен программой «Горение нефти», версия 1.0.0.5 от 30.04.2006

Copyright© 2003-2006 Фирма «ИНТЕГРАЛ»

Расчет выбросов загрязняющих веществ в соответствии с «Методикой расчета выбросов вредных веществ в атмосферу при свободном горении нефти и нефтепродуктов»: Самара, 1996.

Предприятие №1, АСММ

1.ТЗА пролив ДТ с возгоранием

Результаты расчета

Код в-ва	Название вещества	Макс. выброс (г/с)	Валовый выброс (т/год)
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	34,452000	0,022325
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	5,598450	0,003628
0317	Гидроцианид (Водород цианистый)	1,650000	0,001069
0328	Углерод (Сажа)	21,285000	0,013793
0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	7,755000	0,005025
0333	Дигидросульфид (Сероводород)	1,650000	0,001069
0337	Углерод оксид	11,715000	0,007591
0380	Углерод диоксид	1650,000000	1,069200
1325	Формальдегид	1,815000	0,001176
1555	Этановая кислота (Уксусная к-та)	5,940000	0,003849

Расчетные формулы, исходные данные

Нефтепродукт - Дизельное топливо

Удельные выбросы вредных веществ при горении нефти и нефтепродуктов на поверхности (Kj) кг/кг

NOx	0317	0328	0330	0333	0337	0380	1325	1555
0.0261	0.0010	0.0129	0.0047	0.0010	0.0071	1.0000	0.0011	0.0036

Коэффициенты трансформации оксидов азота:

NO - 0.13

NO2 - 0.80

Горение нефтепродукта на поверхности раздела фаз жидкость - атмосфера

Горение жидкости в резервуаре без его разрушения или вытекании в обваловку (Нср рассчитано)

Валовый выброс загрязняющих веществ определяется по формуле:

$$M = K_j \cdot m_j \cdot S_{cp} \cdot T_z / 1000 \text{ т/год}$$

$m_j = 198.0 \text{ кг/м}^2/\text{час}$ - скорость выгорания нефтепродукта

$S_{cp}=30.000 \text{ м}^2$ - средняя поверхность зеркала жидкости

$T_{з}=(16.67 \cdot V_{ж})/(S_{cp} \cdot L)=0.18 \text{ час. (10 мин., 8 сек.)}$ - время существования зеркала горения над грунтом

$V_{ж}=1.35 \text{ м}^3$ - объем нефтепродукта в резервуаре (установке)

$L=4.18 \text{ мм/мин}$ - линейная скорость выгорания нефтепродукта

Максимально-разовый выброс загрязняющих веществ определяется по формуле:

$$G=K_j \cdot m_j \cdot S_{cp} / 3.6 \text{ г/с}$$

При рассмотрении аварийной ситуации, связанной с разрушением цистерны топливозаправщика с проливом дизельного топлива на бетонную обвалованную площадку с возгоранием, величины приземных концентраций по индивидуальным ЗВ и группам суммации составят:

- на границе (контуре) объекта от 5,5 ПДК до 531,33 ПДК; максимальные приземные концентрации ожидаются по Дигидросульфиду (Водород сернистый, дигидросульфид, гидросульфид) (код 333) – 451,81 ПДК, по Азота диоксиду (Двуокись азота; пероксид азота) (код 0301) – 377,65 ПДК, Углероду (Пигмент черный) (код 0328) – 310,85 ПДК, по группе суммации 6035 (Дигидросульфид (Водород сернистый, дигидросульфид, гидросульфид) (0333), формальдегид (1325)) – 531,33 ПДК, по группе 6043 (Сера диоксид (0330); Дигидросульфид (Водород сернистый, дигидросульфид, гидросульфид) (0333)) – 485,79 ПДК, по группе 6204 (Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота) (0301); Сера диоксид (0330)) – 257,28 ПДК.

- на границе жилой зоны от 0,085 ПДК до 2,36 ПДК; превышение гигиенических нормативов ожидается по Дигидросульфиду (Водород сернистый, дигидросульфид, гидросульфид) (код 333) – 2,01 ПДК, по Азота диоксиду (Двуокись азота; пероксид азота) (код 0301) – 1,98 ПДК, Углероду (Пигмент черный) (код 0328) – 1,39 ПДК, по группе суммации 6035 (Дигидросульфид (Водород сернистый, дигидросульфид, гидросульфид) (0333), формальдегид (1325)) – 2,36 ПДК, по группе 6043 (Сера диоксид (0330); Дигидросульфид (Водород сернистый, дигидросульфид, гидросульфид) (0333)) – 2,16 ПДК, по группе 6204 (Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота) (0301); Сера диоксид (0330)) – 1,36 ПДК.

При аварийной ситуации размер зоны, в пределах которой возможно превышение установленных гигиенических нормативов содержания ЗВ в атмосферном воздухе населенных мест, может составить по отдельным ЗВ до 10-12 км вокруг объекта. Однако максимальное воздействие возможно в течение непродолжительного времени – в течение времени полного выгорания дизельного топлива, которое составляет порядка 10 минут.

Результаты расчетов рассеивания приведены в таблице 29.

Таблица 29 - Результаты расчетов рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере при аварийной ситуации Б

Загрязняющее вещество		Расчетная максимальная приземная концентрация с учетом фона, в долях ПДК	
код	наименование	на границе (контуре) объекта	в жилой зоне
1	2	4	3
0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	377,65	1,98
0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	30,76	0,24
0317	Гидроцианид (Синильная кислота, нитрил муравьиной кислоты, цианостоводородная кислота, формонитрил	48,08	0,174

0328	Углерод (Пигмент черный)	310,85	1,39
0330	Сера диоксид	34,02	0,19
0333	Дигидросульфид (Водород сернистый, дигидросульфид, гидросульфид)	451,81	2,01
0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	5,50	0,38
1325	Формальдегид (Муравьиный альдегид, оксометан, метиленоксид)	79,52	0,36
1555	Этановая кислота (Метанкарбоновая кислота)	65,06	0,29
Группы, обладающие эффектом полной суммации			
6035	Дигидросульфид (Водород сернистый, дигидросульфид, гидросульфид) (0333), формальдегид (1325)	531,33	2,36
6043	Сера диоксид (0330); Дигидросульфид (Водород сернистый, дигидросульфид, гидросульфид) (0333)	485,79	2,16
Группы, обладающие эффектом неполной суммации			
6204	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота) (0301); Сера диоксид (0330)	257,28	1,36
6205	Сера диоксид (0330); Фториды неорганические плохо растворимые - (алюминия фторид, кальция фторид, натрия гексафторалюминат)	18,88	0,085

7.1.2 Оценка физических воздействий

7.1.2.1 Оценка акустического воздействия

Источником шума, определяющим шум на рабочих местах и прилегающей территории на период строительства, является дорожно-строительная техника.

Выбранный для этапа строительства объект-аналог расположен на расстоянии 3,5 км от жилой застройки (расстояние от площадки размещения АСММ до жилой застройки пос. Усть-Куйга – 3,5 км).

Расчеты акустического воздействия объекта-аналога представлены в томе 455-04.3-ООС2.ТЧ проектной документации по объекту «Строительство исследовательской ядерной установки на базе многоцелевого реактора на быстрых нейтронах МБИР, акционерное общество «Государственный научный центр - Научно-исследовательский институт атомных реакторов», г. Димитровград, Ульяновская область», получившей положительное заключение ФАУ «Главгосэкспертиза России» от 25.08.2020 № 73-1-1-3-0065-20.

При проведении строительных работ на площадке сооружения объекта-аналога в подготовительный период повысились уровни звукового давления в результате функционирования строительной техники и оборудования. При проведении строительных работ уровень звукового давления в расчетных точках на границе установленной СЗЗ и в жилой зоне составил от 3 дБА до 29 дБА, что меньше допустимого нормативного значения 55 дБА для территории жилой застройки в дневное время и нормативного значения 45 дБА для ночного времени.

При проведении строительных работ на площадке сооружения объекта-аналога в основной период повысились уровни звукового давления в результате функционирования строительной техники и оборудования. При проведении строительных работ уровень звукового давления в расчетных точках на границе установленной СЗЗ и в жилой зоне составил не менее 0,01 дБА до 18,8 дБА, что меньше допустимого нормативного значения 55 дБА для территории жилой застройки в дневное время и нормативного значения 45 дБА для ночного времени.

Расчёт показал, что при проведении строительных работ в расчетных точках на границе установленной СЗЗ и в жилой зоне уровень звукового давления для объекта-аналога не превысил допустимые значения.

7.1.2.2 Оценка воздействия от электромагнитного и ионизирующего излучений

При выполнении строительных работ по сооружению объектов АСММ использование источников электромагнитного и ионизирующего излучения не предусматривается.

Воздействие электромагнитных полей на окружающую среду при выполнении строительных работ возможно только от систем и механизмов дорожно-строительной техники и автотранспорта.

Интенсивность электромагнитного излучения от дорожно-строительной техники и автотранспорта определяется конструктивными и эксплуатационными факторами. Наибольшее значение имеют тип двигателя (дизельный, карбюраторный) и компоновка автомобиля. Важны также степень сжатия двигателя; использование пластмассовых или металлических крыльев, крыш, облицовки кузова, воздушных фильтров; форма и расположение распределителя и катушки зажигания на двигателе и в моторном отделении и другие факторы. Большое значение имеют также: техническое состояние всех узлов и агрегатов, формирующих электромагнитное поле автомобиля, наличие и состояние токопроводящих перемычек между частями кузова, состояние поверхности кузова.

Основной источник электромагнитных излучений – система зажигания автомобиля и, в первую очередь, свечи, распределитель, высоковольтные провода. Это первичные излучатели электромагнитных волн. Элементы кузова, детали моторного отсека, капот, крыша, решетка радиатора – вторичные излучатели. В целом, автомобиль является контуром, собственные характеристики индуктивности и емкости которого зависят от многих факторов и пока мало изучены.

Величины электромагнитных полей дорожно-строительной техники и автотранспорта незначительны и не окажут существенного влияния на персонал и окружающую среду. Уровень воздействия электромагнитного излучения на персонал и окружающую среду при выполнении строительных работ не превышает действующих нормативных требований по СанПиН 1.2.3685-2.

7.1.3 Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды

При производстве работ по сооружению временных зданий и сооружений и первоочередных работ на промплощадке проектируемой АС предусматривается опережающее строительство сетей и очистных сооружений хозяйственно-бытовых и промышленных стоков, включенных в состав работ подготовительного периода:

- строительство локальных очистных сооружений для обработки стоков, содержащих нефтепродукты;
- устройство отстойников-накопителей для сбора дождевых и талых вод с последующим испарением или перекачкой их в систему промышленных стоков промплощадки при введении ее в эксплуатацию.

Методами вертикальной планировки весь сток организован к лоткам автомобильных дорог с последующим сбросом воды через систему дождеприемников в дождевую канализацию и далее на очистные сооружения.

Отвод поверхностных вод межплощадочных автомобильных дорог осуществлен комплексом мероприятий:

- поперечным отводом поверхностных вод по спланированной поверхности земляного полотна и балластного слоя в сторону продольного водоотвода;

- канав, кюветов, продольных и поперечных лотков;
- строительством в пониженных местах малых искусственных сооружений (ЛОС).

Очищенные стоки направляются в водный объект – р. Яну.

Для предотвращения выноса грунта колесами автотранспорта при выезде со строительной площадки предусматривается пункт мойки колес автотранспорта с системой оборотного водоснабжения.

7.1.3.1 Обеспечение строительства водой

В связи с отсутствием грунтовых вод в районе выбранной площадки, проектом рекомендуется на период строительства использовать воду из природных источников (р. Яна). Для чего в подготовительный период строительства предусматривается выполнение работ по строительству внеплощадочных водозаборных сооружений, предусмотренных проектом: береговой насосной станции.

Для доведения воды до питьевого качества на территории строительной площадки устанавливается водоподготовительная установка с очисткой воды.

До начала ввода в эксплуатацию водозаборных сооружений, строительство обеспечивается водой от действующего водозабора в п. Усть-Куйга, с использованием баков запаса воды.

Учет водопотребления предусматривается путем установки водомерных узлов, учет водоотведения – ультразвуковых расходомерных узлов на трубопроводах очищенного стока. Учет привозной воды осуществляется на основании учетной документации.

Потребность строительства в воде на строительной площадке

Потребность строительства в воде на строительной площадке определяется суммой расхода воды на производственные и хозяйственно-бытовые нужды в пиковый период.

Расчет производится по следующей формуле:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}},$$

Где: $Q_{\text{тр}}$ – общая потребность в воде;

$Q_{\text{пр}}$ - расхода воды на производственные нужды;

$Q_{\text{хоз}}$ – расход воды на хозяйственно-бытовые нужды.

Расход воды на производственные потребности $Q_{\text{пр.}}$, л/с определяется по следующей формуле:

$$Q_{\text{пр}} = K_{\text{н}} * \frac{q_{\text{п}} * P_{\text{п}} * K_{\text{ч}}}{3600t}$$

где: $q_{\text{п}} = 500$ л - расход воды на производственного потребителя (поливка бетона, заправка и мытье машин и т.д.), в смену, (без учета работы БРХ);

$P_{\text{п}}$ - число производственных потребителей в наиболее загруженную смену;

$K_{\text{ч}} = 1,5$ - коэффициент часовой неравномерности водопотребления.

Таким образом, получаем:

$$Q_{\text{пр.}} = 1,2 \times \frac{500 * 126 * 1,5}{3600 * 10} = 3,15 \text{ л/с} = 113,4 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Расход воды на приготовление бетона при непрерывном бетонировании составляет:

$$Q_{\text{пр.}} = 5,28 * 24 = 126,72 \frac{\text{м}^3}{\text{сут}} = 1,46 \text{ л/с}$$

При приготовлении бетона, не требующего непрерывного бетонирования, расход воды составляет, л/с:

$$Q_{\text{пр.}} = 2,4 * 24 = 57,6 \frac{\text{м}^3}{\text{сут}} = 0,67 \text{ л/с}$$

Для расчета принят расчет воды на производственные нужды для пикового периода

$$Q_{\text{пр}} = 3,15 + 1,46 = 4,61 \text{ л/с}$$

Расход воды в смену на хозяйственно-бытовые потребности $Q_{\text{хоз}}$, л/с, составляет:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_x \text{П}_p \text{К}_ч}{3600t} + \frac{q_d \text{П}_d}{60t_1}, \text{ л/с,}$$

где: $q_x = 15$ л. - удельный расход воды в смену на хозяйственно-питьевые потребности работающего;

П_p - численность работающих в наиболее загруженную смену;

$\text{К}_ч = 2$ – коэффициент неравномерности потребления воды;

$q_d = 30$ л – расход воды на прием душа одним работающим;

П_d - численность пользующихся душем (до 80 % П_p);

$t_1 = 45$ мин. – продолжительность использования душевой установки;

$t = 10$ ч – продолжительность смены при выполнении работ вахтовым методом.

Численность работающих в наиболее загруженную смену в пиковый период составляет:

- рабочие – $976 * 0,7 = 683$ чел.

- ИТР и пр. – $217 * 0,8 = 174$ чел.

- общее количество работающих в наиболее загруженную смену – $683 + 174 = 857$ чел.

- количество пользующихся душем – $683 * 0,8 = 547$ чел.

Таким образом, получаем:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{15 * 857 * 2}{3600 * 10} + \frac{30 * 547}{60 * 45} = 6,71 \text{ л/с}$$

Суммарный расход воды на производственные и бытовые нужды составляют:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} = 4,61 + 6,71 = 11,32 \text{ л/с}$$

Суммарный расход воды на производственные и бытовые нужды составляет 11,32 л/с, в том числе:

– санитарно-бытовые нужды- 6,71 л/с;

– производственные нужды – 4,61 л/с.

Расход воды на пожаротушение принят в соответствии с требованиями СП 8.13130-2020 «Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности» для объектов, требующих наибольшего расхода – 15 л/с:

– здания отдельно стоящие административные и бытовые – 10 л/с;

– открытые площадки хранения контейнеров – 15 л/с;

– открытые стоянки автомобилей – 10 л/с;

– площадки для заправки – 10 л/с.

При устройстве объединенного водопровода суммарный расход воды составляет:

$$Q_{тр} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож} = 4,61 + 6,71 + 15 = 26,32 \text{ л/с}$$

Дополнительно на участке строительства устанавливаются 2 пожарных резервуара емкостью 85 м³. Объем резервуаров рассчитан из условия трехчасовой продолжительности тушения одного пожара. Резервуары устанавливаются в отапливаемом контейнере с устройством вентилируемого подполья.

7.1.3.2 Водоотведение бытовых сточных вод

Водоотведение строительно-монтажной базы осуществляется во временные локальные сооружения с последующим вывозом ассенизационной машиной в существующую систему водоотведения, компанией ООО «СК Сибирь», после возведения постоянных очистных сооружений хоз-бытовых стоков и очистных сооружений поверхностных стоков водоотведение осуществляется присоединением к этим.

В соответствии с Разделом 6. Решения по организации строительства Обоснования инвестиций (шифр тома УКТ1.L.L530.0.060000.000000.015.YG.0001.R) объем водоотведения со строительно-монтажной базы составляет 483 м³/сут или 24,15 м³/ч.

Сброса загрязненного стока на рельеф не предусмотрено.

Таким образом, можно констатировать, что значительных изменений в режиме естественного стока в пределах промплощадки проектируемой АС не произойдет.

После окончания срока эксплуатации временных сооружений они демонтируются, выполняется планировка и благоустройство территории.

7.1.3.3 Расчет объема поверхностных сточных вод

Среднегодовой объем поверхностных сточных вод, образующихся на площадке строительства на период выпадения дождей, таяния снега, полива дорожных покрытий и зеленых насаждений, определяется в соответствии с п.7.2.1 СП 32.13330.2018 (актуализированная версия СНиП 2.04.03-85) по формуле:

$$W_{г} = W_{д} + W_{т} + W_{п},$$

где: $W_{д}$, $W_{т}$ и $W_{п}$ – среднегодовой объем дождевых, талых и поливочных вод, м³.

В связи с отсутствием необходимости в поливочных работах, объем поливочных вод не рассчитывался.

Среднегодовой объем дождевых ($W_{д}$) и талых ($W_{т}$) вод определяется по формуле:

$$W_{д} = 10 \times h_{д} \times \Psi_{д} \times F;$$

$$W_{т} = 10 \times h_{т} \times \Psi_{т} \times F;$$

где: F – общая площадь стока, га (общая площадь территории строительной площадки – 33,0 га, из них кровли и асфальтобетонные покрытия – 3,765 м², щебеночные покрытия – 29,235 м²);

$h_{д}$ – слой осадков, мм, за теплый период года;

$h_{т}$ – слой осадков, мм, за холодный период;

$\Psi_{д}$ – общий коэффициент стока дождевых вод (в соответствии с п.7.2.3 СП 32.13330.2018 – $\Psi_{д} = 0,6-0,7$ – кровли и асфальтобетонные покрытия; $\Psi_{д} = 0,4-0,5$ – булыжные и щебеночные мостовые);

Ψ_T - общий коэффициент стока талых вод (в соответствии с п.7.2.5 СП 32.13330.2018 $\Psi_T = 0,5 - 0,7$);

10 – коэффициент размерности.

Количество осадков принято по данным СП 131.13330.2020 «Строительная климатология». Исходные данные по СП 131.13330.2020 по населенному пункту Верхоянск:

- годовое количество дождевых вод за IV-X месяцы составляет 143 мм;
- в виде снега, за XI-III месяцы, 35 мм.

$$W_d = 10 \cdot 143 \cdot (3,765 \cdot 0,7 + 29,235 \cdot 0,5) = 24671,79 \text{ м}^3$$

$$W_T = 10 \cdot 35 \cdot 0,7 \cdot 33 = 8085 \text{ м}^3$$

$$W_r = 24671,79 + 8085 = 32756,79 \text{ м}^3$$

С учетом продолжительности строительства (55 мес.) общий объем поверхностных сточных вод составит 150135,3 м³.

Характеристика поверхностного стока в период строительства проектируемого объекта принята согласно п.7.6.3 СП 32.13330.2018 по таблице 15 - для территорий, прилегающих к промышленным зонам, и представлена в таблице 30.

Таблица 30 - Концентрация основных загрязняющих веществ в поверхностном стоке с территории строительной площадки

Загрязняющие вещества	Дождевой стоке, мг/л	Талый сток, мг/л
Взвешенные вещества	800	3000
Нефтепродукты	18	20
БПК ₅	120	120
ХПК	400	1000

7.1.4 Воздействие объекта на территорию, условия землепользования и геологическую среду

Площадка находится на земельном участке с кадастровым номером 14:31:030003:177. На период строительства и эксплуатации АСММ предусматривается изъятие данного земельного участка в постоянное пользование.

Категория земель – земли лесного фонда, вид разрешенного использования - строительство, реконструкция, эксплуатация линейных объектов. В настоящий момент ведутся работы по переводу земель из лесного фонда в «земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения.

Почвенный материал, пригодный для снятия плодородного слоя при производстве строительных земляных работ для дальнейшего использования его на малопродуктивных угодьях и рекультивируемых землях, согласно п.4 ГОСТ 17.5.3.06-85 и п. 10.2 СП 45.13330.2017 в пределах исследуемого участка отсутствует. Однако независимо от плодородия, ценные почвы тундр рекомендуются снимать для использования.

Наиболее значительное (по площади и по степени) воздействие на грунтовую толщу будет происходить в период выполнения работ по строительству.

В процессе строительства АСММ возможны следующие виды воздействия:

- геомеханическое;

- геофизическое;
- геохимическое.

Геомеханическое воздействие

В период строительства геомеханическое воздействие проявится в нарушении сплошности грунтовой толщи и изменений статической и динамической нагрузки на грунты основания при проведении следующих работ:

- производство планировочных работ (срезка грунта, перемещения грунта);
- строительство котлованов;
- сооружения площадок для хранения грунта, извлеченного при строительстве котлованов;
- сооружения водоотводной канавы;
- сооружения автодорог.

Как следует из вышеперечисленных видов проектируемых работ, геомеханическое воздействие будет проявляться преимущественно на начальном этапе, непосредственно при строительстве АСММ.

Масштаб и интенсивность воздействия от большинства источников будут значительными, но кратковременными по продолжительности (только в период выполнения строительных работ).

Наиболее значимые изменения геологической среды прогнозируются при строительстве котлованов. Срезка грунта и строительство котлованов под заглубление технологических сооружений неизбежно приведут к нарушению сплошности грунтовой толщи.

Геохимическое воздействие

В период строительства возможно геохимическое воздействие на компоненты геологической среды, проявляющиеся в химическом загрязнении грунтовой толщи вероятно только за счет проливов горюче-смазочных материалов от работающей техники. Пролиты горюче-смазочных материалов могут оказать воздействие в штатных ситуациях лишь при нарушении правил эксплуатации строительной и дорожной техники. По масштабам воздействия будут очень малы и рассматриваются только как аварийные.

На территории размещения АСММ полезных ископаемых не обнаружено.

При производстве работ будет производиться выемка грунта при планировке территории, устройстве подземных частей зданий, сооружений и инженерных коммуникаций на территории АСММ, поездепо, площадках строительного-монтажной базы.

В соответствии с проектными материалами приведены итоговые сведения по выемке и засыпке грунта при проведении земляных работ (таблица 31).

Таблица 31 - Объем земляных масс в период строительства

№	Наименование работ	Выемка, м ³	Обратная засыпка с учетом поправки на уплотнение, м ³	Объем излишка грунта, м ³	Недостаток пригодного грунта
1	Планировка территории, устройство подземных частей зданий,	805280,0	757199,2	48080,8	-

	сооружений и инженерных коммуникаций и пр.				
--	--	--	--	--	--

В результате проведения земляных работ образуется общий излишек грунта в объеме равном 48080,8 м³.

Проектом предусматривается использование излишков грунта на других видах работ - отсыпка временных проездов, площадок для складирования, на неответственных участках, таких как устройство насыпей площадок АСММ, для нужд строительства объекта.

На основании оценки воздействия на земельные ресурсы и рекомендованных мероприятий по их защите можно сделать вывод, что возможное негативное воздействие на окружающую среду будет сведено к допустимому минимуму.

7.1.5 Оценка воздействия на многолетнемерзлые породы

Учитывая, что исследуемая территория расположена в северной геокриологической зоне, в области сплошного распространения многолетнемерзлых грунтов (ММГ) и что грунты основания проектируемой АСММ находятся в устойчивом мерзлом состоянии, следовало бы применить I принцип использования грунтов в качестве основания (многолетнемерзлые грунты основания используются в мерзлом или в промораживаемом состоянии, сохраняемом в процессе строительства и в течении всего периода эксплуатации сооружения). Однако, беря во внимание, что применение I принципа использования грунтов в качестве основания дело очень дорогостоящее и практически невыполнимое, то следует рекомендовать применение II принципа использования многолетнемерзлых грунтов в качестве основания сооружения (многолетнемерзлые грунты основания используются в оттаянном или оттаивающем состоянии в течении всего периода эксплуатации сооружения (СП 25.13330.2020 «Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах»). Физико-механические свойства скальных грунтов основания при оттаивании изменятся незначительно.

7.1.6 Оценка воздействия на растительный и животный мир

Наиболее интенсивное воздействие объекта на растительный покров территории произойдет на стадии строительства. Работы должны проводиться строго на отведенном участке и не должны выходить за его пределы.

Воздействие на почвы, растительность, животный мир района в период строительства АСММ будет проявляться в виде трансформации земельных угодий, загрязнения воздушной и водной среды, почв и всех составляющих экосистем, прямых и опосредованных нарушений ландшафтных элементов и компонентов экосистем, складирования строительных и бытовых отходов, повышенной рекреационной нагрузки только в районе строительства.

Основным видом негативного воздействия при строительстве АСММ будет вырубка древесно-кустарниковой растительности и срезка почвенно-травянистого покрова.

Проектом предусматривается сведение всех древесно-кустарниковых форм растений на площадке строительства.

Принимая во внимание, что место строительства затрагивает территорию, на которой преобладающее распространение имеет растительность широко и многочисленно распространенная в районе участка, механическое воздействие при устройстве АСММ можно считать допустимым.

Площадка строительства АСММ не является ареалом распространения объектов растительного и животного мира, занесенных в Красную книгу РФ и Красную книгу РС (Я).

Учитывая, что строительство объекта будет проводиться строго в границах отведенного земельного участка, воздействие на растительность прилегающей территории не прогнозируется.

7.1.7 Оценка воздействия отходов производства и потребления на окружающую среду

На период проведения СМР выделяются основные процессы образования отходов:

- подготовительные работы;
- земляные работы при устройстве котлованов и прокладке инженерных коммуникаций;
- строительно-монтажные работы;
- монтаж технологического оборудования;
- устройство дорожного покрытия и благоустройство территории;
- жизнедеятельность персонала.

При проведении строительно-монтажных работ и работ по монтажу технологического оборудования образуются различные строительные отходы, а также отходы потребления от жизнедеятельности строительных рабочих.

В расчетный период строительства АСММ планируемое образование отходов составит около 6599,400 т/период строительства, в том числе:

- отходы IV класса- 221,128 т;
- отходы V класса- 6378,273 т.

Перечень видов отходов, образующихся при строительстве проектируемого объекта, приведен в таблице 32. Коды и классы опасности отходов приняты в соответствии с Федеральным классификационным каталогом отходов, утвержденным приказом Росприроднадзора от 22.05.2017 N 242.

Расчет объема образования отходов на период строительства представлен в Приложении Б.1 Книги 3. Предварительных материалов оценки воздействия на окружающую среду.

Таблица 32 - Перечень отходов производства и потребления, образующихся в процессе строительства АСММ*

№ п/п	Код отхода по ФККО	Наименование отхода	Количество, т	Предполагаемый порядок обращения
1	4 02 110 01 62 4	Спецодежда из хлопчатобумажного и смешанных волокон, утратившая потребительские свойства, незагрязнённая	5,111	Размещение на лицензированном предприятии
2	4 03 101 00 52 4	Обувь кожаная рабочая, утратившая потребительские свойства	6,389	Размещение на лицензированном предприятии
3	4 31 141 02 20 4	Резиновая обувь отработанная, утратившая потребительские свойства, незагрязненная	2,981	Размещение на лицензированном предприятии
4	4 38 111 02 51 4	Тара полиэтиленовая, загрязненная лакокрасочными материалами (содержание менее 5%)	1,147	Размещение на лицензированном предприятии
5	4 57 119 01 20 4	Отходы прочих теплоизоляционных материалов на основе минерального волокна незагрязненные	45,24	Размещение на лицензированном предприятии
6	4 82 415 01 52 4	Светодиодные лампы, утратившие потребительские свойства	0,061	Размещение на лицензированном предприятии
7	8 24 900 01 29 4	Отходы шпатлевки	0,7	Размещение на лицензированном предприятии
8	8 24 911 11 20 4	Отходы штукатурки затвердевшей малоопасные	6,84	Размещение на лицензированном предприятии

№ п/п	Код отхода по ФККО	Наименование отхода	Количество, т	Предполагаемый порядок обращения
9	8 29 171 11 71 4	Отходы кровельных и изоляционных материалов в смеси при ремонте кровли зданий и сооружений	15,04	Размещение на лицензированном предприятии
10	8 24 110 01 20 4	Обрезь и лом гипсокартонных листов	5,76	Размещение на лицензированном предприятии
11	8 90 000 01 72 4	Отходы (мусор) от строительных и ремонтных работ	97,3	Размещение на лицензированном предприятии
12	8 90 000 02 49 4	Отходы (остатки) песчано-гравийной смеси при строительных и ремонтных работах	32,076	Размещение на лицензированном предприятии
13	9 19 100 02 20 4	Шлак сварочный	2,00	Размещение на лицензированном предприятии
14	9 19 204 02 60 4	Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15%)	0,484	Размещение на лицензированном предприятии
15	4 34 991 33 72 5	Смесь упаковок из разнородных полимерных материалов, не содержащих галогены, незагрязненных	6,389	Утилизация
16	4 61 010 01 20 5	Лом и отходы, содержащие черные металлы в виде изделий и кусков, несортированные	176,10	Утилизация
17	7 33 100 02 72 5	Мусор от офисных и бытовых помещений организаций практически неопасный	383,31	Отход ТКО, передача специализированному предприятию
18	8 19 100 03 21 5	Отходы строительного щебня незагрязненные	568,8	Утилизация
19	8 22 101 01 21 5	Отходы цемента в кусковой форме	40,00	Утилизация
20	8 22 201 01 21 5	Лом бетонных изделий, отходы бетона в кусковой форме	4685,25	Утилизация
21	9 19 100 01 20 5	Остатки и огарки стальных сварочных электродов	2,424	Утилизация
22	1 52 110 01 21 5	Отходы сучьев, ветвей, вершинок от лесоразработок	295	Размещение на лицензированном предприятии
23	1 52 110 02 21 5	Отходы корчевания пней	221	Размещение на лицензированном предприятии
Всего отходов в период строительства:			6599,400	

*-по материалам ПОС.

Объемы и классы опасности образующихся в процессе строительства отходов будут уточняться при разработке проектной документации.

Предельное количество накопления строительных отходов, объемы их образования, сроки и способы их накопления устанавливаются в соответствии с экологическими требованиями, санитарными нормами и правилами, а также правилами пожарной безопасности согласно п.4.6. ГОСТ Р 57678-2017.

Предельные сроки накопления горючих строительных отходов – не более одних суток (вывоз с территории площадки строительства ежедневно), негорючих строительных отходов – не более семи суток.

Предусмотрен отдельный сбор и хранение горючих и негорючих строительных отходов.

Обустройство мест временного накопления отходов выполняется в соответствии с действующими экологическими, санитарно-эпидемиологическими, технологическими и пожарными нормами и правилами (СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий»).

Твердые коммунальные отходы будут накапливаться в специальных металлических контейнерах с закрывающейся крышкой и специальной маркировкой, установленных на улице на специально оборудованной площадке с ограждением, с твердым влагонепроницаемым покрытием с бортиками, под навесом и передаваться региональному оператору для захоронения.

Отходы производства и потребления, строительные отходы будут накапливаться в закрытых металлических контейнерах на спецплощадке объекта с ограждением, с твердым влагонепроницаемым покрытием с бортиками, под навесом и вывозиться для утилизации/размещения на специализированные предприятия.

Временное накопление отходов производства и потребления предусмотрено на срок не более 11 месяцев.

Дальнейшее движение отходов предварительно рекомендовано осуществлять на полигон ТБ и ПО, включенный в государственный реестр объектов размещения отходов № 14-00350-Х-00371-270717. Полигон расположен в г.Якутск.

Для предотвращения загрязнения окружающей среды отходами производства и потребления необходимо предусмотреть соблюдение правил временного накопления отходов. При временном накоплении отходов производства и потребления на площадке до момента их направления на утилизацию/размещение должны быть обеспечены условия, при которых отходы не оказывают вредного воздействия на состояние окружающей среды. Территорию объекта рекомендуется содержать в надлежащем санитарном состоянии.

7.2 Оценка воздействия на окружающую среду в процессе эксплуатации АСММ

7.2.1 Радиационное воздействие

АСММ спроектирована таким образом, что радиационное воздействие на население и окружающую среду при нормальной длительной эксплуатации, предполагаемых эксплуатационных нарушениях и проектных авариях не приводит к превышению установленных доз облучения населения и ограничено при запроектных авариях. Радиационное воздействие на население и окружающую среду поддерживается ниже установленных нормативных пределов и на разумно достижимом низком уровне.

Целевыми ориентирами безопасности АСММ являются:

- не превышение суммарной вероятности тяжелых аварий для блока АСММ на интервале в один год, равной 10^{-5} ;
- не превышение суммарной вероятности большого аварийного выброса для блока АСММ на интервале в один год, равной 10^{-7} ;

- непревышение суммарной вероятности тяжелых аварий для хранилищ ядерного топлива (не входящих в состав блоков АСММ) на интервале в один год, равной 10^{-5} .

Ограничение радиационного воздействия на окружающую среду обеспечивается реализацией концепции глубоко эшелонированной защиты, основанной на создании системы физических барьеров на пути распространения ионизирующего излучения и радиоактивных веществ в окружающую среду и системы технических и организационных мер по защите/сохранению их эффективности.

При проектных авариях (ПА) ожидаемые эквивалентные дозы облучения критической группы населения на границе санитарно-защитной зоны и за её пределами не должна превышать 5 мЗв на все тело и 50 мЗв на отдельные органы в начальном периоде радиационной аварии (таблица 6.3 НРБ-99/2009, уровень А).

При запроектных авариях (ЗПА) эквивалентные дозы облучения ограниченной части населения (критической группы) на границе зоны планирования защитных мероприятий (ЗПЗМ) и за её пределами не должны превышать 5 мЗв на все тело и 50 мЗв на отдельные органы в начальном периоде радиационной аварии (таблица 6.3 НРБ-99/2009, уровень А).

Для АСММ с РУ РИТМ-200Н предполагается установление следующих критериев при запроектных авариях:

- исключить необходимость введения как незамедлительных экстренных мер, включающих эвакуацию, так и длительное отселение населения за пределами промплощадки, расчетные границы зоны планирования экстренной эвакуации должны быть соизмеримы с границами промплощадки;
- границы зоны планирования обязательных защитных мероприятий для населения не должны выходить за границы санитарно-защитной зоны АСММ.

Указанные выше ограничения радиационного воздействия АСММ на население и окружающую среду приемлемы в соответствии с требованиями международной практики проектирования АС.

При нормальной эксплуатации (НЭ) выбросы РВ в атмосферу производятся через высотную вентиляционную трубу. Основной выброс РВ в атмосферу при нормальной эксплуатации определяется в результате активации входящего в состав воздуха аргона в помещении РУ:

- при работе реактора на мощности;
- при отборах проб теплоносителя первого контура для контроля воднохимического режима первого контура;
- при разгерметизации реактора перед проведением перегрузки активной зоны;
- при выгрузке ОТВС.

Загрязненный воздух из помещений РУ сбрасывается в вентиляционную трубу после предварительной очистки.

При эксплуатационных нарушениях на станции низкий уровень радиоактивных йодов и аэрозолей в газоаэрозольном вентиляционном выбросе поддерживается за счет эффективной фильтрации вытяжного воздуха из помещений ЗКД.

Дозовые нагрузки на население, обусловленные газоаэрозольными выбросами в условиях НЭ и ННЭ, находятся на уровне пределов, регламентированных СП АС-03 для условий нормальной эксплуатации. Прогнозируемый уровень эффективной индивидуальной дозы лиц из населения составляет менее 10 % от предела дозы.

Принимаемые в проекте целевые показатели дозовой нагрузки ограниченной части из населения (критической группы) при нормальной эксплуатации и нарушении нормальной эксплуатации, исключая аварии за счет воздействия АСММ с РУ РИТМ-200Н (для соответствия требованиям норм радиационной безопасности НРБ-99/2009 и требованиями европейских энергетических компаний к АЭС с легководными реакторами - EUR): эффективная доза – 0,3 мЗв/год.

Безопасность населения и окружающей среды при ННЭ и авариях на АСММ надежно гарантирована в соответствии с требованиями российских и международных норм и правил.

7.2.1.1 Выброс газоаerosольных радиоактивных веществ из реактора при нормальной эксплуатации

Основными путями поступления газоаerosольных радиоактивных веществ из реактора в системы обращения с ГРО являются:

- активация входящего в состав воздуха аргона в помещении РУ;
- отбор проб теплоносителя первого контура для контроля воднохимического режима первого контура;
- технологическая сдувка газов из реактора перед проведением перегрузки ОТВС;
- работы на открытом реакторе в период перегрузки ОТВС.

В результате активации входящего в состав воздуха ^{40}Ar в зазоре между реактором и кессоном реактора образуется радионуклид ^{41}Ar . Объёмная активность ^{41}Ar в реакторном помещении и его выход в окружающую среду зависит от конструктивной схемы и режима вентиляции реакторного помещения. Максимальный выход ^{41}Ar в окружающую среду происходит при организации приточно-вытяжной системы вентиляции и составит $2 \cdot 10^{11}$ Бк/год.

Выход газообразных радиоактивных веществ в системы вентиляции при отборах проб теплоносителя первого контура за год эксплуатации РУ приведён в таблице 33.

Таблица 33 - Выход газообразных радиоактивных веществ в системы вентиляции при отборах проб теплоносителя первого контура

Радионуклид	Выход активности, Бк/год
$^{85\text{m}}\text{Kr}$	$1,6 \cdot 10^9$
^{87}Kr	$2,6 \cdot 10^9$
^{88}Kr	$5,8 \cdot 10^9$
^{133}Xe	$5,4 \cdot 10^{10}$
^{135}Xe	$1,9 \cdot 10^{10}$
^{138}Xe	$2,3 \cdot 10^9$
^{131}I	$1,3 \cdot 10^6$
^{132}I	$2,7 \cdot 10^7$
^{133}I	$1,7 \cdot 10^7$
^{134}I	$3,9 \cdot 10^7$
^{135}I	$3,1 \cdot 10^7$

Радионуклид	Выход активности, Бк/год
Сумма	$8,6 \cdot 10^{10}$

Йод выходит в молекулярной форме.

Выход газоаerosольных радиоактивных веществ из реактора в системы вентиляции при разгерметизации реактора перед проведением перегрузки активной зоны приведён в таблице 34.

Таблица 34 - Выход газообразных радиоактивных веществ в системы вентиляции при разгерметизации реактора перед проведением перегрузки активной зоны

Радионуклид	Выход активности, Бк
^{85}Kr	$2,9 \cdot 10^{12}$
^{133}Xe	$5,2 \cdot 10^{12}$
^{135}Xe	$2,4 \cdot 10^5$
^{131}I	$1,9 \cdot 10^8$
^{132}I	$3,6 \cdot 10^9$
^{133}I	$1,1 \cdot 10^6$
Сумма	$8,1 \cdot 10^{12}$

Йод выходит в молекулярной форме.

Выход радиоактивных веществ из реактора в системы вентиляции при выгрузке ОТВС приведён в таблице 35.

Таблица 35 - Выход радиоактивных веществ из реактора в системы вентиляции при выгрузке ОТВС

Радионуклид	Выход активности, Бк
^{54}Mn	$8,1 \cdot 10^8$
^{58}Co	$1,2 \cdot 10^9$
^{60}Co	$1,3 \cdot 10^9$
^{95}Zr	$8,2 \cdot 10^8$
^{95}Nb	$9,7 \cdot 10^8$
^{103}Ru	$1,6 \cdot 10^9$
^{106}Ru	$1,0 \cdot 10^9$
^{134}Cs	$1,9 \cdot 10^8$
^{137}Cs	$6,9 \cdot 10^8$
^{141}Ce	$1,8 \cdot 10^9$
^{144}Ce	$4,7 \cdot 10^9$

Радионуклид	Выход активности, Бк
Сумма	$1,5 \cdot 10^{10}$

Радионуклиды выходят в аэрозольной форме.

При нормальной эксплуатации РУ выход глобальных радионуклидов ^3H и ^{14}C из реактора происходит на остановленном реакторе:

- ^3H выходит с испарениями теплоносителя первого контура в форме паров тритиевой воды в системы вентиляции при выгрузке ОТВС;
- ^{14}C выходит в системы вентиляции в форме диоксида углерода со сбросом рабочего газа из реактора при его разгерметизации перед проведением перегрузки активной зоны.

Выход активности из реактора в системы вентиляции во время работ, связанных с перегрузкой активной зоны, (примерно 1 раз в 6 лет) составит $2 \cdot 10^{11}$ Бк ^3H и $8 \cdot 10^{11}$ Бк ^{14}C .

7.2.1.2 Максимальная проектная авария

Выход радиоактивных веществ из реактора в проектной аварии разрыва трубопровода приведён в таблице 36.

Таблица 36 - Выход радионуклидов из реактора в парогазовый объём помещения герметичного ограждения

Радионуклид	Выход активности, Бк
ИРГ	
^{41}Ar	$1,4 \cdot 10^{11}$
$^{85\text{m}}\text{Kr}$	$1,5 \cdot 10^{12}$
^{87}Kr	$4,3 \cdot 10^{12}$
^{88}Kr	$6,4 \cdot 10^{12}$
^{133}Xe	$3,6 \cdot 10^{13}$
^{135}Xe	$1,5 \cdot 10^{13}$
^{138}Xe	$1,2 \cdot 10^{13}$
Молекулярные йоды	
^{131}I	$4,1 \cdot 10^{10}$
^{132}I	$5,6 \cdot 10^{11}$
^{133}I	$4,8 \cdot 10^{11}$
^{134}I	$7,3 \cdot 10^{11}$
^{135}I	$7,8 \cdot 10^{11}$
Аэрозоли	
^{95}Zr	$1,4 \cdot 10^7$
^{95}Nb	$1,4 \cdot 10^7$

Радионуклид	Выход активности, Бк
^{103}Ru	$7,6 \cdot 10^6$
^{131}I	$8,2 \cdot 10^8$
^{132}I	$2,5 \cdot 10^{10}$
^{133}I	$1,1 \cdot 10^{10}$
^{134}I	$5,2 \cdot 10^{10}$
^{135}I	$2,3 \cdot 10^{10}$
^{134}Cs	$3,3 \cdot 10^8$
^{137}Cs	$3,6 \cdot 10^8$
^{140}Ba	$4,0 \cdot 10^7$
^{140}La	$4,0 \cdot 10^7$

Продолжительность выхода радионуклидов из реактора составляет 7 мин по ИРГ и 18 ч по остальным радионуклидам. Для расчётных оценок допустимо принять постоянную скорость выхода радионуклидов.

Следует отметить, что согласно НП-001-15 проектная авария, это авария, для которой в проекте атомной станции определены исходные события и конечные состояния и предусмотрены системы безопасности, обеспечивающие при независимом от исходного события отказе одного из элементов систем безопасности, учитываемом в проекте атомной станции, или при одной, независимой от исходного события, ошибке персонала ограничение ее последствий установленными для таких аварий пределами.

При этом согласно СП АС-03, что последствия проектной радиационной аварии по величинам выбросов и сбросов радиоактивных веществ в окружающую среду не должны приводить к дозам облучения лиц из населения, требующим принятия любых мер по его защите в начальном периоде радиационной аварии, т.е. дозы облучения лиц из населения не должны превышать нижний уровень значений (уровень «А»), регламентированный таблицей 6.3 НРБ-99/2009. В таблице 37 приведены критерии для принятия неотложных решений в начальном периоде радиационной аварии, указанные в упомянутой таблице.

Таблица 37 - Критерии для принятия неотложных решений в начальном периоде радиационной аварии согласно НРБ-99/2009

Меры защиты	Предотвращаемая доза, мГр, за первые 10 сут			
	все тело		щитовидная железа, легкие, кожа	
	уровень А	уровень Б	уровень А	уровень Б
Укрытие	5	50	50	500
Йодная профилактика:				
взрослые			250*	2500*
дети			100*	1000*
Эвакуация	50	500	500	5000
*Только для щитовидной железы				

В условиях нормальной эксплуатации АСММ для населения установлены следующие пределы годовой эффективной дозы облучения от газоаэрозольных радиоактивных выбросов:

- в качестве нижней границы (целевого предела) 10 мкЗв/год для оптимизации радиационной защиты в режиме нормальной эксплуатации. В соответствии с положениями СПАС-03 и EUR достижение целевых показателей не должно противоречить принципу ALARA, предлагающему экономически оправданный подход к установлению пределов, т.е. их установление на разумно достижимом низком уровне;
- в качестве верхней границы (квоты на облучение населения от газоаэрозольных выбросов) принять 50 мкЗв/год.

Данные пределы доз для населения не должны быть превышены на границе санитарно-защитной зоны и за ее пределами.

7.2.1.3 Запроектная авария с повреждением топлива активной зоны

Таблица 38 - Выход радиоактивных продуктов деления из реактора в помещения герметичного ограждения

Радионуклид	Выход активности, Бк
^{85}Kr	$3,8 \cdot 10^{15}$
$^{85\text{m}}\text{Kr}$	$1,4 \cdot 10^{15}$
^{88}Kr	$4,6 \cdot 10^{14}$
^{103}Ru	$4,9 \cdot 10^{15}$
^{106}Ru	$1,5 \cdot 10^{15}$
$^{129\text{m}}\text{Te}$	$6,1 \cdot 10^{15}$
$^{131\text{m}}\text{Te}$	$1,1 \cdot 10^{16}$
^{132}Te	$1,7 \cdot 10^{17}$
^{131}I	$1,3 \cdot 10^{17}$
^{132}I	$1,7 \cdot 10^{17}$
^{133}I	$1,4 \cdot 10^{17}$
^{134}I	$8,0 \cdot 10^9$
^{135}I	$2,3 \cdot 10^{16}$
$^{131\text{m}}\text{Xe}$	$2,0 \cdot 10^{15}$
^{133}Xe	$3,5 \cdot 10^{17}$
^{135}Xe	$1,2 \cdot 10^{17}$
$^{135\text{m}}\text{Xe}$	$4,6 \cdot 10^{15}$
^{134}Cs	$5,8 \cdot 10^{16}$
^{137}Cs	$3,0 \cdot 10^{16}$

Выход продуктов деления из топлива принимался с постоянной скоростью на этапе от начала разрушения активной зоны до полного плавления ТВЭЛОВ. Продолжительность выхода составляет 1 – 2 ч.

Согласно НП-001-15 запроектная авария — это авария, вызванная не учитываемыми для проектных аварий исходными событиями или сопровождающаяся дополнительными по сравнению с проектными авариями отказами элементов систем безопасности сверх единичного отказа, реализацией ошибочных решений персонала.

Радиационные критерии, ограничивающие радиационное воздействие запроектной аварии в виде уровней доз облучения населения, рассматривают введение защитных мероприятий (уровень А) или требуют их обязательного введения (уровень Б).

При запроектных авариях должно быть обеспечено ограничение последствий аварий с тяжёлым повреждением активной зоны в целях защиты населения. Радиус зоны планирования защитных мероприятий (в пределах которой возможно введение защитных мер для населения после завершения ранней стадии аварии) должен быть менее или равен 500 м. Зона планирования мероприятий по обязательной эвакуации населения совпадает с границами санитарно-защитной зоны.

В таблице 39 приведены критерии для принятия неотложных решений в начальном периоде радиационной аварии и критерии для принятия решений об отселении (таблица 6.4 НРБ-99/2009).

Таблица 39 - Критерии для принятия решений об отселении и ограничении потребления загрязнённых пищевых продуктов (таблица 6.4 НРБ-99/2009)

Меры защиты	Предотвращаемая эффективная доза, мЗв, за первый год	
	уровень А	уровень Б
Отселение	50	500

Граница зоны планирования мероприятий по обязательной эвакуации населения при достижении уровня Б прогнозируемой дозы облучения за первые 10 сут (таблица 6.3 НРБ-99/2009) совпадает с границами санитарно-защитной зоны.

Зона планирования защитных мероприятий для населения при достижении уровня Б прогнозируемой дозы облучения за первые 10 сут (таблица 6.3 НРБ-99/2009) не должна превышать 500 м.

Проектом должен быть определен предельный аварийный выброс (ПАВ) основных дозообразующих нуклидов для тяжёлых запроектных аварий, вероятность реализации которых находится на уровне 10^{-7} реактор/год. ПАВ не должен формировать прогнозируемые предотвращаемые дозы на население выше предельных уровней (уровень Б НРБ-99/2009), на расстояниях 500 м.

7.2.1.4 Оценка размеров ЗПЗМ и ЗПМ по ОЭ в запроектной аварии с тяжёлым повреждением активной зоны РУ РИТМ-200Н для АСММ

7.2.1.4.1 Выход ПД из реактора в помещения ГО РУ

Для расчётного анализа запроектной аварии, приводящей к тяжёлому повреждению активной зоны, выбран следующий сценарий: разрыв полным сечением трубопровода первого контура, сопровождающейся отказами системы аварийной подпитки первого контура, системы расхолаживания через технологический конденсатор, системы пассивного отвода тепла.

Принятые в расчёте значения времён протекания внутриреакторных процессов опираются на результаты расчётов тяжёлой аварии РУ РИТМ 200 УАЛ по программе СОКРАТ/В1. Подробно результаты этого анализа представлены в отчётах ОКБМ. Результаты расчёта показали следующее:

- 1) на ≈ 6 ч уровень теплоносителя первого контура опускается до верхнего среза активной зоны;
- 2) на ≈ 8 ч вследствие разогрева твэлов начинается процесс повреждения твэлов и выход радиоактивных продуктов деления;
- 3) на ≈ 12 ч расплав переходит на днище корпуса реактора;
- 4) наличие внешнего охлаждения обеспечивает удержание расплава в пределах корпуса реактора.

Расчёт содержания продуктов деления в топливе активной зоны выполнен по программе ORIGEN2 из условия выработки активной зоной энергоресурса 8 ТВт·ч.

В расчёте принимался выход продуктов деления из топлива с постоянной скоростью на этапе от начала разрушения активной зоны в верхней её части до полного плавления твэлов (от 8 до 9 ч от начала аварии). В расчёте выхода ПД из реактора в помещения ГО РУ при плавлении топлива активной зоны приняты следующие коэффициенты относительного выхода с учётом данных интегральных экспериментов RNEBUS-FP: Kr, Xe – 1; Te, I, Cs – 0,8; Ru, Ba – 0,02; Sr – 0,007; La – 0,001; Ce – 0,002.

Результаты расчёта содержания радиоактивных продуктов деления в топливе активной зоны на начало аварии и выход ПД из реактора в помещения ГО РУ представлены в таблице 40.

Таблица 40 - Содержание ПД в топливе активной зоны и выход ПД из реактора в помещения ГО РУ

Радионуклид	Активность в топливе, Бк	Выход активности, Бк
^{85}Kr	$3,8 \cdot 10^{15}$	$3,8 \cdot 10^{15}$
$^{85\text{m}}\text{Kr}$	$5,9 \cdot 10^{16}$	$2,3 \cdot 10^{16}$
^{88}Kr	$1,6 \cdot 10^{17}$	$3,8 \cdot 10^{16}$
^{90}Sr	$3,2 \cdot 10^{16}$	$2,2 \cdot 10^{14}$
^{103}Ru	$2,5 \cdot 10^{17}$	$4,9 \cdot 10^{15}$
^{106}Ru	$7,5 \cdot 10^{16}$	$1,5 \cdot 10^{15}$
$^{129\text{m}}\text{Te}$	$7,7 \cdot 10^{15}$	$6,2 \cdot 10^{15}$
$^{131\text{m}}\text{Te}$	$2,5 \cdot 10^{16}$	$1,7 \cdot 10^{16}$
^{132}Te	$2,6 \cdot 10^{17}$	$1,9 \cdot 10^{17}$
^{131}I	$1,8 \cdot 10^{17}$	$1,4 \cdot 10^{17}$
^{132}I	$2,6 \cdot 10^{17}$	$2,0 \cdot 10^{17}$
^{133}I	$3,8 \cdot 10^{17}$	$2,6 \cdot 10^{17}$
^{134}I	$4,2 \cdot 10^{17}$	$9,5 \cdot 10^{15}$
^{135}I	$3,6 \cdot 10^{17}$	$1,5 \cdot 10^{17}$
$^{131\text{m}}\text{Xe}$	$2,0 \cdot 10^{15}$	$2,0 \cdot 10^{15}$
^{133}Xe	$3,7 \cdot 10^{17}$	$3,7 \cdot 10^{17}$
^{135}Xe	$2,8 \cdot 10^{17}$	$2,7 \cdot 10^{17}$
$^{135\text{m}}\text{Xe}$	$7,1 \cdot 10^{16}$	$3,0 \cdot 10^{16}$
^{134}Cs	$7,2 \cdot 10^{16}$	$5,8 \cdot 10^{16}$
^{137}Cs	$3,8 \cdot 10^{16}$	$3,0 \cdot 10^{16}$
^{140}Ba	$3,4 \cdot 10^{17}$	$6,7 \cdot 10^{15}$

Радионуклид	Активность в топливе, Бк	Выход активности, Бк
¹⁴⁰ La	$3,8 \cdot 10^{17}$	$3,7 \cdot 10^{14}$
¹⁴¹ Ce	$3,2 \cdot 10^{17}$	$6,4 \cdot 10^{14}$
¹⁴⁴ Ce	$2,7 \cdot 10^{17}$	$5,4 \cdot 10^{14}$

7.2.1.4.2 Перенос ПД в помещениях ГО РУ и ГО ЗР, выброс ПД в окружающую среду

Продукты деления выходят в процессе повреждения активной зоны из реактора в реакторное помещение ГО РУ. Из реакторного помещения продукты деления выносятся паром, образующимся в кессоне реактора при водяном охлаждении корпуса реактора, в аппаратное помещение ГО РУ. Из объёма аппаратного помещения продукты деления:

- поступают в помещения ГО ЗР с относительной скоростью утечки, равной степени негерметичности ГО РУ, 1 % объёма в сутки;
- осаждаются на поверхностях аппаратного помещения;
- поступают при конденсации пара на теплообменниках СОТ и стенках АП в конденсат и стекают с конденсатом в реакторное помещение.

Из помещений ГО ЗР продукты деления поступают в смежные помещения с относительной скоростью утечки 0,5 % объёма в сутки, и, далее, через протечки из реакторного здания в окружающую среду.

Описание методики расчёта переноса радионуклидов в помещениях до выхода в окружающую среду приведено в отчёте ОКБМ.

Начальное, после выхода из реактора, распределение физико-химических форм продуктов деления в парогазовой среде помещений ГО РУ представлено в таблице 41.

Таблица 41 - Начальное распределение физико-химических форм продуктов деления в парогазовой среде помещений ГО РУ

Продукты деления (химические элементы)	Физико-химическая форма	Начальное распределение физико-химических форм
Kr, Xe	инертный газ	100%
I	органическая форма (CH3I)	1%
	молекулярная форма (I2)	10%
	аэрозольная форма (CsI и др.)	89%
Ru	газ (RuO4)	50%
	аэрозольная форма	50%
Sr, Te, Cs, Ba, La, Ce	аэрозольная форма	100%

Результаты расчёта выброса радиоактивных продуктов деления в окружающую среду в за-проектной аварии с тяжёлым повреждением активной зоны РУ АСММ представлены в таблице 42. За время начала отсчёта принято время начала выхода продуктов деления из топлива активной зоны.

Таблица 42 - Выброс активности в атмосферу в тяжёлой аварии РУ АСММ

Радионуклид	Выброс активности в атмосферу, Бк, за этап			
	0–8 ч	8 ч–10 сут	10–30 сут	Сумма
ИРГ				
⁸⁵ Kr	$9,3 \cdot 10^9$	$9,0 \cdot 10^{12}$	$6,5 \cdot 10^{13}$	$7,4 \cdot 10^{13}$
^{85m} Kr	$2,6 \cdot 10^{10}$	$5,3 \cdot 10^{10}$	$2,2 \cdot 10^4$	$7,8 \cdot 10^{10}$
⁸⁸ Kr	$2,7 \cdot 10^{10}$	$2,2 \cdot 10^{10}$	$1,1 \cdot 10^{-13}$	$4,8 \cdot 10^{10}$

Радионуклид	Выброс активности в атмосферу, Бк, за этап			
	0–8 ч	8 ч–10 сут	10–30 сут	Сумма
^{131m}Xe	$4,8 \cdot 10^9$	$3,3 \cdot 10^{12}$	$1,0 \cdot 10^{13}$	$1,4 \cdot 10^{13}$
^{133}Xe	$8,7 \cdot 10^{11}$	$3,8 \cdot 10^{14}$	$4,9 \cdot 10^{14}$	$8,7 \cdot 10^{14}$
^{135}Xe	$4,4 \cdot 10^{11}$	$3,4 \cdot 10^{12}$	$8,0 \cdot 10^5$	$3,9 \cdot 10^{12}$
^{135m}Xe	$1,3 \cdot 10^8$	4,6	0,0	$1,3 \cdot 10^8$
Сумма ИРГ	$1,4 \cdot 10^{12}$	$4,0 \cdot 10^{14}$	$5,6 \cdot 10^{14}$	$9,6 \cdot 10^{14}$
Летучий рутений				
^{103}Ru	$6,0 \cdot 10^9$	$5,2 \cdot 10^{12}$	$2,9 \cdot 10^{13}$	$3,4 \cdot 10^{13}$
^{106}Ru	$1,8 \cdot 10^9$	$1,8 \cdot 10^{12}$	$1,2 \cdot 10^{13}$	$1,4 \cdot 10^{13}$
Сумма лет. рутения	$7,8 \cdot 10^9$	$7,0 \cdot 10^{12}$	$4,1 \cdot 10^{13}$	$4,8 \cdot 10^{13}$
Органические йоды				
^{131}I	$3,3 \cdot 10^9$	$1,9 \cdot 10^{12}$	$4,2 \cdot 10^{12}$	$6,1 \cdot 10^{12}$
^{132}I	$1,1 \cdot 10^9$	$5,6 \cdot 10^8$	$5,1 \cdot 10^{-21}$	$1,7 \cdot 10^9$
^{133}I	$5,2 \cdot 10^9$	$1,9 \cdot 10^{11}$	$5,8 \cdot 10^8$	$2,0 \cdot 10^{11}$
^{134}I	$8,9 \cdot 10^6$	$1,6 \cdot 10^5$	0,0	$9,0 \cdot 10^6$
^{135}I	$2,1 \cdot 10^9$	$9,2 \cdot 10^9$	3,5	$1,1 \cdot 10^{10}$
Сумма орг. йодов	$1,2 \cdot 10^{10}$	$2,1 \cdot 10^{12}$	$4,2 \cdot 10^{12}$	$6,3 \cdot 10^{12}$
Молекулярные йоды				
^{131}I	$2,2 \cdot 10^{10}$	$4,9 \cdot 10^{11}$	$3,1 \cdot 10^{11}$	$8,2 \cdot 10^{11}$
^{132}I	$7,7 \cdot 10^9$	$2,3 \cdot 10^9$	$5,0 \cdot 10^{-22}$	$1,0 \cdot 10^{10}$
^{133}I	$3,5 \cdot 10^{10}$	$1,9 \cdot 10^{11}$	$5,3 \cdot 10^7$	$2,3 \cdot 10^{11}$
^{134}I	$6,8 \cdot 10^7$	$8,0 \cdot 10^5$	0,0	$6,8 \cdot 10^7$
^{135}I	$1,4 \cdot 10^{10}$	$2,4 \cdot 10^{10}$	$3,4 \cdot 10^{-1}$	$3,8 \cdot 10^{10}$
Сумма мол. йодов	$7,9 \cdot 10^{10}$	$7,1 \cdot 10^{11}$	$3,1 \cdot 10^{11}$	$1,1 \cdot 10^{12}$
Аэрозольные йоды				
^{131}I	$1,7 \cdot 10^{10}$	$8,0 \cdot 10^9$	$3,7 \cdot 10^8$	$2,6 \cdot 10^{10}$
^{132}I	$9,5 \cdot 10^9$	$3,4 \cdot 10^8$	$7,5 \cdot 10^{-25}$	$9,9 \cdot 10^9$
^{133}I	$2,8 \cdot 10^{10}$	$8,9 \cdot 10^9$	$7,6 \cdot 10^4$	$3,7 \cdot 10^{10}$
^{134}I	$1,6 \cdot 10^8$	$1,5 \cdot 10^5$	0,0	$1,6 \cdot 10^8$
^{135}I	$1,3 \cdot 10^{10}$	$2,1 \cdot 10^9$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{10}$
Сумма аэроз. йодов	$6,8 \cdot 10^{10}$	$1,9 \cdot 10^{10}$	$3,7 \cdot 10^8$	$8,8 \cdot 10^{10}$
Йоды во всех формах				
^{131}I	$4,3 \cdot 10^{10}$	$2,4 \cdot 10^{12}$	$4,5 \cdot 10^{12}$	$6,9 \cdot 10^{12}$
^{132}I	$1,8 \cdot 10^{10}$	$3,2 \cdot 10^9$	$5,6 \cdot 10^{-21}$	$2,2 \cdot 10^{10}$
^{133}I	$6,8 \cdot 10^{10}$	$3,9 \cdot 10^{11}$	$6,3 \cdot 10^8$	$4,6 \cdot 10^{11}$
^{134}I	$2,3 \cdot 10^8$	$1,1 \cdot 10^6$	0,0	$2,3 \cdot 10^8$
^{135}I	$2,9 \cdot 10^{10}$	$3,5 \cdot 10^{10}$	3,8	$6,5 \cdot 10^{10}$
Сумма всех йодов	$1,6 \cdot 10^{11}$	$2,8 \cdot 10^{12}$	$4,5 \cdot 10^{12}$	$7,5 \cdot 10^{12}$
Остальные аэрозоли				

Радионуклид	Выброс активности в атмосферу, Бк, за этап			
	0–8 ч	8 ч–10 сут	10–30 сут	Сумма
⁹⁰ Sr	$3,1 \cdot 10^7$	$2,5 \cdot 10^7$	$3,0 \cdot 10^7$	$8,6 \cdot 10^7$
¹⁰³ Ru	$3,4 \cdot 10^8$	$2,7 \cdot 10^8$	$2,4 \cdot 10^8$	$8,4 \cdot 10^8$
¹⁰⁶ Ru	$1,0 \cdot 10^8$	$8,5 \cdot 10^7$	$9,9 \cdot 10^7$	$2,9 \cdot 10^8$
^{129m} Te	$8,5 \cdot 10^8$	$6,6 \cdot 10^8$	$5,6 \cdot 10^8$	$2,1 \cdot 10^9$
^{131m} Te	$2,2 \cdot 10^9$	$8,1 \cdot 10^8$	$8,3 \cdot 10^5$	$3,0 \cdot 10^9$
¹³² Te	$2,6 \cdot 10^{10}$	$1,4 \cdot 10^{10}$	$7,4 \cdot 10^8$	$4,0 \cdot 10^{10}$
¹³⁴ Cs	$8,0 \cdot 10^9$	$6,6 \cdot 10^9$	$7,7 \cdot 10^9$	$2,2 \cdot 10^{10}$
¹³⁷ Cs	$4,2 \cdot 10^9$	$3,4 \cdot 10^9$	$4,1 \cdot 10^9$	$1,2 \cdot 10^{10}$
¹⁴⁰ Ba	$9,1 \cdot 10^8$	$6,5 \cdot 10^8$	$3,2 \cdot 10^8$	$1,9 \cdot 10^9$
¹⁴⁰ La	$4,9 \cdot 10^7$	$2,0 \cdot 10^7$	$9,9 \cdot 10^4$	$6,9 \cdot 10^7$
¹⁴¹ Ce	$8,8 \cdot 10^7$	$6,8 \cdot 10^7$	$5,7 \cdot 10^7$	$2,1 \cdot 10^8$
¹⁴⁴ Ce	$7,5 \cdot 10^7$	$6,1 \cdot 10^7$	$7,0 \cdot 10^7$	$2,1 \cdot 10^8$
Сумма остальных аэрозолей	$4,3 \cdot 10^{10}$	$2,6 \cdot 10^{10}$	$1,4 \cdot 10^{10}$	$8,3 \cdot 10^{10}$
Общая сумма	$1,6 \cdot 10^{12}$	$4,1 \cdot 10^{14}$	$6,1 \cdot 10^{14}$	$1,0 \cdot 10^{15}$

7.2.1.4.3 Размеры ЗПЗМ и ЗПМ по ОЭ

Для оценки размеров ЗПЗМ и ЗПМ по ОЭ проводился расчёт доз облучения населения, которые в соответствии с НРБ 99/2009 являются критериями при планировании защитных мероприятий по ограничению облучения населения:

- поглощённая доза облучения всего тела за первые 10 сут;
- поглощённая доза облучения щитовидной железы за первые 10 сут.

Расчёт индивидуальных доз облучения населения проводился по программе VIBROS2.2.

Оценка доз облучения населения проводилась для наихудших метеорологических условий, приводящих к максимальным дозам, с учётом возможности реализации метеорологических условий за длительные промежутки времени (более 8 ч). Значения используемых в расчёте параметров метеорологических условий представлены в таблице 43.

Таблица 43 - Значения параметров метеорологических условий

Временной этап	Направление ветра	Категории устойчивости атмосферы	Скорость ветра
0 - 8 ч	Не изменяется	F	1 м/с
После 8 ч	Изменяется в пределах сектора 30°	40% D и 60% F	3 м/с D и 2 м/с F

В расчёте доз внешнего облучения от поверхности земли учитывался коэффициент снижения дозы за счёт неполного времени пребывания человека на открытой местности и экранирования излучения стенами зданий, равный 0,5. Параметр шероховатости поверхности земли принимался 0,1 м. В расчёте доз облучения населения учитывалось влияние здания, из которого происходит выброс, на перенос радиоактивных веществ в атмосфере. Высота и ширина здания принимались равными 30 м.

Расчётные значения доз облучения населения для наихудших метеорологических условий и критических возрастных групп населения приведены в таблице 44. Критической возрастной группой населения являются дети в возрасте от 1 года до 2 лет.

Таблица 44 - Доза облучения населения в тяжёлой аварии РУ АСММ

Расстояние от места выброса, м	Поглощённая доза облучения критической возрастной группы населения на ранней стадии аварии (за первые 10 сут), мГр	
	Облучение всего тела	Облучение щитовидной железы (дети)
100	0,51	180
300	0,19	55
500	0,11	29
700	0,068	19
1000	0,041	11
3000	0,0063	2,1
5000	0,0025	0,93

В соответствии с результатами расчёта доз облучения населения для ранней стадии аварии (за первые 10 сут):

- размер зоны планирования защитных мероприятий определяется поглощённой дозой облучения щитовидной железы критической группы населения и не превышает 500 м;
- зона планирования мероприятий по обязательной эвакуации населения совпадает с границами санитарно-защитной зоны.

7.2.2 Воздействие выбросов по нерадиационным факторам

7.2.2.1 Выбросы вредных химических веществ

Анализ проектных решений рассматриваемого объекта (АСММ) и объекта-аналога показал, что в период эксплуатации источниками загрязнения атмосферного воздуха являются:

- двигатели автотранспорта;
- ДЭС и ДГУ;
- котельная;
- локальные очистные сооружения хозяйственно-бытовых и производственно-дождевых вод;
- вспомогательные здания и сооружения.

На основании проведенных расчетов объекта-аналога от источников проектируемого объекта в атмосферу будет выделяться 26 ингредиентов, из них 9 твердых и 17 жидких и газообразных. Общий валовый выброс составляет 51,069 т/год.

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при эксплуатации объекта-аналога, приведен в таблице 45.

Таблица 45 - Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при эксплуатации

Загрязняющее вещество		Используемый критерий	Значение критерия мг/м ³	Класс опасности	Суммарный выброс вещества	
код	наименование				г/с	т/год
0123	Железа оксид	ПДК с/с	0,040	3	0,0084207	0,011875
0143	Марганец и его соединения	ПДК м/р	0,010	2	0,0000362	0,0001173
0301	Азота диоксид	ПДК м/р	0,200	3	4,095714	15,754597
0303	Аммиак	ПДК м/р	0,200	4	0,0002038	0,006418

Загрязняющее вещество		Используемый критерий	Значение критерия мг/м ³	Класс опасности	Суммарный выброс вещества	
код	наименование				г/с	т/год
0304	Азота оксид	ПДК м/р	0,400	3	0,6655996	2,5628804
0316	Хлорид водорода	ПДК м/р	0,2	2	0,0051	0,024
0322	Серная кислота	ПДК м/р	0,300	2	0,0000085	0,0000077
0328	Углерод (Сажа)	ПДК м/р	0,150	3	0,3394342	1,4644073
0330	Сера диоксид	ПДК м/р	0,500	3	2,3250753	8,7949766
0333	Сероводород	ПДК м/р	0,008	2	0,000193984	0,00599568
0337	Углерод оксид	ПДК м/р	5,000	4	4,374596427	18,8489968
0342	Фториды газообразные	ПДК м/р	0,020	2	0,0067295	0,0400956
0344	Фториды плохо растворимые	ПДК м/р	0,200	2	0,0001299	0,0004208
0410	Метан	ОБУВ	50,000	0	0,01422	0,4478
0703	Бенз/а/пирен	ПДК с/с	1,00e-06	1	0,0000039	0,0000109
1071	Фенол	ПДК м/р	0,010	2	0,0000346	0,001088
1325	Формальдегид	ПДК м/р	0,050	2	0,03079564	0,0727197
1728	Этилмеркаптан	ПДК м/р	5,00e-05	3	0,00003014	0,00017262
2704	Бензин нефтяной	ПДК м/р	5,000	4	0,1340033	0,1910407
2732	Керосин	ОБУВ	1,200	0	0,7315946	1,7859956
2735	Масло нефтяное	ОБУВ	0,050	0	0,00003	0,0000003
2754	Углеводороды предельные C12-C19	ПДК м/р	1,000	4	0,001408	0,0027958
2902	Взвешенные вещества	ПДК м/р	0,5	3	0,05	1
2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	ПДК м/р	0,300	3	0,0000551	0,0001785
2930	Пыль абразивная	ОБУВ	0,040	0	0,006	0,007884
2978	Пыль резины	ОБУВ	0,100	0	0,0226	0,0446666
Всего веществ: 24					12,812	51,069
в том числе твердых: 8					0,058	0,134
жидких/газообразных : 16					1,503	5,147

Результаты расчетов приземных концентраций для объекта-аналога, показали, что прогнозируемые уровни загрязнения воздушного бассейна, создаваемые выбросами источников в период эксплуатации проектируемого объекта в расчетных точках на жилой зоне не превысят санитарно-гигиенические нормативы качества атмосферного воздуха, установленные для населенных мест по всем представленным веществам (не более 0,51 ПДК с учетом фоновое загрязнение). При этом ближайшая жилая застройка объекта-аналога расположена на расстоянии 400 м от площадки строительства, ближайшая жилая застройка проектируемой АСММ – на расстоянии больше 3,5 км.

7.2.2.2 Предлагаемые нормативы выбросов в атмосферу

В соответствии с результатами расчетов уровня загрязнения атмосферы для объекта-аналога, показывающими отсутствие опасных приземных концентраций загрязняющих веществ с учетом фоновое загрязнение на границе промышленной площадки и жилой зоны по всем веществам, выбрасываемым в атмосферу, а также выполнение требования, действующих воздухоохраных нормативно-правовых актов.

На основании этого предлагается установить нормативы ПДВ по всем ингредиентам на всех источниках и в целом по проектируемому объекту на уровне выбросов, представленных в настоящих проектных документах.

Предлагаемые нормативы ПДВ приведены в таблице 46.

Таблица 46 - Предлагаемые нормативы ПДВ на период эксплуатации

Загрязняющее вещество		Суммарный выброс вещества	
код	наименование	г/с	т/год
0123	Железа оксид	0,0084207	0,011875
0143	Марганец и его соединения	0,0000362	0,0001173
0301	Азота диоксид	4,095714	15,754597
0303	Аммиак	0,0002038	0,006418
0304	Азота оксид	0,6655996	2,5628804
0316	Хлорид водорода	0,0051	0,024
0322	Серная кислота	0,0000085	0,0000077
0328	Углерод (Сажа)	0,3394342	1,4644073
0330	Сера диоксид	2,3250753	8,7949766
0333	Сероводород	0,000193984	0,00599568
0337	Углерод оксид	4,374596427	18,8489968
0342	Фториды газообразные	0,0067295	0,0400956
0344	Фториды плохо растворимые	0,0001299	0,0004208
0410	Метан	0,01422	0,4478
0703	Бенз/а/пирен	0,0000039	0,0000109
1071	Фенол	0,0000346	0,001088
1325	Формальдегид	0,03079564	0,0727197
1728	Этилмеркаптан	0,00003014	0,00017262
2704	Бензин нефтяной	0,1340033	0,1910407
2732	Керосин	0,7315946	1,7859956
2735	Масло нефтяное	0,00003	0,0000003
2754	Углеводороды предельные C12-C19	0,001408	0,0027958
2902	Взвешенные вещества	0,05	1
2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	0,0000551	0,0001785
2930	Пыль абразивная	0,006	0,007884
2978	Пыль резины	0,0226	0,0446666
Всего веществ: 24		12,812	51,069
в том числе твердых: 8		0,058	0,134
жидких/газообразных : 16		1,503	5,147

7.2.3 Тепловое воздействие и воздействие на многолетнемерзлые породы

Учитывая, что исследуемая территория расположена в северной геокриологической зоне, в области сплошного распространения многолетнемерзлых грунтов (ММГ) и что грунты основания проектируемой АСММ находятся в устойчивом мерзлом состоянии, следовало бы применить I принцип использования грунтов в качестве основания (многолетнемерзлые грунты основания используются в мерзлом или в промораживаемом состоянии, сохраняемом в процессе строительства и в течении всего периода эксплуатации сооружения). Однако, беря во внимание, что применение I принципа использования грунтов в качестве основания дело очень дорогостоящее и практически невыполнимое, то следует рекомендовать применение II принципа использования многолетнемерзлых грунтов в качестве основания сооружения (многолетнемерзлые грунты основания используются в оттаянном или оттаивающем состоянии в течении всего периода эксплуатации сооружения (СП 25.13330.2020 «Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах»). Физико-механические свойства скальных грунтов основания при оттаивании изменятся незначительно.

Все системы охлаждения выполнены по оборотной схеме водоснабжения. В качестве охладителя в системах предусмотрены «сухие» градирни.

Для восполнения потерь воды из оборотных систем охлаждения предусмотрена система добавочной воды. Источником технического водоснабжения АС является река Яна.

Система водоснабжения запроектирована с применением непрямо́й воздушно-конденсационной установки системы Геллера, где обратная вода от поверхностного конденсатора паровой турбины охлаждается «сухой» градирней. «Сухая» градирня функционирует на принудительной тяге, и состоит из нескольких секций. Сбросная теплота от конденсации пара передаётся промежуточному теплоносителю (циркуляционной воде), а нагретая вода направляется на «сухую» градирню. В градирне тепло передаётся из циркуляционной воды атмосферному воздуху через водо-воздушные теплообменники. Охлаждённая в «сухой» градирне вода возвращается к конденсатору энергоблока через циркуляционный контур.

Климат площадки экстренно холодный, но в то же время и резко континентальный, поэтому летом могут возникать высокие температуры воздуха (макс. плюс 37 °С). Однако продолжительность высоких температур весьма невелика (температура воздуха обеспеченностью 0,98 составляет плюс 25 °С), поэтому предусматривается работа «сухой» градирни круглогодично в исключительно сухом режиме.

Благодаря такому решению, происходит сбережение запаса пресной питьевой воды, и полностью устраняются нагрузки на окружающую среду, связанные с применением испарительного охлаждения (выброс воды, растворённых веществ и химикатов, увлажнение и обледенение жилых домов, линий электропередачи и иных сооружений и т. п.).

Основной объём воды, используемой на площадке АСММ составляет химически-обессоленная вода. По своему составу, обессоленная вода является химически нейтральной (рН=7). Имеют место плановые утечки (межфланцевые уплотнения трубопроводов, арматуры, неплотности в местах соединения оборудования, емкостей и т.д.), которые собираются водоотводными лотками и далее направляются на очистные сооружения поверхностного стока где очищаются до показателей рыбохозяйственных водных объектов.

7.2.4 Оценка воздействия на поверхностные воды

7.2.4.1 Водоснабжение

7.2.4.1.1 Хозяйственно-питьевое водоснабжение

Водоснабжение проектируемой атомной станции малой мощности (АСММ) в Якутии предусматривается из реки Яна. Вода реки Яна используется для питьевых и хозяйственных целей п. Усть-Куйга.

Подача воды непосредственно на промплощадку предусматривается равномерно в течении суток от насосной станции хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Для учета количества потребляемой воды в насосной станции хозяйственно-питьевого водопровода предусматривается устройство узла учета водопотребления.

В каждое здание, где требуется вода питьевого качества выполнены самостоятельные вводы. На вводе внутри каждого здания площадки строительства установлена отключающая задвижка и спускной вентиль для возможности опорожнения сети при ремонтных работах, а также водомерный узел (для учета количества потребляемой воды).

Запорная арматура, устанавливаемая на сети, обеспечивает возможность отключения одного из участков водовода на время производства ремонтных работ.

Компоновка системы хозяйственно-питьевого водоснабжения исключает возможность любых связей с системами, которые являются потенциальными носителями радиоактивных сред.

Потребность проектируемого объекта в воде на хозяйственно-бытовые нужды определена в документации по обоснованию инвестиций Разделе 5. Подраздел 5.3. Часть 1 (шифр тома УКТ1.L.L530.0.050301.000000.000.YG.0001.R) и Разделе 5. Подраздел 5.3. Часть 2 (шифр УКТ1.L.L530.0.050302.000000.052.YG.0001.R).

Предварительный расход воды питьевого качества на хозяйственно-питьевые нужды промплощадки АСММ в Якутии составит примерно 57,03 м³/сут, 20815,95 м³/год.

Вода будет расходоваться на хозяйственно-питьевые нужды эксплуатационного и привлекаемого ремонтного персонала, административного персонала, на души в бытовых помещениях и в санпропускниках, а также на производственные нужды столовой и прачечной.

Для использования воды для питьевых и хозяйственных целей будет проводиться очистка воды от различных загрязнений (ил, песок и т.д.). На территории АСММ будет проведена химическая очистка и умягчение воды до норм в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.3684-21. Организацию хоз-питьевого водоснабжения планируется осуществлять из общего производственного водозаборного сооружения на реке Яна, для чего планируются углубить дно в месте организации водозаборного сооружения и построить насосные станции забора и подъема воды на территорию АСММ. Вода от проектируемого водозаборного сооружения по двум напорным водоводам диаметром 200 мм подается на территорию проектируемого узла водопроводных сооружений, расположенную вблизи промплощадки АСММ. Протяженность водоводов 7,0 км.

На случай химического или иного загрязнения, а также промерзания р. Яна для промплощадки АСММ предусмотрены резервуары с трехсуточным запасом хоз-питьевой воды.

Водохозяйственный баланс хозяйственно-бытовых стоков представлен в таблице 49.

7.2.4.1.2 Производственное водоснабжение

Потребность проектируемого объекта в воде на производственные нужды определена в документации по обоснованию инвестиций:

- Раздел 5. Подраздел 5.3. Часть 1 (шифр тома УКТ1.L.L530.0.050301.000000.000.YG.0001.R);
- Раздел 5. Подраздел 5.3. Часть 2 (шифр УКТ1.L.L530.0.050302.000000.052.YG.0001.R);
- Раздел 5. Подраздел 5.5 (шифр УКТ1.L.L530.0.050500.000000.024.YG.0001.R).

Проектом предусматривается оборотная система технического водоснабжения АСММ.

В состав проектируемых объектов технического водоснабжения входят следующие системы:

- система технического водоснабжения с водозаборными сооружениями и водоводами добавочной воды до площадки АСММ;
- оборотная система охлаждения основного (конденсаторы) и вспомогательного оборудования турбинной части (10РАВ);
- системы охлаждения ответственных потребителей блока реактора.

Расчетные расходы воды в оборотной системе охлаждения основного (конденсаторы) и вспомогательного оборудования турбинной части приведены в таблице 47.

Таблица 47 - Расходы охлаждающей воды на оборудование турбин

Наименование	Расходы охлаждающей воды, м ³ /час	
	1 турбоустановка мощностью 55 МВт	2 турбоустановки мощностью по 26 МВт
Циркуляционная (оборотная) вода	20600	14 600
Охлаждение конденсатора турбины	20000	14 000
Охлаждение вспомогательного оборудования турбины		
воздухоохладители генератора,	220	220
маслоохладители (принято по аналогу)	220	220
Охлаждение общестанционного оборудования		
ПЭН и прочее насосное оборудование	30	30
охладители грязного конденсата	130	130

Суммарные расходы воды на производственные нужды - подпитку оборотных систем охлаждения оборудования, подачу воды на водоподготовку тепловой сети и другим потребителям АСММ приведены в таблице 48.

Таблица 48 - Расчетные расходы воды на производственные нужды

Наименование	Расходы воды
	м ³ /сут
Производственно-противопожарное водоснабжение	3,22
Технологические нужды (подпитка), в том числе	158,40
Сетевая вода	62,40
Деаэраторы и конденсаторы	72,00
Циркуляционные системы охлаждения оборудования	24,00
Итого	218,65

Предварительный расход воды на производственно-противопожарное водоснабжение или системы водопровода технической воды АСММ составит примерно 3,22 м³/сут. Вода расходуется на охлаждение и уплотнение сальников вращающихся механизмов во вспомогательных зданиях и сооружениях, на производственные нужды ремонтных мастерских и очистных сооружений, а также на полив.

Для производственного водоснабжения АСММ предусматривается объем воды, который будет храниться в резервуарах противопожарного запаса воды, и насосы водопровода технической воды, которые будут установлены в объединенной насосной станции противопожарного и технического водоснабжения.

Заполнение и подпитка резервуаров противопожарного запаса воды предусматривается из системы технического водоснабжения неответственных потребителей.

7.2.4.1.3 Противопожарное водоснабжение

Для нужд противопожарного водоснабжения на территории площадки АСММ предусматривается устройство резервуаров, с хранением пожарного запаса воды. Заполнение и подпитка пожарных резервуаров предусматривается из сети производственного водопровода по трубопроводам, проходящим через насосную станцию пожаротушения и введенными непосредственно в резервуар.

Для противопожарной защиты АСММ предусматриваются следующие системы противопожарного водоснабжения:

- система отдельного противопожарного водопровода высокого давления;
- система внутреннего противопожарного водопровода;
- система автоматических установок водяного пожаротушения для помещений и оборудования;
- система модульных установок пожаротушения тонкораспыленной водой.

Наружное пожаротушение на территории осуществляется передвижной пожарной техникой от пожарных гидрантов по ГОСТ Р 53961-2010, установленных на кольцевых сетях противопожарного водопровода в специальных отапливаемых боксах. Боксы пожарные гидранты размещены вдоль автомобильных дорог на расстоянии не более 2,5м от края проезжей части.

7.2.4.1.4 Описание насосной станции водоснабжения

Водозаборные сооружения системы технического водоснабжения предусмотрены на реке Яна.

При выборе места водозабора для районов распространения многолетнемерзлых грунтов учитывались: степень промерзания водоемов, наличие талых подрусловых зон грунтов, температуры воды в водоисточнике в зимний период, влияние оттаивающих грунтов на качество забираемой воды, возможность расположения водозабора вблизи источника тепла (промплощадка электростанции).

Водозабор располагается вблизи технологического причала. Расстояние от водозабора до площадки – 7 км. Абсолютные отметки уреза воды в районе водозабора составляют 27 - 35 м (БС). Планировочные отметки террасы размещения бакового хозяйства объединенного вспомогательного корпуса (ОВК) для площадки – 267 м.

С целью соблюдения требований п.16.2 СП 31.13330.2021 предусматривается размещение искусственного водохранилища, с насосной станцией второго подъема.

Вода береговой насосной станцией первого подъема подается в искусственное водохранилище и далее перекачивается насосной станцией второго подъема на площадку АСММ.

Водозаборные сооружения предусматриваются простыми, удобными в эксплуатации, надежными, прочными и долговечными. Проектом предусматривается устройство руслового водозабора с затопленными фильтрующими оголовками и самотечными водоводами.

При проектировании русловых водоприемных оголовков учитывались данные о ледовом режиме, толщине льда, продолжительности ледохода, о шуге, заторах, образовании торосов и другие факторы, влияющие на выбор конструкции оголовка.

Оголовок располагается в заглубленном ковше таким образом, чтобы водоприемное отверстие нижним краем возвышалось над дном ковша на 0,5 м. Расстояние верхнего края водоприемного отверстия от нижней поверхности ледяного покрова должно быть не менее 0,2-0,3 м. Дно реки около ковша и вокруг оголовка укрепляется каменной наброской для предотвращения размыва.

От попадания рыбы и предметов средней величины оголовки ограждают решетками и рыбозащитными кассетами. Главное средство защиты от шуги состоит в уменьшении входной скорости воды до 0,05-0,04 м/с. Стержни решеток изготавливаются из гидрофобных материалов.

Повышение надежности руслового водозабора осуществляется за счет производства промывки водоприемных окон (фильтров) обратным током воды.

Оголовки доставляют к месту установки в готовом виде.

Береговой колодец руслового водозабора располагается как можно ближе к водоему, чтобы уменьшить длину самотечных водоводов. Совмещение береговой насосной станции с водоприемным колодцем снижает стоимость сооружения и уменьшает длину всасывающих труб.

Чтобы избежать изменений русла реки, принятые конструкции и расположение водоприемников как можно меньше нарушают ее естественный режим, также приняты меры по закреплению русла в той форме, какая необходима для работы водозабора.

Большие перепады уровней воды в реке и ограниченная высота всасывания насосов заставляют заглублять на берегу подводящие водоводы и водоприемник насосной станции.

7.2.4.1.4.1 Параметры системы водоснабжения (водозабора)

Амплитуда колебания уровней воды в реке в створе водозабора составляет 10-12 м, максимальная толщина льда 2,40 м, продолжительность ледостава 220 дней.

Площадка для размещения водозаборных сооружений и находится на правом берегу р. Яна, выше по течению относительно рассматриваемых площадок АСММ. По периметру площадки размещения насосной станции предусмотрено охранное ограждение. Подъезд к насосной станции осуществляется по дороге, ведущей в п. Усть-Куйга.

Состав проектируемого водозабора:

- русловой затопленный оголовок с фильтрующими кассетами;
- самотечные водоводы;
- водоприемный колодец, совмещенный с береговой насосной станцией (БНС);
- берегоукрепление;
- напорные водоводы до водоподготовительной установки на площадке АСММ.

Водозаборные оголовки отнесены относительно насосной станции в основное русло реки. Длина водоводов до 250 м. Диаметр Ду500 мм, сталь 09Г2С.

Проектом предусматривается 2 русловых водоприемных оголовка с прокладкой самотечных линий из стальных труб диаметром 500 мм до водоприемной камеры береговой насосной станции (водоприемного колодца). Оголовок каркасно-кассетного типа с опорной

рамой, обтекателем и отбойником. Пропускная способность оголовка РЗУ 0,1 м³/с (360 м³/ч). Водозаборный оголовок оборудуется съемной фильтрующей рыбозащитной каскетой, совмещенной с сороудерживающей решеткой.

Укладку участка подводных трубопроводов от оголовка планируется выполнить в открытой траншее методом свободного погружения.

Береговая насосная станция водозаборных сооружений принята с заглубленной подземной частью. Отметка нуля надземной части принимается выше отметки затопления 1% обеспеченности. Размер подземной приемной емкости 2х4,5 м.

Производительность БНС определить на основании расчета с учетом потребностей системы водоснабжения строительной площадки (СМБ) на период строительства, режима эксплуатации АСММ, потребностей на нужды пожаротушения, согласно техническим требованиям.

В качестве насосного оборудования БНС приняты скважинные погружные центробежные насосы. Насосным оборудованием будет обеспечиваться:

- заполнение водохранилища в течение летних месяцев (ориентировочно требуемый напор 2,0 МПа);
- восполнение в течение суток противопожарного запаса в резервуарах на площадке АСММ и/или СМБ (ориентировочно требуемый напор 3,5 МПа);
- подача воды на площадку АСММ, минуя водохранилище, как в период строительства, так и в период эксплуатации (ориентировочно требуемый напор 3,5 МПа).

Предварительный состав насосного оборудования:

- 1 группа – период эксплуатации АСММ заполнение водохранилища в летний период (2 насоса Q=65м³/ч, H=2,0 МПа), 2 рабочих + 2 резервных на складе; период строительства заполнение противопожарных резервуаров в течение суток на площадке АСММ, минуя водохранилище (2 насоса Q=65м³/ч, H=3,5 МПа);
- 2 группа - подача воды на площадку АСММ (в период строительства на площадку СМБ) (3 насоса предварительно Q=10м³/ч, H=3,6 МПа). Период эксплуатации 1 рабочий, 2 резервных; период строительства 3 рабочих + 2 резервных на складе.

Погружной скважинный насос CRS представляет собой агрегат, состоящий из электрического двигателя, насоса и других вспомогательных узлов. Агрегат предназначен для подъема воды с общей минерализацией (сухой остаток) не более 1500 мг/л, с водородным показателем (рН) от 6,5 до 9,5, температурой до 25°С, массовой долей твердых механических примесей – не более 0,01 %, размером не более 0,1 мм с содержанием хлоридов - не более 350 мг/л, сульфатов - не более 500 мг/л, сероводорода - не более 1,5 мг/л.

Основная часть тонких частиц, попавших в приемную емкость насосной станции будет находиться во взвешенном состоянии, и удаляться штатными насосами добавочной воды, конструкцией которых допускается перекачивание воды с долей взвешенных веществ до 100 мг/дм³. При необходимости, скопившийся в застойных зонах осадок, может быть удален при помощи дренажных насосов типа «ГНОМ», опускаемых на дно приемной емкости в зоны скопления отложений.

Основные технологические процессы автоматизируются. Насосная станция запроектирована без постоянного обслуживающего персонала. Контроль и управление работой узла осуществляется со щита управления.

На напорных водоводах в помещении насосной станции устанавливаются приборы учета водопотребления – ультразвуковые расходомеры.

Наливное водохранилище

Водохранилище предварительно 300 тыс. м³ полезного объема размещается в верховьях лога, образуется отсыпкой насухо грунтовой дамбы с противодиффузионным элементом. В ложе водохранилища предусмотреть противодиффузионный экран из геокомпозитного материала. Конструктив поперечного профиля плотины определить на основании результатов инженерных изысканий.

Полезный объем водохранилища определить, исходя из потребности водоснабжения АСММ в период эксплуатации в течение года с учетом возможности восполнения противопожарного запаса в течение суток. В период строительства также должно быть обеспечено круглогодичное водоснабжение строительно-монтажной базы с учетом возможности восполнения противопожарного запаса. Общий объем водохранилища определить с учетом «мертвого» объема, а также необходимого запаса на образование льда.

Насосная станция водоснабжения НСВ

Производительность НСВ определить на основании расчета с учетом потребностей системы водоснабжения строительной площадки (СМБ) на период строительства, режима эксплуатации АСММ, потребностей на нужды пожаротушения согласно техническим требованиям СП 31.13330.2021.

В качестве насосного оборудования НСВ принять скважинные погружные центробежные насосы. Насосное оборудование должно обеспечивать:

- 1 группа - заполнение в течение суток противопожарных резервуаров на площадке АСММ и СМБ, (2 насоса $Q=65\text{м}^3/\text{ч}$, $H=2,0$ МПа). 2 рабочих + 2 резервных на складе;
- 2 группа - подача воды на площадку АСММ и СМБ (3 насоса предварительно $Q=10\text{м}^3/\text{ч}$, $H=2,1$ МПа). Период эксплуатации 1 рабочий, 2 резервных; период строительства 3 рабочих + 2 резервных на складе.

Предусматривается система автоматики для попеременного включения насосов с целью равномерного расхода ресурса оборудования, устройства плавного пуска.

Технологические водоводы

Напорные водоводы надземной прокладки с электрообогревом.

Подача воды от БНС и НСВ в период эксплуатации предусмотрена по водоводам с учетом 100% резервирования.

Технологические водоводы прокладываются по высоким и низким опорам из труб ГОСТ 8732 с защитой от промерзания электрообогревом с тепловой изоляцией. Опоры под водоводы - отдельно стоящие, анкерные и промежуточные. Для восприятия горизонтальных перемещений трубопровода по его трассе устанавливаются компенсаторы. В верхних точках водоводов предусмотрена установка клапанов для выпуска воздуха. Опорожнение водоводов в камерах переключений с организацией пониженных участков по трассе в местах установки камер. Уклон водоводов к местам опорожнения обеспечен не менее 2‰.

В местах пересечения трассы водоводов с проектируемыми автодорогами и линиями электропередач предусмотрена прокладка водоводов в кожухах из стальных труб.

Проектными решениями обеспечивается возможность подключения потребителей к проектируемым технологическим водоводам в соответствии с техническими требованиями и разбивкой трассы на ремонтно-эксплуатационные участки:

- Участок 1 – участок водоводов от БНС до КП-1 возле водохранилища (2 водовода DN 200, уточнить проектом);

- Участок 2 – участок водоводов от КП-1 до КП-2 (1 водовод DN 200 и 2 водовода DN 80, уточнить проектом). Камеры переключения КП-1 и КП-2 на водоводах – блочно-модульные здания заводской поставки с арматурой для маневрирования водоводами и размещения оборудования КИП.

КП-1 узел переключения трассы водоводов участка 1 и участка 2, подключение к трассе узла заполнения водохранилища, подключение напорных водоводов от НСВ к трассе; КП-1 располагается возле водохранилища.

КП-2 обеспечивает подключение к трассе системы водоснабжения АСММ на период эксплуатации и площадки СМБ на период строительства АСММ.

7.2.4.2 Водоотведение

В районе строительства станции существующих сетей канализации и станций очистки стоков нет.

Системы водоотведения для зданий и сооружений станции запроектированы в следующем объеме:

- хозяйственно-бытовая канализация, предназначенная для приема хозяйственно-бытовых сточных вод, которые по составу загрязнений соответствуют требованиям, установленным для приема сточных вод в сети бытовой канализации.
- производственно-дождевая канализация, предназначенная для удаления атмосферных осадков с кровель зданий и поверхностного стока с территории площадки АСММ, а также для приема производственных сточных вод с допустимыми концентрациями загрязнений.

Отведение очищенных стоков предусматривается в напорном режиме через сбросные трубопроводы диаметром 2х100мм со сбросом в р. Яна.

7.2.4.2.1 Система хозяйственно-бытовой канализации

Система хозяйственно-бытовой канализации, предназначенная для приема хозяйственно-бытовых сточных вод, которые по составу загрязнений соответствуют требованиям, установленным для приема сточных вод в сети бытовой канализации. В эту же сеть предусматривается сброс производственных стоков, близких по составу к бытовым стокам, и не имеющих специфических загрязнений. Очистка бытовых вод предусматривается на проектируемых очистных сооружениях на территории площадки. Очистные сооружения бытовой канализации предусматриваются комплектной поставки блочно-модульного исполнения.

Водохозяйственный баланс хозяйственно-бытовых стоков на период эксплуатации АСММ представлен в таблице 49.

Таблица 49 - Водохозяйственный баланс хозяйственно-бытовых стоков на период эксплуатации

Наименование потребителей	Кол-во потребителей (или душевых сеток)		Норма водопотребления				Часовой расход м ³ /час			Суточный расход м ³ /сут			
			Холодная вода		Горячая вода		Холодная (В1)	Горячая (Т3)	Канализация (К1)	Холодная (В1)	Горячая (Т3)	Канализация (К1)	Спец. канализация
	В сут.	В смену	л/час	л/сут	л/час	л/сут							
Эксплуатационный персонал	153	68	5,7	15,6	3,7	9,4	0,39	0,25	0,64	4,83	3,06	3,83	4,06
Административный персонал	202	95	2,3	7,5	1,7	4,5	0,22	0,16	0,38	1,52	0,91	2,43	-
Душевые установки	64	32	270	270	230	230	8,64	7,36	16,0	17,28	14,72	32,0	-

Столовая, 292 блюд в смену, 876 в сутки	876	292	8,6	8,6	3,4	3,4	2,51	0,99	3,50	7,53	2,98	10,51	-
Прачечная на 56кг/сут	56	7	53,7	53,7	21,3	21,3	0,38	0,15	0,53	3,01	1,19	4,20	-
Пождепо													
Итого:							12,14	8,91	21,05	34,17	22,86	52,97	4,06

Сбор и отведение бытовых стоков от проектируемых сооружений предусматривается в самотечном режиме.

Расход бытовых стоков составляет 52,97 м³/сут.

Также в сеть хозяйственно-бытовой канализации предусматривается сброс производственных стоков, близких по составу к бытовым стокам, и не имеющих специфических загрязнений.

Расходы производственных стоков, поступающих в бытовую канализацию, приняты в соответствии с Разделом 5, подразделом 5.3 частью 2 (шифр УКТ1.L.L530.0.050302.000000.052.СА.0001.R) и составляют 3,22 м³/сут.

Таблица 50 - Расход производственных стоков

Наименование сооружений и потребителей	Расходы	
	м ³ /сут	м ³ /час
Пожарное депо (подпитка оборотной системы мойки)	1,4	0,06
Гараж (подпитка оборотной системы мойки)	1,4	0,06
Очистные сооружения хоз.-бытовых стоков	0,42	0,02
Итого	3,22	0,14

Общий расчетный расход стоков, поступающих на очистные сооружения хозяйственно-бытовых стоков, составляет 56,19 м³/сут.

Состав бытовых стоков определяется качеством исходной водопроводной воды и количеством загрязнений, сбрасываемых в систему канализации.

Усредненные характеристики качества бытовых стоков до и после очистки приведены в таблице 51.

Таблица 51 - Характеристики исходной и очищенной сточной воды

Наименование параметра	Исходная сточная вода, мг/дм ³	Очищенная сточная вода, мг/дм ³
БПКполн	180	3
Взвешенные вещества	110	3
Азот аммонийный солей N(NH ₄) ⁺	18*(в пересчете на аммоний-ион 60)	0,39*(в пересчете на аммоний-ион 0,5)
Азот нитритов N(NO ₂ -)	-	0,02*(в пересчете на нитрит-анион 0,08)
Азот нитратов N(NO ₃ -)	-	9*(в пересчете на нитрат-анион 40)

Наименование параметра	Исходная сточная вода, мг/дм ³	Очищенная сточная вода, мг/дм ³
Концентрация фосфатов PO ₃₄	6 (в пересчете на фосфор 2)	0,2 (в пересчете на фосфор 15)
Поверхностно-активные веще-	8,5	0,1
Нефть и нефтепродукты	1	0,05
Жиры	40	нормируется по БПК

Подача стоков на очистные сооружения осуществляется в напорном режиме через канализационную насосную станцию (КНС). Канализационная насосная станция представляет собой утепленную на всю высоту корпуса вертикальную заглубленную накопительную емкость, с расположенным в ней насосным оборудованием и блок-модулем для обслуживания.

Накопительная емкость предназначена для приема хозяйственно-бытовых сточных вод через подводящий патрубок и транспортирования ее с помощью погружных насосов.

Очистка стоков предусматривается на модульных установках биологической очистки Российского производства. Очистные сооружения состоят из блока механической очистки, резервуара-усреднителя, комплекса биологической очистки, обеспечивающим извлечение из сточных вод загрязняющих компонентов, блока доочистки и обеззараживания, а также укомплектованы системами обезвоживания осадка и самоочистки.

Производительность очистных сооружений составляет 60 м³/сут.

Эффективность очистки составляет 97,3%.

Применяемое оборудование для очистки бытовых стоков позволяет выполнить очистку до нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения высшей категории.

Отведение очищенных бытовых стоков предусматривается в напорном режиме через сбросной трубопровод диаметром 100мм со сбросом в р. Яна.

7.2.4.2.2 Система производственно-дождевой канализации

Производственно-дождевая канализация, предназначенная для удаления атмосферных осадков с кровель зданий и поверхностного стока с территории площадки АСММ, а также для приема производственных сточных вод с допустимыми концентрациями загрязнений. Очистка стоков предусматривается на проектируемых очистных сооружениях Российского производства, размещаемых на территории площадки. Очистные сооружения поверхностных стоков предусматриваются комплектной поставки блочно-модульного исполнения. Установка обеспечивает высокую степень очистки, устойчива к неравномерному поступлению сточных вод и не требует квалифицированного обслуживания.

Очистные сооружения состоят из железобетонного аккумулирующего резервуара поверхностных стоков, блока химико-биологической очистки с фильтрующей загрузкой типа «Водоросли», линии дозирования коагулянта-флокулянта, для повышения эффективности задержания взвешенных веществ, вторичной ступени фильтрации, состоящей из сорбционного безнапорного фильтра, степени ультрафиолетового обеззараживания, а так укомплектованы системами обезвоживания осадка и промывки фильтров.

Эффективность очистки составляет 99,8%

Отведение очищенных поверхностных стоков предусматривается в напорном режиме через сбросной трубопровод диаметром 100мм со сбросом в р. Яна.

Баланс водопотребления и водоотведения в целом по объекту представлен в таблице 52.

Таблица 52 - Баланс водопотребления и водоотведения в целом по объекту

Наименование	Потребность в воде, тыс. м ³ /год						Безвозвратные потери
	Технологические нужды		Производственные и противопожарные нужды		Хозяйственно-питьевые нужды	Водоотведение	
	Подпитка	Тепло-сеть (подпитка)	Всего	Питьевой			
При эксплуатации АСММ	31,800	16,848	1,175	-	20,815	40,384	30,254
Итого:	70,638					70,638	

7.2.4.2.3 Решения в отношении ливневой канализации и расчетного объема дождевых стоков

Сбор и отведение поверхностных стоков с кровель зданий и сооружений и с территории АСММ согласно п. 12.3.1.5 СП32.133330.2018 предусматривается в неполную раздельную систему канализации (с поверхностным отведением дождевых вод), сбор и отвод атмосферных осадков осуществляется водоотводными канавами, расположенными в пониженных местах рельефа. В зданиях и сооружениях АСММ предусматривается отведение дождевых стоков с кровель через отапливаемые воронки по организованному внутреннему водостоку с выпуском в лотки на отмостки вокруг зданий.

На территории объекта предусматриваются уборка и складирование снегового покрова с поверхности дорог и производственных площадей. На площадке будет предусмотрена площадка для складирования снегового покрова. Растаявший снег будет направляться на очистные сооружения поверхностно-ливневого стока.

Характеристика поверхностного стока в период эксплуатации проектируемого объекта принята согласно п.7.6.3 СП 32.13330.2018 по таблице 15 - для территорий, прилегающих к промышленным зонам, и представлена в таблице 53.

Таблица 53 - Концентрация основных загрязняющих веществ в поверхностном стоке с территории проектируемого объекта

Загрязняющие вещества	Дождевой стоке, мг/л	Талый сток, мг/л
Взвешенные вещества	800	3000
Нефтепродукты	18	20
БПК ₅	120	120
ХПК	400	1000

Расчётные расходы поверхностных сточных вод определены в соответствии с п.7.2.1 СП 32.13330.2018 (актуализированная версия СНиП 2.04.03-85).

Исходные данные по СП 131.13330.2020 по населенному пункту Верхоянск:

- годовое количество дождевых вод за IV-X месяцы составляет 143 мм;
- в виде снега за XI-III месяцы - 35 мм.

Расчетные площади водосбора составляют:

- кровли зданий и сооружений – 3,617 га;
 - асфальтовые покрытия и дороги – 2,189 га;
 - зеленые насаждения и газоны – 4,2326 га;
 - отмостки, тротуары – 0,4118 га;
 - внутриплощадочные щебеночные площадки – 2,5895 га;
- Общая площадь водосбора – 13,0399 га.

Исходные данные по СП 32.13330.2018:

- интенсивность дождя продолжительностью 20 мин $q_{20}=20$ л/с на 1 га;
- показатель степени $n=0,52$;
- среднее количество дождей за год $m_T = 90$;
- период однократного превышения расчетной интенсивности дождя, $P_1=1$;
- показатель степени $\gamma=1,54$.

Расчетные площади водосбора составляют:

- водонепроницаемые покрытия – 8,8073 га;
- с газонов – 4,2326 га;

Итого: 13,0399 га.

Годовой объем поверхностных сточных вод, образующихся на территории водосбора, определяется как сумма поверхностного стока за теплый (апрель-октябрь) и холодный (ноябрь-март) периоды года с общей площади водосбора объекта по формуле:

$$W_G = W_D + W_T + W_M$$

где W_D , W_T и W_M - среднегодовой объем дождевых, талых и поливо-мочных вод, в m^3 .

Среднегодовой объем дождевых (W_D) и талых (W_T) вод, в m^3 , определяется по формулам:

$$W_D = 10 \times h_D \times \Psi_D \times F = 10 \times 143 \times (0,7 \times 8,8073 + 0,1 \times 4,2326) = 9421,369 \text{ м}^3/\text{год}$$

$$W_T = 10 \times h_T \times \Psi_T \times F \times K_y = 10 \times 35 \times 0,7 \times 13,0399 \times 0,8 = 2555,82 \text{ м}^3/\text{год}$$

где F - расчетная площадь стока, в га;

h_D - слой осадков за теплый период года, $h_D = 143$ мм (определяется по таблице 2 СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»);

h_T - слой осадков за холодный период года, $h_T = 35$ мм (определяется по таблице 1 СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»);

Ψ_D - общий коэффициент стока дождевых вод (в соответствии с п.7.2.3 СП 32.13330.2018 - $\Psi_D = 0,6-0,7$ - кровли и асфальтобетонные покрытия, $\Psi_D = 0,1$ – газоны);

Ψ_T - общий коэффициент стока талых вод (в соответствии с п.7.2.5 СП 32.13330.2018 $\Psi_T = 0,5-0,7$).

K_y - коэффициент, учитывающий частичный вывоз и уборку снега: $K_y = 0,8$.

Общий годовой объем поливомочных вод (W_M), в m^3 , стекающих с площади водосбора:

$$W_M = 10 \times m \times k \times F_M \times \Psi_M = 10 \times 1,2 \times 100 \times 0,5 \times 2,6008 = 1560,48 \text{ м}^3/\text{год}$$

где m - удельный расход воды на 1 мойку дорожных покрытий; при механизированной уборке территории принимается 1,2 -1,5 л/м², ручной - 0,5 л/м²;

Ψ_M - коэффициент стока для поливомочных вод; принимается равным 0,5;

k - среднее количество моек в году составляет 100;

F_M - площадь твердых покрытий, подвергающихся мойке, га.

Тогда средний годовой объем поверхностных сточных вод с территории предприятия составляет:

$$W_{Г} = W_{Д} + W_{Т} + W_{М} = 9421,369 + 2555,82 + 1560,48 = 13537,67 \text{ м}^3/\text{год.}$$

Подача стоков на очистные сооружения осуществляется в напорном режиме через канализационную насосную станцию (КНС). Канализационная насосная станция представляет собой утепленную на всю высоту корпуса вертикальную заглубленную накопительную емкость, с расположенным в ней насосным оборудованием и блок-модулем для обслуживания.

Очистка стоков предусматривается на модульных очистных сооружениях Российского производства. Конструктивно установка является сборной конструкцией, поставляемой в виде отдельных блок-модулей заводского изготовления, после сборки представляющей здание, оснащенное электрическим отоплением и системой вентиляции. Установка обеспечивает высокую степень очистки, устойчива к неравномерному поступлению сточных вод и не требует квалифицированного обслуживания. Компонировка здания очистных сооружений в едином блоке, состоящем из модулей со смонтированным на заводе оборудованием, позволяет упростить монтаж очистных сооружений, снизить расходы на отопление.

Применяемое оборудование для очистки стоков позволяет выполнить очистку требуемых показателей для рек рыбохозяйственного назначения (по нефтепродуктам - 0,05 мг/л, по взвешенным веществам – 3,0 мг/л).

Работа установки осуществляется в автономном режиме и не требует ежедневного обслуживания. Техническое обслуживание заключается в выполнении ряда действий, направленных на поддержание работоспособности изделия, очистку по мере необходимости внутреннего объема емкости от скопившихся загрязнений, замене отработанных материалов, а также предотвращения аварийных ситуаций

Производительность очистных сооружений составляет 15 л/с.

7.2.4.2.4 Очистка сточных вод от мойки автомобилей

На площадке пожарного депо в здании гаража спецтехники предусмотрена мойка автомобилей.

В целях экономии воды предусматривается устройство системы оборотного водоснабжения мойки машин с установкой очистки сточных вод от мойки автомобилей.

В состав очистных сооружений входят: грязеотстойник, песко-илоотделитель (отстойник), нефтеотделитель, резервуар для забора очищенной воды, установка доочистки сточных вод АРОС 1.

Взвешенные крупные частицы осаждаются на дне грязеотстойника. Песко-илоотделитель обеспечивает разделение твердых частиц, масла и частиц топлива, содержащихся в воде, по разнице в удельных весах. Взвешенные твердые частицы осаждаются на дне отстойника, а масло и топливо всплывают и отделяются от воды.

Осадок отстойников собирается в стальные бочки. Обводненные нефтепродукты из нефтеотделителя собираются в стальные бочки.

Из нефтеотделителя стоки поступают в насосный резервуар, из которого подаются с помощью погружного насоса на установку доочистки.

Для доочистки стоков предусмотрена установка АРОС, которая позволяет экономить до 80% воды за счет ее очистки и повторного применения. Установка АРОС предназначена для локальной очистки от нефтепродуктов и взвешенных частиц сточных вод автомобиль-

ных моек, а также для удаления неприятных запахов. После основного этапа мойки происходит ополаскивание колес чистой водой (переключение в ручном режиме на установке мойки). Излишки воды из приемка, после всех этапов очистки, через переливную трубу направляются в ливневую канализацию. Содержание основных вредных веществ в отстойной воде: - взвешенные вещества – 1000 мг/л; - нефтепродукты – 30 мг/л; - БПК – 105 мг/л; - ХПК – 250 мг/л.

Стоки от мойки авто соответствуют стокам ливневой канализации площадки. Смыв аварийного загрязнения отходами 1, 2 класса на мойке не предусматривается.

7.2.5 Оценка физических факторов воздействия

7.2.5.1 Оценка воздействия от электромагнитного и ионизирующего излучений

Электромагнитное излучение

Электромагнитное поле, создаваемое зарядами на элементах оборудования, является биологически постоянно действующим фактором физического воздействия на окружающую среду.

Различают следующие виды воздействия электромагнитного поля:

- непосредственно воздействие, проявляющееся при пребывании в электромагнитном поле. Эффект этого воздействия усиливается с увеличением напряженности поля и времени пребывания в нем;
- воздействие электрических разрядов (импульсного тока), возникающих при прикосновении человека к изолированным от земли конструкциям, корпусам машин и механизмов на пневматическом ходу и протяженным проводникам или при прикосновении человека, изолированного от земли, к растениям, заземленным конструкциям и другим заземленным объектам.

Оценка электромагнитных полей промышленной частоты 50 Гц (ЭМП ПЧ) осуществляется по напряженности электрического поля (E , кВ/м).

Для защиты биообъектов от вредного влияния электрического поля устанавливаются предельно допустимые уровни (ПДУ) напряженности электрического поля.

В качестве предельно допустимых уровней для населения приняты следующие значения напряженности электрического поля (согласно СанПиН 2.1.3684-21):

- на территории населенных мест предельно допустимая напряженность переменного электрического поля с частотой 50 Гц на высоте 2 м составляет 1к В/м
- в жилых помещениях предельно допустимая напряженность переменного электрического поля с частотой 50 Гц на высоте от 0,5 до 2 м от пола составляет 0,5 кВ/м.

Допустимые значения напряженности электрического поля для персонала, длительно и регулярно находящегося под воздействием электрического поля, устанавливаются согласно СанПиН 1.2.3685-21. Предельно допустимый уровень напряженности электрического поля 50 Гц устанавливается равным 5 кВ/м включительно (пороговое значение), при продолжительности пребывания персонала в электрическом поле в течение рабочего дня. Эти нормативные данные действительны, если остальное время рабочий находится в местах, где напряженность электрического поля меньше 5 кВ/м и исключена возможность воздействия на него электрических разрядов.

Воздействие от электромагнитного излучения оборудования станции не выходит за пределы ограждающих конструкций здания и не оказывает негативное воздействие на окружающую среду. Воздействие от электромагнитного излучения кабелей ограничено

кабельными каналами и лотками и не оказывает негативное воздействие на окружающую среду.

Согласно замерам напряженности электрического поля, проводимых на объектах аналогичной напряженности, максимальная напряженность электрического поля на территории может составить от 1,1 до 2,2 кВ/м (замеры выполнялись вблизи работающего оборудования). Таким образом, воздействие электромагнитного поля оборудования ограничивается ограждаемой территорией и не превышает установленных нормативов.

Для контроля уровня электромагнитного излучения, кабельные трассы прокладываются в специально выделенных в строительных конструкциях каналах и металлических лотках, являющихся экраном для электромагнитного излучения, с обязательным заземлением всех конструкций и электрооборудования.

Другие источники электромагнитного излучения, а также радиочастотного, сверхвысокочастотного излучения отсутствуют.

Ионизирующее излучение

Основным фактором радиационного воздействия являются потоки ионизирующих излучений, проникающие за биологическую защиту, главным образом, гамма и нейтронное излучение. Наличие радиоактивных веществ в воздухе помещений выше допустимых объемных активностей возможно, но, в основном, в необслуживаемых помещениях, а также при авариях или при нарушении работы вентиляции. К факторам радиационного воздействия относится также радиоактивная загрязненность рабочих поверхностей, кожных покровов и спецодежды.

Работа АСММ связана с использованием ядерного топлива и сопровождается испусканием ионизирующего излучения (нейтроны, фотоны и т.д.) и образованием радиоактивных веществ, как в результате деления ядер топлива, так и в результате реакции активации теплоносителя, продуктов коррозии, газов и конструкционных материалов.

Основными источниками радиационной опасности являются:

- ядерный реактор;
- свежее и облученное ядерное топливо;
- теплоноситель I контура;
- системы, связанные с дезактивацией и отмывкой оборудования и ОТВС;
- система выдержки газа;
- защитный газ в газовых полостях оборудования первого контура;
- трубопроводы и оборудование I контура (циркуляционные насосы, промежуточные теплообменники, запорная арматура, холодные ловушки окислов натрия);
- бассейн выдержки и элементы системы транспортной технологии;
- системы вентиляции, газового хозяйства и сдувок, фильтры очистки;
- твердые, жидкие и газообразные радиоактивные отходы.

Негативное воздействие от ионизирующего излучения при нормальной эксплуатации АСММ ограничивается технологическим оборудованием и технологическими помещениями первой категории ЗКД (согласно классификации СП ИР-03) блока реактора, имеющими необходимую биологическую защиту.

Выход ионизирующего излучения за пределы блока реактора при нормальной эксплуатации при соблюдении всех проектных решений по обеспечению радиационной защиты не прогнозируется, и оценка воздействия от ионизирующего излучения на окружающую среду не рассматривается.

7.2.5.2 Акустическое воздействие

Акустическое воздействие – одна из форм вредного физического воздействия на окружающую среду. Уровень шума промышленных объектов обусловлен совместным шумовым воздействием нескольких источников, расположенных на территории промплощадки.

Используемое оборудование является малошумным, высокоэффективным, стойким к внешним воздействиям, обеспечивает простоту технического обслуживания, имеет длительный срок эксплуатации и сертификаты на право пользования в Российской Федерации. На территории промплощадки, внутри помещений уровни шума на рабочих местах должны соответствовать санитарным нормативам, что в свою очередь обеспечивает минимизацию звукового воздействия на окружающую среду.

Основными источниками шума для окружающей застройки является движение автотранспорта - грузовых автомобилей по территории, очистные сооружения, трансформаторные подстанции, инженерные сети и системы вентиляции.

Опыт эксплуатации действующих АС показывает, что уровни воздействия этих факторов находятся в допустимых пределах и не являются лимитирующими для АС.

В качестве объекта-аналога для этапа эксплуатации рассматривается действующая плавучая атомная теплоэлектростанция на базе плавучего энергоблока с реакторными установками КЛТ-40С в г. Певек Чукотского автономного округа, наиболее близкая по технологическим параметрам и климатическому расположению.

Расчеты акустического воздействия объекта-аналога представлены в томе АТЭС1-08-ООС6.1 проектной документации по объекту «Плавучая атомная теплоэлектростанция на базе плавучего энергоблока с реакторными установками КЛТ-40С в г. Певек Чукотского автономного округа».

Выполненные акустические расчеты объекта-аналога показали, что шумовое воздействие при эксплуатации объекта в расчетных точках, расположенных на территории, непосредственно прилегающей к ближайшей жилой застройке (400 м для объекта-аналога), не превысит допустимых нормативных значений по эквивалентному и максимальному уровням звука, установленных как для дневного, так и для ночного времени суток.

7.2.6 Обращение с отходами производства и потребления

В период эксплуатации проектируемого объекта по данным объекта-аналога планируется образование отходов II -V классов опасности.

Коды и классы опасности отходов приведены в соответствии с Федеральным классификационным каталогом отходов, утвержденным приказом Росприроднадзора от 22.05.2017 № 242.

Всего при эксплуатации проектируемого объекта ожидается образование пятидесяти семи видов отходов общей массой 351,376 т, в том числе:

- отходы II класса- 0,12 т;
- отходы III класса- 16,573;
- отходы IV класса- 302,737 т;
- отходы V класса- 31,946 т.

Перечень видов отходов, образующихся при эксплуатации проектируемого объекта, приведен в таблице 54. Коды и классы опасности отходов приняты в соответствии с Федеральным классификационным каталогом отходов, утвержденным приказом Росприроднадзора от 22.05.2017 N 242.

Обоснование расчетных данных представлено в Приложении Б.2 Книги 3. Предварительных материалов оценки воздействия на окружающую среду. Исходные данные приняты на основании:

- индивидуальных норм расхода на ремонтные и эксплуатационные нужды для турбин и вспомогательного оборудования;
- временных методических рекомендаций по расчету нормативов образования отходов производства и потребления;
- ГОСТ Р 56164-2014 выбросы от сварочных работ;
- Методических рекомендаций по разработке проекта нормативов предельного размещения отходов для теплоэлектростанций, теплоэлектроцентралей, промышленных и отопительных котельных;
- СО 153-34.02.317-2003 Методические рекомендации по оценке выбросов загрязняющих веществ в атмосферу;
- сборника удельных показателей образования отходов производства и потребления;
- образования вредных выбросов и отходов на предприятиях металлообработки.

Таблица 54 - Перечень отходов производства и потребления, образующихся в процессе эксплуатации АСММ*

№ п/п	Код согласно ФККО	Наименование вида отхода	Ко-во, т/год	Предполагаемый порядок обращения
1	9 20 110 01 53 2	Аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, с электролитом	0,12	Утилизация
2	4 71 102 11 52 3	Лампы амальгамные бактерицидные, утратившие потребительские свойства	0,25	Использование/обезвреживание
3	4 06 120 01 31 3	Отходы минеральных масел гидравлических, не содержащих галогены	0,05	Использование/обезвреживание
4	4 06 130 01 31 3	Отходы минеральных масел промышленных	1,5	Использование/обезвреживание
5	4 06 150 01 31 3	Отходы минеральных масел трансмиссионных	0,44	Использование/обезвреживание
6	4 06 166 01 31 3	Отходы минеральных масел компрессорных	1,116	Использование/обезвреживание
7	4 06 170 01 31 3	Отходы минеральных масел турбинных	3,8	Использование/обезвреживание
8	4 06 910 01 10 3	Остатки дизельного топлива, утратившего потребительские свойства	1,709	Использование/обезвреживание
9	4 13 100 01 31 3	Отходы синтетических и полусинтетических масел моторных	0,25	Использование/обезвреживание
10	9 11 200 02 39 3	Шлам очистки емкостей и трубопроводов от нефти и нефтепродуктов	6,077	Использование/обезвреживание
11	9 19 201 01 39 3	Песок, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15% и более)	1,25	Использование/обезвреживание
12	9 19 204 01 60 3	Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15% и более)	0,083	Использование/обезвреживание
13	9 21 302 01 52 3	Фильтры очистки масла автотранспортных средств отработанные	0,04	Использование/обезвреживание
14	9 21 303 01 52 3	Фильтры очистки топлива автотранспортных средств отработанные	0,008	Использование/обезвреживание

№ п/п	Код согласно ФККО	Наименование вида отхода	Ко-во, т/год	Предполагаемый порядок обращения
15	3 61 221 02 42 4	Пыль (порошок) абразивные от шлифования черных металлов с содержанием металла менее 50%	0,0002	Размещение на лицензированном предприятии
16	4 02 110 01 62 4	Спецодежда из хлопчатобумажного и смешанных волокон, утратившая потребительские свойства, незагрязненная	0,144	Размещение на лицензированном предприятии
17	4 02 312 03 60 4	Перчатки из натуральных волокон, загрязненные нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов менее 15 %)	0,019	Размещение на лицензированном предприятии
18	4 03 101 00 52 4	Обувь кожаная рабочая, утратившая потребительские свойства	0,016	Размещение на лицензированном предприятии
19	4 38 112 15 51 4	Упаковка полиэтиленовая, загрязненная неорганическими хлоридами и/или сульфатами	0,12	Размещение на лицензированном предприятии
20	4 38 113 01 51 4	Тара полиэтиленовая, загрязненная нефтепродуктами (содержание менее 15%)	0,756	Размещение на лицензированном предприятии
21	4 38 119 11 51 4	Тара полиэтиленовая, загрязненная средствами моющими, чистящими и полирующими	0,0188	Размещение на лицензированном предприятии
22	4 38 122 41 51 4	Упаковка полипропиленовая, загрязненная щелочами (содержание менее 5%)	0,129	Размещение на лицензированном предприятии
23	4 57 119 01 20 4	Отходы прочих теплоизоляционных материалов на основе минерального волокна незагрязненные	2,921	Использование/обезвреживание
24	4 68 101 02 20 4	Лом и отходы черных металлов, загрязненные нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов менее 15%)	1,59	Использование/обезвреживание
25	4 69 532 11 52 4	Трубы стальные инженерных коммуникаций (кроме нефте-, газопроводов) с битумно полимерной изоляцией отработанные	1,3565	Использование/обезвреживание
26	4 82 415 01 52 4	Светодиодные лампы, утратившие потребительские свойства	0,0381	Использование/обезвреживание
27	4 91 105 11 52 4	Средства индивидуальной защиты глаз, рук, органов слуха в смеси, утратившие потребительские свойства	0,05	Размещение на лицензированном предприятии
28	7 10 203 11 20 4	Отходы твердого хлорида натрия для умягчения воды	220	Размещение на лицензированном предприятии
29	7 10 209 61 39 4	Отходы зачистки солерастворителей, содержащие преимущественно соединения кальция и железа	1,0	Размещение на лицензированном предприятии
30	7 10 210 11 49 4	Песок фильтров очистки природной воды отработанный при водоподготовке	0,3	Размещение на лицензированном предприятии
31	7 10 213 21 51 4	Фильтрующие элементы из полипропилена, отработанные при водоподготовке	0,452	Размещение на лицензированном предприятии
32	7 31 110 01 72 4	Отходы из жилищ несортированные (исключая крупногабаритные)	0,051	Отход ТКО, передача специализированному предприятию
33	7 33 100 01 72 4	Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	3,0	Отход ТКО, передача специализированному предприятию

№ п/п	Код согласно ФККО	Наименование вида отхода	Ко-во, т/год	Предполагаемый порядок обращения
34	7 36 100 02 72 4	Отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные прочие	0,438	Отход ТКО, передача специализированному предприятию
35	9 18 302 02 31 4	Эмульсия маслотовушек компрессорных установок	0,0175	Размещение на лицензированном предприятии
36	9 18 302 67 52 4	Картриджи стальные фильтров очистки всасываемого воздуха компрессорных установок отработанные	0,3	Использование/обезвреживание
37	9 18 905 11 52 4	Фильтры воздушные дизельных двигателей отработанные	0,015	Размещение на лицензированном предприятии
38	9 19 204 02 60 4	Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15 %)	0,965	Размещение на лицензированном предприятии
39	9 20 310 02 52 4	Тормозные колодки отработанные с остатками накладок асбестовых	0,035	Использование/обезвреживание
40	9 21 711 31 39 4	Вода от мойки узлов, деталей автомобильного транспорта, загрязненная нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов менее 15%)	67,45	Использование/обезвреживание
41	9 21 910 91 51 4	Ободные ленты отработанные	0,58	Использование/обезвреживание
42	9 49 811 11 20 4	Индикаторная бумага, отработанная при технических испытаниях и измерениях	0,058	Размещение на лицензированном предприятии
43	9 49 812 11 20 4	Фильтры бумажные, отработанные при технических испытаниях и измерениях	0,08	Размещение на лицензированном предприятии
44	9 49 868 21 52 4	Трубки индикаторные стеклянные, отработанные при технических испытаниях и измерениях	0,013	Использование/обезвреживание
45	9 49 911 11 20 4	Бой стеклянной химической посуды	0,0085	Использование/обезвреживание
46	9 49 911 81 20 4	Мусор от помещений лаборатории	0,0451	Размещение на лицензированном предприятии
47	9 21 112 11 52 4	Шины резиновые сплошные или полупневматические отработанные с металлическим кордом	0,77	Использование/обезвреживание
48	3 05 220 04 21 5	Обрезь натуральной чистой древесины	4,53	Использование/обезвреживание
49	3 61 212 02 22 5	Стружка стальная незагрязненная	0,45	Использование/обезвреживание
50	4 42 103 01 49 5	Силикагель, отработанный при осушке воздуха и газов, не загрязненный опасными веществами	0,85	Размещение на лицензированном предприятии
51	4 56 100 01 51 5	Абразивные круги отработанные, лом отработанных абразивных кругов	0,0072	Использование/обезвреживание
52	4 61 010 01 20 5	Лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные	3,4101	Использование/обезвреживание
53	7 10 211 01 20 5	Ионообменные смолы для водоподготовки отработанные при водоподготовке	0,814	Использование/обезвреживание
54	7 10 213 17 51 5	Фильтрующие элементы на основе полиэтилена, отработанные при подготовке воды, практически неопасные	0,252	Использование/обезвреживание

№ п/п	Код согласно ФККО	Наименование вида отхода	Ко-во, т/год	Предполагаемый порядок обращения
55	7 33 210 02 72 5	Мусор и смет производственных помещений практически неопасный	21,053	Отход ТКО, передача специализированному предприятию
56	9 19 100 01 20 5	Остатки и огарки стальных сварочных электродов	0,010	Использование/обезвреживание
57	9 21 751 12 39 5	Осадок сточных вод мойки автомобильного транспорта практически неопасный	0,57	Размещение на лицензированном предприятии
	Итого:		351,376	

*- по данным, представленным в Задании на разработку ОВОС.

Объемы и классы опасности образующихся в процессе эксплуатации отходов будут уточняться при разработке проектной документации.

Предусматривается организованный отдельный сбор отходов по видам в специальные контейнеры в местах их образования.

Обустройство мест временного накопления отходов выполняется в соответствии с действующими экологическими, санитарно-эпидемиологическими, технологическими и пожарными нормами и правилами (СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий»).

Сбор и временное накопление пожароопасных видов отходов в местах их образования предусмотрен в специальные металлические контейнеры в течение времени, не превышающем продолжительность одной рабочей смены. Временное накопление указанных видов отходов на время между периодической отправкой в специализированные организации для дальнейшей утилизации, обезвреживания и/или размещения предусмотрено как на улице, так и в помещениях. На улице отходы временно накапливаются в специальных металлических контейнерах с закрывающейся крышкой и специальной маркировкой, установленных на специально оборудованных площадках с ограждением, с твердым влаго- и маслонепроницаемым покрытием с бортиками. Площадки имеют навесы для исключения нагревания контейнеров под действием солнечных лучей, попадания воды и посторонних предметов.

Отходы 2 класса опасности (свинцовые аккумуляторы), образующиеся на АС, будут накапливаться на стеллажах в помещении образования отхода с последующей передачей федеральному оператору.

Твердые коммунальные отходы будут накапливаться в специальных металлических контейнерах с закрывающейся крышкой и специальной маркировкой, установленных на улице на специально оборудованной площадке с ограждением, с твердым влагонепроницаемым покрытием с бортиками, под навесом и передаваться региональному оператору для захоронения.

Производственные отходы будут накапливаться в закрытых металлических контейнерах на спецплощадке объекта и вывозиться для обезвреживания или утилизации на специализированные предприятия.

Временное накопление отходов производства и потребления предусмотрено на срок не более 11 месяцев.

Дальнейшее движение отходов предварительно рекомендовано осуществлять на полигон ТБ и ПО, включенный в государственный реестр объектов размещения отходов № 14-00350-Х-00371-270717. Полигон расположен в г.Якутск.

Для предотвращения загрязнения окружающей среды отходами производства необходимо предусмотреть соблюдение правил временного хранения отходов. При временном накоплении отходов производства на площадке до момента их направления на обезвреживание или утилизацию должны быть обеспечены условия, при которых отходы не оказывают вредного воздействия на состояние окружающей среды. Территорию объекта рекомендуется содержать в надлежащем санитарном состоянии.

7.2.7 Сведения об образовании и обращении с радиоактивными отходами

7.2.7.1 Сведения о радиоактивных отходах (классификация, агрегатное состояние, ориентировочные объемы), деятельность по обращению с которыми планируется осуществлять

Основными источниками образования радиоактивных веществ на станции являются продукты деления урана-235 при нейтронном облучении топлива активной зоны, активация нейтронами конструкционных материалов, примесей теплоносителя первого контура и воздуха в приреакторном пространстве.

При эксплуатации АСММ образуются жидкие, твердые и газообразные радиоактивные отходы (РАО). Радиоактивные отходы будут образовываться в процессе эксплуатации АСММ, при проведении планово-предупредительных ремонтов, а также в аварийных режимах и при ликвидации последствий аварий.

Жидкими РАО являются не подлежащие дальнейшему использованию органические и неорганические жидкости, пульпы, шламы, содержание радионуклидов в которых превышает предельные значения удельной активности в отходах, установленные нормативными правовыми актами (НП-019-16).

К жидким радиоактивным отходам, образующимся в процессе эксплуатации АСММ, а также в результате деятельности по подготовке к выводу из эксплуатации и выводу из эксплуатации, относятся:

- высококонцентрированные солевые растворы (кубовый остаток), образующиеся в результате переработки трапной воды;
- отработавшие ионнообменные смолы (ОИОС);
- шламы, удаляемые из оборудования и трубопроводов в процессе их эксплуатации, подготовке к выводу из эксплуатации и выводу из эксплуатации.

Твёрдыми РАО являются:

- отработавшее технологическое оборудование;
- фильтры системы вентиляции;
- инструмент, спецодежда и строительный мусор;
- а также отвержденные жидкие радиоактивные отходы.

В проекте предусмотрены технологии и технические средства, обеспечивающие переработку, безопасное хранение и транспортировку твёрдых РАО. Образующиеся твердые РАО, за исключением внутриреакторных (категория высокоактивных отходов – 0,001 м³/год), относятся к очень низкоактивным, низко- и среднеактивным отходам в соответствии с классификацией ОСПОРБ 99/2010.

Газообразными РАО являются технологические газовые сдувки из оборудования и баков, содержащих теплоноситель 1 контура, газовые сдувки баков вспомогательных систем, а также воздух систем вентиляции зоны контролируемого доступа.

Основным источником загрязнения воздуха помещений реакторного здания при нормальном режиме АС, являются неорганизованные протечки теплоносителя первого контура через неплотности технологического оборудования, расположенного в реакторном и

аппаратном помещениях. Радиоактивные отходы являются составной частью работы АС и подлежат временному хранению на территории АС.

В проекте применен консервативный подход в определении количества жидких и твердых радиоактивных отходов исходя из опыта эксплуатации действующих Российских АЭС.

Классификация радиоактивных отходов производится в соответствии с ОСПОРБ 99/2010, СП АС-03 и постановлением 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».

Таблица 55 - Классификация жидких и твердых отходов

Категория отходов	Удельная активность, кБк/кг			
	Тритий	бета-излучающие радионуклиды (исключая тритий)	альфа-излучающие радионуклиды (исключая трансураниевые)	Трансураниевые радионуклиды
Твердые отходы				
Очень низкоактивные (ОНРАО)	до 10^7	до 10^3	до 10^2	до 10^1
Низкоактивные (НАО)	от 10^7 до 10^8	от 10^3 до 10^4	от 10^2 до 10^3	от 10^1 до 10^2
Среднеактивные (САО)	от 10^8 до 10^{11}	от 10^4 до 10^7	от 10^3 до 10^6	от 10^2 до 10^5
Высокоактивные (ВАО)	более 10^{11}	более 10^7	более 10^6	более 10^5
Жидкие отходы				
Низкоактивные	до 10^4	до 10^3	до 10^2	до 10^1
Среднеактивные	от 10^4 до 10^8	от 10^3 до 10^7	от 10^2 до 10^6	от 10^1 до 10^5
Высокоактивные	более 10^8	более 10^7	более 10^6	более 10^5

Прогнозная оценка образования радиоактивных отходов при эксплуатации АСММ основана на данных, полученных от АО «ОКБМ Африкантов».

Таблица 56 - Сведения об ориентировочных объемах радиоактивных отходов¹

Наименование РАО	Вид РАО	Классификация (по ОСПОРБ-99/2010)	Опасные свойства отхода (по НП-093-14)	Виды работ в рамках лицензируемого вида деятельности по обращению с радиоактивными отходами	Ориентировочные объемы радиоактивных отходов
1	2	3	4	5	6
Кубовый остаток	Жидкие	НАО	Отсутствуют	с+п+к+т+х*	0,3 м ³ /год
Низкоактивные сорбенты	Жидкие	НАО	Отсутствуют	с+п+к+т+х	0,14 м ³ /год
Среднеактивные сорбенты	Жидкие	САО/ВАО	Отсутствуют	с+п+к+т+х	0,1 м ³ /год

¹ Объемы образования ТРО – оценочные, без учёта их переработки на КП РАО АСММ

Наименование РАО	Вид РАО	Классификация (по ОСПОРБ- 99/2010)	Опасные свойства отхода (по НП-093-14)	Виды работ в рамках лицен- зируемого вида деятельности по обращению с радиоактив- ными отхо- дами	Ориентировоч- ные объемы ра- диоактивных отходов
Шламы	Жидкие	НАО	Отсутствуют	с+п+к+т+х	0,001 м ³ /год
Очень низкоактив- ные ТРО	Твердые	ОНРАО	Негорючие, Невзрывоопас- ные	с+п+к+т+х	3,5 м ³ /год
Низкоактивные ТРО	Твердые	НАО	Негорючие, Невзрывоопас- ные	с+п+к+т+х	
Среднеактивные ТРО	Твердые	САО	Негорючие, Не- взрывоопасные	с+т+х	2,5 м ³ /год
Высокоактивные ТРО	Твердые	ВАО	Негорючие, Не- взрывоопасные	с+т+х	0,006 м ³ /год
Система очистки радиоактивного газа	Газообраз- ные	-	Отсутствуют	с + п	производитель- ность до 93,6 нм ³ /ч
Система очистки сдувок из баков	Газообраз- ные	-	Отсутствуют	с + п	производитель- ность до 234 нм ³ /ч

* - расшифровка видов работ в графе 5: с - сбор; п - переработка; к - кондиционирование; т-транспортирование; х - хранение

7.2.7.2 Сведения о способах и условиях сбора радиоактивных отходов, о наличии собственной или привлекаемой технической базы (транспортных и технических средств, контейнеров, емкостей для сбора радиоактивных отходов), а также имеющихся специальных помещениях (местах, емкостях, хранилищах) для хранения радиоактивных отходов, оборудованных в соответствии с требованиями законодательства в области охраны окружающей среды и законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения

Проектом предусмотрены сбор, переработка жидких и газообразных радиоактивных сред и отходов, а также сбор, переработка и хранение твердых радиоактивных отходов, образующихся во время эксплуатации АСММ.

Системы обращения с радиоактивными отходами содержат современные достижения технологии, направленные на снижение облучения персонала и населения. Они спроектированы таким образом, что уровень облучения персонала и населения находятся в допустимых пределах, определяемых действующими санитарными нормами во всех проектных режимах АСММ, включая режимы технического обслуживания оборудования систем с учетом принципа ALARA.

В соответствии с действующими нормативными документами система обращения с РАО предусматривает необходимость выполнения следующих требований: сбор, переработка

жидких (ЖРО) и твердых радиоактивных отходов (ТРО), их кондиционирование и временное контролируемое хранение должны осуществляться в пределах промышленных площадок, на которых они образуются.

Для системы обращения с РАО на площадке АСММ планируются блоки для переработки и хранения радиоактивных отходов в составе здания спецблока. Все РАО хранятся на территории АС в специальном помещении в здании спецблока в контейнерах и бочках.

Безопасность персонала, населения и окружающей природной среды при кондиционировании и хранении РАО обеспечена за счет выполнения специальных мероприятий и технологий с применением системы барьеров на пути возможного распространения радиоактивных веществ в окружающую среду. Поэтому поступление радиоактивных веществ в окружающую среду при обращении с РАО при нормальной эксплуатации исключено, а в случае возникновения аварийных ситуаций не будет превышать допустимых величин.

7.2.7.2.1 Газообразные РАО

В соответствии с требованиями СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности» (ОСПОРБ 99/2010) обращение с ГРО заключается в обеспечении снижения активности техногенных радионуклидов до значений, позволяющих осуществить их выброс в окружающую среду.

Блок – блок схема обращения с ГРО на АСММ представлена на рисунке 15.



Рисунок 13 - Блок схема обращения с ГРО на АСММ

Выброс техногенных радионуклидов в атмосферный воздух осуществляется в соответствии с нормативами допустимых выбросов и разрешительными документами, устанавливаемыми (получаемыми) в соответствии с законодательством в области охраны окружающей среды и законодательством об охране атмосферного воздуха.

Перед выбросом газообразные радиоактивные отходы подлежат очистке на фильтрах с целью снижения их активности.

Источниками образования ГРО являются:

- технологические сдувки из оборудования реакторной установки;
- технологические сдувки из бассейна выдержки отработавшего ядерного топлива;

- технологические сдувки из емкостей кубового остатка, высоко и низкоактивных сорбентов, из баков системы трапных вод;
- вентилирование производственных помещений;
- вентилирование водно-химических и радиохимических лабораторий.

Проектные решения для систем вентиляции и обращения (очистки) с ГРО основываются на требованиях СанПиН 2.6.1.24-03 «Санитарные правила проектирования и эксплуатации атомных станций» (СП АС-03):

- обеспечение принципа отдельной вентиляции помещений ЗКД и ЗСД;
- не допущение объединения воздухопроводов вентиляционных систем ЗКД для помещений, различных по категории обслуживания (необслуживаемые, периодически обслуживаемые, постоянного пребывания персонала);
- организация вентиляции помещений должна исключать непосредственное поступление воздуха из помещений ЗКД в помещения ЗСД;
- обеспечение направленности движения воздуха только в сторону более «грязных» помещений.

В проекте для предотвращения загрязнения воздушной среды помещений ЗКД с радиоактивными веществами выше допустимых пределов и снижения их содержания в атмосферном воздухе предусмотрены следующие основные технические решения:

- организация направленного движения воздуха только в сторону более «грязных» помещений, что достигается созданием разрежения не менее 50 Па вытяжными системами вентиляции, установкой клапанов избыточного давления и установкой регулирующей арматуры;
- обеспечение (по показаниям РК) эффективной очистки на фильтровальных установках от радиоактивных йодов и аэрозолей вытяжного воздуха зоны контролируемого доступа перед выбросом в атмосферу через вентиляционную высотную трубу;
- снижение объемов вытяжного воздуха, выбрасываемого в атмосферу через высотную вентиляционную трубу, за счет использования рециркуляционных охлаждающих установок и подачи приточного воздуха только в пределах санитарных норм;
- применение двухступенчатой очистки (от радиоактивных аэрозолей и йодов) вытяжного воздуха защитной герметичной оболочки для снижения радиоактивных выбросов в окружающую среду при работе на мощности, в режимах перегрузки и ППР.

Для снижения активности газоаэрозольного вентиляционного выброса в окружающую среду фильтровальные установки эффективно очищают воздушную среду от различных групп радиоактивных аэрозолей и йодов.

По регламенту эксплуатации фильтровальных установок периодически проводятся испытания, подтверждающие основные функциональные параметры установок.

Испытаниями проверяются герметичность фильтровальной установки в целом и основные функциональные параметры компонентов, примененных в составе фильтровальной установки: мощность электрических воздухонагревателей, эффективность аэрозольных и йодных фильтров. Для надежного обеспечения эффективности фильтров постоянно ведется контроль перепада давления на фильтрах и радиационный контроль воздуха до и после фильтровальной установки.

Электроприводное оборудование систем вентиляции в зависимости от предъявляемых к ним требований подключается к системе электроснабжения нормальной эксплуатации, системе надежного электроснабжения нормальной эксплуатации или к системе аварийного электроснабжения.

В соответствии с требованиями НП-021-15 «Обращение с газообразными радиоактивными отходами. Требования безопасности» технологические радиоактивные сдувки (удаляемые из технологического оборудования радиоактивные парогазовые смеси, радиоактивные вещества в газообразном и (или) аэрозольном виде) подлежат обязательной очистке. Подсоединение трубопроводов технологических радиоактивных сдувок к сборным вентиляционным коробам, транспортирующим воздух в вентиляционную трубу, допускается только после очистки технологических радиоактивных сдувок.

К системам газовых сдувок и газоочистки относятся следующие системы:

- система сжигания водорода;
- система очистки радиоактивного газа;
- система очистки сдувок из баков.

Система очистки радиоактивного газа предназначена для ограничения активных газоаэрозольных выбросов АСММ до допустимых пределов, обусловленных технологическими сдувками от системы сжигания водорода и сдувками из баков хранения ЖРС/ЖРО.

Система очистки сдувок из баков предназначена для ограничения до допустимых пределов газоаэрозольных выбросов в атмосферу с АСММ, обусловленных технологическими сдувками с баков, содержащих жидкие радиоактивные среды.

Переход на режим фильтрации воздуха во всех системах осуществляется автоматически по показаниям приборов радиационного контроля (по превышению допустимого содержания радиоактивных аэрозолей в вытяжном воздухе). Выбранные в проекте наборы фильтров - модулей для каждой системы, а, соответственно, эффективность фильтрации воздуха от радиоактивных веществ полностью определены:

- радионуклидным составом воздуха, поступающего на фильтрацию, с учётом физического и химического состава;
- критериями радиационной безопасности персонала, населения и окружающей среды.

7.2.7.2.2 Жидкие РАО

Система обращения с жидкими радиоактивными средами и отходами предназначена для сбора, переработки жидких радиоактивных сред (ЖРС), промежуточного хранения и отверждения жидких радиоактивных отходов (ЖРО).

В основу проектирования системы положено обеспечение сокращения объемов ЖРС и нераспространения их за пределы АС.

Система обращения с ЖРО спроектирована таким образом, чтобы обеспечивать в полном объеме прием, временное хранение и переработку ЖРО.

Для реализации решений по обращению с жидкими радиоактивными средами (ЖРС) и жидкими радиоактивными отходами (ЖРО) проектом АСММ предусмотрены следующие системы:

- системы сбора жидких радиоактивных сред;
- система спецканализации АСММ;
- система спецпрачечной;
- система переработки трапных вод;
- система хранения жидких радиоактивных отходов;
- система отверждения жидких радиоактивных отходов.

Система обращения с ЖРС/ЖРО последовательно включает в себя следующие этапы:

- планирование (нормирование) образования; переработка ЖРС;

- кондиционирование ЖРО;
- хранение отвержденных ЖРО.

Основными принципами, положенными в основу проектирования систем в составе системы обращения с ЖРО, является обеспечение радиационной безопасности при нормальном функционировании системы, а также снижение радиационного воздействия на персонал и население при авариях

Жидкими радиоактивными средами, поступающими в систему, являются:

- трапные воды, образующиеся при дезактивации оборудования и помещений, воды фильтров, воды от проботбора и лабораторий, дренажи оборудования, организованные и неорганизованные протечки;
- отработанные ионообменные смолы;
- шлам.

С целью минимизации объема собранных жидких радиоактивных сред, перед их дальнейшей переработкой и с целью возврата большей их части в технологический цикл АС, жидкие радиоактивные среды подвергаются переработке и очистке в системах сбора трапных вод и концентрирования.

Система сбора трапных вод предназначена для приёма жидких радиоактивных отходов, образующихся в процессе эксплуатации АСММ.

Функциями системы являются:

- сбор жидких радиоактивных отходов, образующихся в процессе эксплуатации АСММ;
- очистка жидких радиоактивных отходов перед выпариванием на выпарных аппаратах.

Система сбора контурных вод предназначена для приёма жидких радиоактивных сред, образующихся в процессе технологических операций на реакторной установке АСММ.

К контурно-аварийным водам относятся жидкие радиоактивные среды, образующиеся при сливе воды первого контура реакторной установки в следствии проектных аварий.

Функциями системы являются:

- сбор жидких радиоактивных сред, образующихся в процессе проектной аварии;
- очистка жидких радиоактивных сред до уровня, допускающего выпаривание на выпарных аппаратах.

Переработка трапных вод включает в себя несколько стадий:

- сбор;
- система концентрирования предназначена для переработки очищенных трапных вод методом упаривания с целью сокращения количества отверждаемых (цементируемых) жидких радиоактивных отходов.

Образующиеся в процессе переработки ЖРС жидкие радиоактивные концентрированные растворы (кубовый остаток) подвергаются промежуточной выдержке

Система промежуточного хранения жидких радиоактивных отходов предназначена для приема и промежуточного хранения жидких радиоактивных отходов, образующихся в процессе эксплуатации АСММ, для их выдержки до распада короткоживущих радионуклидов, перед подачей на дальнейшую переработку.

Функциями системы являются:

- сбор жидких радиоактивных отходов, образующихся в процессе эксплуатации АСММ;
- выдержка их до распада короткоживущих радионуклидов;

- обеспечение подачи концентрата кубового остатка (КО) в систему цементированья.

К жидким радиоактивным отходам, поступающим для промежуточного хранения, относятся:

- отработавшие ИОС;
- кубовый остаток от системы концентрирования;
- шлам.

В соответствии с «Правилами безопасности при обращении с радиоактивными отходами атомных станций» НП-002-15 при проектировании системы обращения с ЖРО принято следующее:

- для обеспечения приема полного объема и промежуточного хранения ЖРО для распада короткоживущих радионуклидов перед дальнейшей переработкой предусмотрены баки промежуточного хранения ЖРО (баки кубового остатка);
- предусмотрен резервный бак, объемом равным максимальному объему бака промежуточного хранения ЖРО в случае их полного заполнения, либо в случае вывода в ремонт одного;
- для обеспечения локализации жидких радиоактивных отходов в случае разгерметизации емкостей или трубопроводов системы, каждый бак системы расположен в отдельном герметичном боксе с гидроизоляцией и облицовкой коррозионностойкую сталью аустенитного класса, в боксах предусматривается автоматическая сигнализация появления влаги;
- для уменьшения выхода радионуклидов в рабочее помещение, баки находятся под разрежением, создаваемым газодувками. Сдувки из баков направляются в систему очистки сдувок из оборудования жидких радиоактивных отходов;
- для предотвращения образования взрывоопасных концентраций водорода в свободном объеме емкости, к бакам сорбентов (ОИОС) и резервному баку предусмотрен продув воздухом(азотом);
- для защиты от перелива предусмотрен дублированный контроль за уровнем среды каждого бака системы (100 % резервирование в случае выхода из строя одного из датчика контроля уровня).

В соответствии с НП-002-15 система промежуточного хранения обеспечивает в полном объеме прием и не менее чем трехмесячную выдержку жидких радиоактивных отходов.

После промежуточной выдержки (хранения) среды направляются на дальнейшую переработку на установке цементированья, с расфасовкой цементного компаунда в специальные сертифицированные бочки емкостью 0,2 м³.

Система цементированья в составе блока по переработке жидких радиоактивных отходов предназначена для омоноличиванья кубового остатка, слабоактивных/среднеактивных ОИОС и шламов посредством включения радионуклидов в цементный компаунд, пригодный для хранения в специальных сертифицированных бочках емкостью 0,2 м³.

Система цементированья принята в проекте как более пожаробезопасная по сравнению с системой битумирования.

Основными функциями системы цементированья являются:

- подготовка солевого концентрата кубового остатка;
- подача цемента и добавок;
- цементированье.

Требования к выполняемым функциям:

- цементный компаунд должен помещаться в специальные сертифицированные бочки емкостью 0,2 м³;
- качество цементного компаунда должно соответствовать требованиям НД;
- конструкция системы должна обеспечивать безопасность обслуживающего персонала при проведении технического обслуживания, удобство и простоту эксплуатации.

Система цементирования выполняет следующие функции:

- прием солевого концентрата кубового остатка с солесодержанием до 400 г/л;
- прием, хранение и дозированная подача сухого цемента и присадок;
- приготовление цементной смеси из потоков РАО и цемента, при необходимости – с присадками;
- расфасовка цементного компаунда в специальные сертифицированные бочки емкостью 0,2 м³;
- отбор проб цементного компаунда на месте герметизации специальной сертифицированной бочки емкостью 0,2 м³ с крышкой;
- промывка оборудования промывочной водой;
- очистка технологических сдувок от оборудования системы цементирования.

Установка цементирования предназначена для отверждения жидких радиоактивных сред, образующихся от зданий зоны контролируемого доступа, с расфасовкой цементного компаунда в специальные сертифицированные бочки емкостью 0,2 м³ (либо в контейнеры КРАД).

Конечный продукт (цементный компаунд) должен соответствовать требованиям НП-019-15 (Приложение 1).

Используя опыт эксплуатации установок цементирования Ростовской и Смоленской АЭС, используется система обращения с отработавшими ионообменными смолами и шламами. Данная система предназначена для подготовки к переводу отработавших ионообменных смол и шламов (включением в цементную матрицу) в твердый монолитный продукт, пригодный для хранения в специальных металлических бочках емкостью 0,2 м³.

Основными функциями системы являются:

- прием ОИОС, шламов и временное их хранение.
- отработавшие ионообменные смолы первого контура поступают в транспортном контейнере для ОИОС (СОШ) для хранения в шахте-хранилище;
- подача ОИОС и шламов на установку кондиционирования (цементирования) ОИОС.

Требования к выполняемым функциям:

- прием отработавших ионообменных смол и шламов из системы промежуточного хранения;
- подготовку ионообменных смол и шламов в системе переработки для последующей передачи на кондиционирование.
- конструкция системы должна обеспечивать безопасность обслуживающего персонала при проведении технического обслуживания, удобство и простоту эксплуатации.

7.2.7.2.3 Твердые РАО

Система обращения с твердыми радиоактивными отходами (ТРО) предназначена для сбора ТРО, образующихся на АСММ в процессе нормальной эксплуатации, при проведении ТОиР, сортировки и переработки ТРО в форму, пригодную для безопасного хранения (и

передаче на захоронение), а также для обеспечения радиационной защиты обслуживающего персонала и исключения радиоактивного загрязнения окружающей среды при обращении с радиоактивными отходами.

Твердые отходы образуются в процессе нормальной эксплуатации АСММ, при нарушениях нормальной эксплуатации, включая аварии, а также в результате деятельности по подготовке их к выводу из эксплуатации и выводу из эксплуатации, а именно:

- технического обслуживания, плановых и внеплановых ремонтов систем и оборудования;
- ремонтов зданий и помещений, сухой дезактивации стен и перекрытий;
- реконструкций и модернизаций систем и оборудования, работ по продлению сроков эксплуатации;
- демонтажа оборудования, выведенного из эксплуатации;
- замены изношенных элементов оборудования и трубопроводов, теплоизоляции, расходных материалов, в том числе фильтрующих материалов вентиляционных систем и систем спецгазоочистки;
- использования СИЗ;
- и т.д.

В результате выполнения технологических операций образуются ТРО следующих видов:

- детали и оборудование, извлекаемые из реактора;
- загрязненное демонтированное оборудование, трубопроводы и арматура, не подлежащие ремонту;
- загрязненный неисправный инструмент и приспособления для ремонта;
- отработавшие аэрозольные фильтры систем вентиляции;
- загрязненный обтирочный материал, загрязненная спецодежда, обувь, СИЗ, древесина, стекловата, строительные и теплоизоляционные материалы.

По функциональному назначению система обращения с ТРО подразделяется на следующие подсистемы:

- система сбора на местах образования, сортировки и транспортирования;
- система переработки твердых радиоактивных отходов;
- система хранения твердых радиоактивных отходов.

Очень низкоактивные, низко- и среднеактивные отходы для сокращения объема, поступающего на хранение, подвергаются следующим видам переработки:

- контрольная сортировка;
- измельчение;
- прессование.

Система сбора, сортировки и транспортировки ТРО

Сбор ТРО и сортировка их по уровню активности и способам переработки производится на местах образования путем загрузки в соответствующие контейнеры или тару разового использования.

ТРО различных категорий собираются в разные сборники-контейнеры.

Сборники-контейнеры имеют окраску, соответствующую разным категориям ТРО по активности. Для сборников-контейнеров разных категорий РАО будут использованы следующие цвета:

- для ОНРАО – белый;
- для НАО – желтый;

- для САО – голубой;
- для ВАО – красный.

Сбор ТРО должен включать в себя следующие этапы:

- сбор и первичная сортировка на месте образования (производства работ);
- сбор ТРО в специально отведенных и оборудованных местах, – пунктах приёма отходов.

Сбор и первичная сортировка отходов производится под радиационным контролем.

По радиационным характеристикам твердые отходы разделяются на радиоактивные и нерадиоактивные.

Отходы, предварительно отнесенные к радиоактивным, дополнительно разделены по категориям на ОНРАО, НАО, САО и ВАО.

Для защиты персонала от воздействия радиоактивного излучения контейнеры с ТРО категорий САО и ВАО, с использованием дистанционно управляемых механизмов, дополнительно размещаются в специальные защитные контейнеры. Конструкция защитных контейнеров для сбора ТРО категорий САО и ВАО после заполнения отходами исключает несанкционированный доступ к отходам.

Сбор радиоактивных отходов производится отдельно от нерадиоактивных. Сбор радиоактивных отходов осуществляться по отдельным регламентам (инструкциям).

Нерадиоактивные отходы (ОНАО) должны быть упакованы в бумажные или пластиковые мешки. Полученные первичные упаковки маркируются и будут передаваться в места сбора отходов соответствующего типа, где проводится измерение их удельной активности для окончательного отнесения к ОНАО.

Система переработки радиоактивных отходов состоит из следующих участков:

- участок приема ТРО;
- участок сортировки и фрагментации ТРО;
- участок прессования ТРО.

Участок приема ТРО

Участок приема ТРО поступающих с мест накопления предназначен для обеспечения входного мониторинга (характеризации, учета) поступающих ТРО и определения дальнейшего технологического этапа переработки РАО в соответствующей технологической системе.

Основными функциями участка являются:

- обеспечение входного контроля всех контейнеров с РАО, поступающих в здание 10УКА, с помощью входной проверки (контрольной проверки);
- обеспечение связи входного контроля с системой учета и контроля радиоактивных отходов;
- предварительная регистрация контейнеров системой учета и контроля (тип контейнера, количество и тип отходов, радиологические данные);
- внесение в базу системы учета и контроля всех полученных параметров, результатов измерений, а также информацию о решении относительно последовательности переработки ТРО;
- определение дальнейшего технологического этапа их переработки в соответствующей технологической системе.

Участок сортировки и фрагментации ТРО

Участок сортировки и фрагментации ТРО предназначен для контрольной сортировки (характеризации) и фрагментации очень низкоактивных, низкоактивных и среднеактивных отходов, с последующей передачей упаковки с отходами на установки переработки в составе технологических систем.

Обращение с ТРО производится с использованием дистанционно управляемых механизмов.

При сортировке ТРО основными функциями участка являются:

- прием и подача контейнера (объектового) с отходами на узел выгрузки участка сортировки;
- выгрузка транспортного (защитного) контейнера на сортировочный стол участка сортировки;
- сортировка ТРО с использованием дистанционно управляемых механизмов по трем направлениям (горючие отходы, отходы, подлежащие фрагментации и прессуемые отходы);
- фрагментирование крупногабаритных ТРО при помощи дистанционно-управляемого оборудования;
- передача упаковок (бочек) с отходами на установки переработки в составе технологических систем.

Участок измельчения ТРО

Участок измельчения ТРО предназначен для компактирования ТРО путем измельчения в измельчителе и упаковки полученных измельченных отходов в мешки для размещения в КРАД/КМЗ-М или упаковки их в бочки.

Основными функциями участка являются:

- приём отходов на измельчение;
- измельчение ТРО в измельчителе;
- упаковка измельченных отходов в мешки и бочки.
- измельчению подвергаются металлические отходы (трубы, прокат), фильтры вентиляции, мелкое оборудование.

Отходы после переработки размещаются в металлические бочки вместимостью 0,2 м³ и направляются на пресс или фрагментированные (крупногабаритные ТРО) укладываются в контейнер типа КРАД/КМЗ-М и транспортируются на установку отверждения для заполнения цементным компаундом свободного объема.

Система переработки твердых радиоактивных отходов

В систему переработки ТРО входят следующие системы:

- система дезактивации металлических ТРО;
- система прессования ТРО.

Система дезактивации металлических ТРО

Система дезактивации металлических ТРО предназначена для проведения дезактивации малогабаритных металлических ТРО очень низкого, низкого и среднего уровня активности с целью уменьшения объемов ТРО, направляемых на хранение.

Система дезактивации металлических отходов выполняет следующие основные функции:

- прием металлических отходов с участка сортировки и фрагментации в камеру дезактивации;

- проведение радиационного контроля дезактивированных металлических отходов, по результатам которого отходы направляются на пресс или на специально выделенные участки объектов размещения производственных отходов.

Состав дезактивирующих растворов принят в соответствии с требованиями СТО 1.1.1.03.004.1867-2021 «Дезактивация на атомных станциях. Основные положения» и нормативных документов, действующими в области использования атомной энергии.

Металлические ТРО с низким уровнем поверхностного загрязнения при необходимости дезактивируются. Дезактивированные ТРО проходят радиационный контроль, по результатам которого они либо направляются на дальнейшую переработку, хранение, либо исключаются из категории РАО.

Система хранения ТРО и оборудования загрязнённое радиоактивными веществами.

На площадке АСММ предусмотрено временное хранение твердых радиоактивных отходов (ТРО) и оборудования, загрязнённого радиоактивными веществами.

ХТРО предназначено для приёма и хранения твёрдых и отверждённых очень низкоактивных, низкоактивных, среднеактивных отходов, образующихся за все время эксплуатации энергоблока АСММ, а также высокоактивных отходов, образующихся за весь жизненный цикл энергоблока АСММ. Для контроля за уровнем и стабильностью радиационных показателей грунтовых вод в процессе эксплуатации вокруг здания ХТРО, предусмотрены контрольно-наблюдательные скважины (в соответствии с требованиями п. 47 НП-020-15), размещённых по периметру здания в непосредственной близости от стен 5- 10 м). Расположение скважин и их количество будет уточнено в соответствии с гидрогеологическими условиями и близостью прокладки инженерных коммуникаций.

Хранение очень низкоактивных, низкоактивных осуществляется в бочках, а среднеактивных (неперерабатываемых) ТРО осуществляется в специальных сертифицированных контейнерах с ТРО типа КМЗ-М, которые устанавливаются в отсеки здания ХТРО.

Оборудование ХТРО обеспечивает извлечение контейнеров с ТРО для дальнейшего вывоза за пределы АСММ.

Хранение высокоактивных ТРО осуществляется в специальных контейнерах для высокоактивных ТРО (защитных контейнерах) в здании ХТРО до момента вывода из эксплуатации.

Над участком размещения ВАО дополнительно размещено оборудование – контроля содержания водорода в воздухе.

В контейнере для ВАО хранятся ПИН, нижние части гильз АЗ и ТС, преобразователь термоэлектрический (ТХА), привод КГ, подвеска ИК, термопреобразователь сопротивления (ТСП), преобразователь термоэлектрический (ТКХ) до момента вывода из эксплуатации.

Отработавший блок трубный устройств (БТУ) размещают в контейнере временного хранения (КВХ) на участке хранения оборудования, загрязнённого радиоактивными веществами.

При обращении с ТРО обеспечивается радиационная защита обслуживающего персонала и исключается радиоактивное загрязнение окружающей среды за счет организации работ с учетом радиационного фактора.

Все транспортно-технологические операции с твердыми и отвержденными отходами в помещении, где осуществляется обращение с отходами и их временное хранение, сопровождаются радиационным контролем (измерение мощности дозы гамма-излучения на поверхности контейнера, бочки) для обеспечения безопасности персонала АСММ.

7.2.7.3 Сведения об условиях и сроках хранения радиоактивных отходов

На площадке АСММ предусмотрено временное хранение твердых и отвержденных радиоактивных отходов.

ХТРО предназначено для временного хранения кондиционированных очень низкоактивных, низкоактивных и среднеактивных отходов, временного хранения высокоактивных отходов, а также оборудования, загрязнённого радиоактивными веществами.

Радиоактивные отходы хранятся в специально оборудованном железобетонном хранилище наземного типа, соединённое галереей со зданием спецблока АСММ.

Вместимость хранилища обеспечивает приём на хранение твердых и отвержденных кондиционированных очень низкоактивных, низкоактивных, среднеактивных отходов за 60 лет эксплуатации АСММ.

Хранение высокоактивных радиоактивных отходов предполагается до завершения вывода из эксплуатации АСММ.

Хранение очень низкоактивных, низкоактивных и среднеактивных отходов, осуществляется в сертифицированных металлических бочках вместимостью 200 л, установленных в КРАД/КМЗ-М, которые устанавливаются в отсеки зоны хранения ТРО ХТРО.

Хранение высокоактивных ТРО осуществляется в специальных металлических контейнерах, установленных в направляющие ячейки хранилища.

Организация хранения ТРО обеспечивает извлечение упаковки отходов из отсеков хранилища с применением штатной технологии и транспортно-технологического оборудования, принятые для загрузки упаковок. После извлечения ТРО могут быть направлены за пределы АСММ.

Для контроля за состоянием грунтовых вод на территории вокруг хранилищ ТРО для отбора проб грунтовых вод предусмотрены контрольно-наблюдательных скважины.

7.2.7.4 Сведения о наличии технологической схемы для транспортирования радиоактивных отходов.

Сбор и предварительная сортировка ТРО по уровню активности и способам переработки производится на местах образования путем загрузки в соответствующие контейнеры или тару разового использования.

Контейнеры и тара разового использования устанавливаются в специально отведенных местах.

Сбор ТРО является обязательным этапом подготовки отходов к переработке, хранению и кондиционированию и обеспечивает исключение поступления радионуклидов в окружающую среду выше указанных пределов. Металлические ТРО с низким уровнем поверхностного загрязнения при необходимости дезактивируются. Дезактивированные ТРО проходят радиационный контроль, по результатам которого они либо направляются на дальнейшую переработку, хранение и (или) захоронение, либо исключаются из категории РАО.

Тара разового использования к помещениям поставляются во время проведения ремонтных работ, когда ожидается поступление отходов. Далее тара доставляется к контейнерам, установленным в специально отведенных местах.

Количество и типы контейнеров определяются на основании прогнозной оценки количества отходов, их состава и активности.

Для удобства сортировки и транспортирования отходов контейнеры имеют различные окраски и надписи.

Переработка твердых очень низкоактивных, низкоактивных и среднеактивных отходов осуществляется в здании спецблока АСММ.

Конечный продукт после переработки размещается в сертифицированные металлические контейнеры.

Транспортирование бочек (контейнеров) в пределах помещений осуществляется с помощью грузоподъемных механизмов и транспортных средств (краны, электротележки, лифты и т.д.).

Отвержденные отходы поступают из здания спецблока в здание ХТРО спецавтотранспортом.

Перед выездом из здания спецблока в транспортном коридоре производится радиометрический контроль спецтранспорта и, в случае необходимости, его обмыв и дезактивация.

Транспортирование отходов по территории АСММ производится в спецавтомобиле по утвержденному главным инженером АСММ маршруту.

Очень низкоактивные отходы

Перерабатываемые отходы на местах образования загружаются в бумажные (полиэтиленовые) мешки, а затем укладываются в контейнеры белого цвета для очень низкоактивных отходов. Крупногабаритные отходы перед сдачей фрагментируются производителем отходов. Сборник-контейнер транспортируются, на узел выгрузки ТРО, где, а затем направляются на контрольную сортировку.

Прессуемые отходы затариваются в 200-литровые бочки на узле сортировки РАО, после чего посредством внутренней транспортной системы направляются на систему прессования. Для заполнения освободившего объема – бочка с ТРО возвращается на узел сортировки для заполнения прессуемыми ТРО (операция осуществляется в цикле). После прессования РАО закрываются (укупориваются) и направляются через установку паспортизации в помещение хранения (формирования партии) РАО.

Низкоактивные и среднеактивные отходы

Предварительную сортировку твердых низкоактивных и среднеактивных отходов производят на местах образования, размещая в определенных СТО 1.1.1.03.004.1099-2022 контейнерах.

Крупногабаритные отходы перед сдачей фрагментируются производителем отходов.

Отходы с уровнем излучения менее 1 мЗв/ч (на расстоянии 0,1 м от поверхности ТРО) подлежат переработке и загружаются в мешках в специальные контейнеры для НАО и САО. Твердые среднеактивные отходы с излучением более 1 мЗв/ч не подлежат переработке. После упаковки в мешки и сборник-контейнер с использованием дополнительной защиты (специальные металлические контейнеры по форме бочки) с соблюдением правил безопасности при обращении с радиоактивными отходами направляются на характеризацию, после укупорки на спецтранспорте направляются для размещения в ХТРО АСММ.

Транспортирование среднеактивных отходов по территории АЭС производится аналогично транспортированию низкоактивных отходов – в спецавтомобиле.

Высокоактивные отходы

Высокоактивные отходы поступают из реакторного блока в специальных защитных контейнерах и транспортируются по реакторному блоку и спецблоку АСММ с помощью ГПЗ а при направлении в ХТРО на спецавтомобиле.

Крупногабаритные и длинномерные отходы.

Крупногабаритные и длинномерные отходы, которые не могут фрагментированы на месте образования и для которых не может быть предусмотрена тара, удаляются с соблюдением необходимых мер предосторожности (герметизация, покрытие аккумулялирующим составом, зачехление), исключающих возможность распространения радионуклидов в окружающую среду, поступают на установку измельчения, после чего транспортируются на установку прессования. Дополнительно в процессе эксплуатации АСММ или при авариях могут образовываться отходы в виде крупногабаритных неразбираемых элементов вышедшего из строя оборудования (корпуса арматуры, трубопроводы большого диаметра и т.п.), которые не могут быть измельчены и не могут быть упакованы в специальные металлические контейнеры (по форме бочки). Место хранения таких отходов ХТРО – отделение хранения оборудования, загрязнённого радиоактивными веществами, порядок обращения с ними определяются индивидуально, по мере необходимости.

7.2.7.5 Сведения о технологических операциях по изменению агрегатного состояния, и (или) сокращению объема, и (или) физико- химических свойств радиоактивных отходов, осуществляемые при подготовке их к хранению и (или) захоронению

7.2.7.5.1 Сведения о переработке и кондиционировании твердых радиоактивных отходов

Проектом предусматривается система переработки ТРО. Система расположена в здании спецблока АСММ на участке переработки радиоактивных отходов.

На участке переработки предусмотрены следующие основные системы обращения с твердыми радиоактивными отходами:

- система приёма и сортировки ТРО, включающей: участок приёма и участок сортировки и фрагментации ТРО;
- система дезактивации металлических ТРО;
- система прессования ТРО;
- система паспортизации (СУИК РВ и РАО).

Система обращения с твердыми радиоактивными отходами (ТРО) в составе участка переработки предназначена для приёма ТРО (очень низкоактивных, низкоактивных и среднеактивных), образующихся на АСММ в процессе нормальной эксплуатации, при проведении ремонтных работ и авариях, сбора собственных ТРО, контрольной сортировки и переработки ТРО с целью перевода их форму, пригодную безопасную при хранении, транспортировании и захоронении.

К твердым радиоактивным отходам относятся:

- отработавшее оборудование, инструмент;
- спецодежда, обувь, средства индивидуальной защиты;
- металлоотходы;
- строительные и теплоизоляционные материалы;
- отработавшие фильтры систем газоочистки, вентиляции;
- отвержденные жидкие радиоактивные отходы.

Проектной документацией в системе переработки ТРО здания спецблока предусмотрены следующие основные технологические участки и установки обращения с твердыми радиоактивными отходами:

- участок приёма;
- сортировки и фрагментации ТРО;
- система дезактивации металлических ТРО;
- система прессования ТРО;
- система паспортизации (СУИК РВ и РАО).

Участок приёма, сортировки и фрагментации ТРО

Участок приёма ТРО

Участок приёма поступающих с пунктов приёма радиоактивных отходов предназначен для обеспечения входного мониторинга (характеризации, учета) поступающих ТРО и определения дальнейшего технологического этапа переработки РАО на соответствующей технологической установке. Пункты приёма ТРО имеет ограждение для снижения дозовых нагрузок на персонал, не занятый в работах с ТРО.

Основными функциями участка являются:

- обеспечение входного контроля всех контейнеров с РАО, поступающих на участок переработки, с помощью оборудования системы характеристики;
- обеспечение связи входного контроля с системой учета и контроля радиоактивных отходов (СУИК РВ и РАО);
- предварительная регистрация контейнеров системой учёта (тип контейнера, количество и тип отходов, радиологические данные);
- определение дальнейшего технологического этапа их переработки на соответствующей технологической установке.

Участок сортировки и фрагментации ТРО

Участок сортировки и фрагментации ТРО предназначен для контрольной, сортировки, измельчения крупногабаритных очень низкоактивных, низкоактивных и среднеактивных отходов, дополнительного измельчения горючих ТРО с последующей передачей упаковки с отходами на установки переработки.

Обращение с ОНРАО, НАО или САО производится с использованием дистанционно управляемых механизмов.

При сортировке очень низкоактивных, низкоактивных и среднеактивных отходов основными функциями участка являются:

- приём и выгрузка контейнера-сборника с ОНРАО, НАО или САО на узел выгрузки участка сортировки;
- сортировка ОНРАО, НАО или САО по трем направлениям (горючие отходы, отходы, подлежащие фрагментации и прессуемые отходы);
- подача горючих отходов на фрагментирование и измельчение с дальнейшей упаковкой измельченных отходов в мешки и размещение в соответствующий контейнер;
- измельчение крупногабаритных ТРО при помощи дистанционно – управляемого оборудования;
- передача упаковок с отходами на установки переработки.

Система дезактивации металлических ТРО

Система дезактивации предназначена для дезактивации металлических отходов с целью уменьшения объемов ТРО, направляемых на хранение.

При дезактивации металлических отходов основными функциями система дезактивации металлических ТРО являются:

- приём металлических отходов с участка сортировки и фрагментации на дезактивацию;
- очистка воздуха на фильтрах с автоматической системой регенерации, с последующей подачей воздуха в систему местных отсосов;
- проведение радиационного контроля от дезактивированных металлических отходов;

- передача по результатам радиационного контроля дезактивированных отходов на пресс или на специально выделенные участки объектов размещения производственных отходов.

Установка прессования

В процессе прессования происходит уменьшение объема отходов в 3-5 раза.

При прессовании ТРО на прессе основными функциями системы являются:

- приём упаковок (бочек) с ТРО в систему пресса;
- прессование ТРО в бочку вместимостью 0,2 м³, предварительно заполненных ОНРАО, НАО и САО (с уровнем излучения до 1 мЗв/ч) твердыми радиоактивными отходами;
- укупорка бочек с ТРО и передача на узел паспортизации участка переработки РАО.

7.2.7.5.2 Сведения о переработке и кондиционировании жидких радиоактивных отходов

Для обращения с ЖРС/ЖРО в здании спецблока проектом предусматриваются следующие системы:

- система промежуточного хранения жидких радиоактивных отходов;
- система концентрирования ЖРС (методом двухступенчатого упаривания);
- система цементирования.

Система промежуточного хранения жидких радиоактивных отходов предназначена для выполнения следующих функций:

- приёма кубового остатка из выпарного аппарата, системы переработки трапных вод и передача в систему отверждения;
- приёма низкоактивных ионообменных смол от фильтров систем спецводоочистки, их временное хранение для распада короткоживущих радионуклидов и передача в систему отверждения.
- приём ионообменных смол от фильтров систем спецводоочистки первого контура;
- приёма ионообменных смол от фильтров систем спецводоочистки после аварииной ситуации (с выходом в теплоноситель делящихся материалов).

Система обеспечивает приём максимальных объемов ЖРО, поступающих в течение года.

Система переработки трапных вод обеспечивает подачу кубового остатка из выпарного аппарата в баки системы хранения кубового остатка (ЖРО).

В бак-шахту среднеактивных ОИОС (реакторном блоке) поступают из системы очистки воды первого контура реакторной установки.

В бак низкоактивных сорбентов поступают отработавшие смолы из фильтров следующих систем:

- системы очистки бассейна выдержки;
- системы переработки трапных вод.

Оборудование системы хранения жидких отходов размещено в отдельных помещениях спецблока АСММ.

Все трубопроводы и арматура выполнены из нержавеющей стали аустенитного класса, все соединения сварные.

Система концентрирования предназначена для приёма трапных вод (ЖРС), подготовки методом упаривания на компактной установке упаривания до получения концентрата кубового остатка с солесодержанием 400 г/л, и получения конденсата, по своим показателям допускающего его сброс или повторное использование.

Основными функциями системы концентрирования являются:

- переработка трапных вод помещений ЗКД
- получение дистиллята для собственных нужд технологических систем здания спецблока;
- очистка дебалансных стоков (дистиллята) до требований норм на сброс в окружающую среду, включая химические компоненты и радиоактивность.

После переработки ЖРС системой концентрирования образуются:

- кубовый остаток с солесодержанием до 400 г/л,
- дистиллят после выпаривания;
- шламы после фильтров очистки от взвесей.

Система кондиционирования является системой нормальной эксплуатации важной для безопасности.

Система кондиционирования удовлетворяет требованиям безопасности, т.к. ее радиационное воздействие на персонал, население и окружающую среду при нормальной эксплуатации, нарушениях нормальной эксплуатации, включая проектные аварии, не приводит к превышению установленных доз для персонала и населения, нормативов по выбросам и сбросам, содержанию радиоактивных веществ в окружающей среде.

Ошибка оператора или неисправность оборудования регистрируются и сигнализируются контрольно-измерительной аппаратурой. Таким образом, исключается возможность неуправляемого выброса радиоактивности в помещение.

Система концентрирования, основанная на принципе двойного упаривания, реализована в проекте посредством технологий, эффективность которых подтверждена эксплуатацией отечественных АЭС (Ростовская, Белоярская АЭС).

Система цементирования является системой нормальной эксплуатации важной для безопасности.

Работа системы периодическая. Резервирование не предусматривается вследствие достаточности времени на проведение технического обслуживания и осмотра оборудования во время выдержки жидких радиоактивных отходов.

В системе предусмотрены контрольно-измерительные приборы (КИП) для управления и контроля системы в процессе эксплуатации блока.

Система цементирования удовлетворяет требованиям безопасности, т.к. ее радиационное воздействие на персонал, население и окружающую среду при нормальной эксплуатации, нарушениях нормальной эксплуатации, включая проектные аварии, не приводит к превышению установленных доз для персонала и населения, нормативов по выбросам и сбросам, содержанию радиоактивных веществ в окружающей среде.

Ошибка оператора или неисправность оборудования регистрируются и сигнализируются контрольно-измерительной аппаратурой. Таким образом, исключается возможность неуправляемого выброса радиоактивности в помещение.

Система цементирования реализована в проекте посредством технологий, эффективность которых подтверждена эксплуатацией отечественных АЭС (Смоленской, Ростовской АЭС).

Система цементирования предназначена для омоноличивания концентрата кубового остатка и шламов посредством включения радионуклидов в цементный компаунд, пригодный для хранения.

Основными функциями системы цементирования являются:

- подготовка и приём кубового остатка;

- приём низкоактивных ОИОС;
- приём среднеактивных ОИОС;
- приём шламов с фильтров грубой очистки системы концентрирования;
- подача цемента и добавок;
- цементирование;
- расфасовка цементного компаунда в сертифицированные 200-литровые металлические бочки, (в исполнении УХЛ2);

Система цементирования обеспечивает переработку жидких радиоактивных отходов (кубового остатка с содержанием до 400 г/л), отработавших низкоактивных ионообменных смол и шлама от фильтров грубой очистки. А также среднеактивных ОИОС системы очистки первого контура.

Полученный в системе цементирования цементный компаунд, упакованный в бочку, отвечает требованиям нормативных документов для долговременного хранения.

Качество получаемого цементного компаунда отвечает требованиям НП-019-15 (Приложение 1) и ГОСТ Р 51883-2002.

Образующиеся в процессе цементирования бочки с цементным компаундом выдерживаются в системе цементирования до затвердевания цементного раствора и затем направляются ХТРО.

7.2.8 Воздействие объекта на территорию, условия землепользования и геологическую среду

Воздействие на геологическую среду подземные воды при нормальной эксплуатации АМММ исключено принятыми техническими решениями.

Геофизическое воздействие

Тепловое воздействие на геологическую среду реализуется косвенно и ожидается в результате утепляющего воздействия в период эксплуатации АСММ. Тепловое воздействие представлено в п.7.2.3.

Данный вид воздействия носит допустимый характер.

Геохимическое воздействие

В период эксплуатации возможно геохимическое воздействие на компоненты геологической среды, проявляющиеся в химическом загрязнении грунтовой толщи.

Загрязнение геологической среды (грунтов и подземных вод) в районе размещения АСММ возможно только косвенным путем за счет вымывание компонентов (загрязняющих веществ) из радиоактивных отходов и инфильтрация загрязненных атмосферных осадков.

В первом случае источником поступления загрязняющих веществ в грунты и подземные воды являются объекты размещения радиоактивных отходов. Предполагаемая система обращения с РАО на АСММ исключает радиоактивное загрязнения окружающей среды. Обращение с РАО осуществляется только в зоне контролируемого доступа.

При рассмотрении второго случая (инфильтрация загрязненных атмосферных осадков) необходимо исходить из того, что газоаэрозольный выброс в атмосферу воздуха из помещений АСММ подвергается очистке и непрерывному контролю, что гарантирует выполнение требований СП АС-03 в части защиты персонала и населения, а значит и всех компонентов окружающей среды.

Проливы горюче-смазочных материалов могут оказать воздействие в штатных ситуациях лишь при нарушении правил эксплуатации строительной и дорожной техники. По масштабам воздействия будут очень малы и рассматриваются только как аварийные.

Влияние на ландшафты периферии площадки при эксплуатации будет длительным и латентным, проявление видимых признаков трансформации отсрочено во времени. Ландшафты сопредельных территорий при нормальной эксплуатации АС практически не затрагиваются.

Почва аккумулирует радионуклиды, поступающие в окружающую среду. При этом в расчет должны приниматься долгоживущие радионуклиды. Поступление долгоживущих радионуклидов от АСММ в окружающую среду незначительно.

На основании оценки воздействия на земельные ресурсы и рекомендованных мероприятий по их защите можно сделать вывод, что возможное негативное воздействие на окружающую среду будет сведено к допустимому минимуму.

7.2.9 Воздействие на растительный и животный мир

В период эксплуатации воздействие выражается в изменении условий существования за счет увеличения антропогенной нагрузки на окружающую среду, в усилении фактора беспокойства от присутствия людей и наличия шума от работы технологического оборудования.

Учитывая крайне низкие дозовые нагрузки на биоту от выбросов АСММ, в любых режимах эксплуатации радиационное воздействие на растительность и животных практически исключено.

Негативное воздействие объекта намечаемой деятельности на растительный и животный мир является допустимым.

7.2.10 Оценка воздействия на особо охраняемые природные территории и другие районы высокой экологической значимости

ООПТ федерального, регионального и местного значения в районе размещения объекта отсутствуют.

В районе размещения объекта акватории водно-болотных угодий и ключевые орнитологические территории отсутствуют.

Таким образом, зона влияния намечаемой деятельности во всех режимах и с учетом всех операций значительно удалена от ООПТ и других районов высокой экологической значимости. Следовательно, воздействие намечаемой деятельности на них исключено.

7.2.11 Оценка достоверности прогнозируемых последствий планируемой деятельности

Выводы о воздействии на окружающую среду основаны на:

- результатах работ специализированных организаций;
- расчетах, выполненных с использованием соответствующих методик, программных средств;
- положительными заключениями экспертиз и уполномоченных органов.

7.3 Оценка воздействия на окружающую среду при выводе АС из эксплуатации

7.3.1 Основные положения концепции вывода блока из эксплуатации

Вывод блока АС из эксплуатации – часть жизненного цикла блока АС. Вывод из эксплуатации является комплексной задачей, охватывающей широкий круг вопросов, начиная от прекращения эксплуатации блока, как источника производства электрической энергии,

вплоть до полной ликвидации этого блока или всей АС с возвращением промышленной площадки в исходное состояние, пригодное для использования в любых других целях.

Вывод из эксплуатации АСММ, согласно НП-012-16 – деятельность, осуществляемая после удаления ядерного топлива и ядерных материалов с АСММ, направленная на достижение заданного конечного состояния АСММ и исключаящая использование блока в качестве источника энергии, и обеспечивающая безопасность работников (персонала), населения и окружающей среды.

До начала работ по выводу из эксплуатации блока АС разрабатывается «Программа обеспечения качества при выводе из эксплуатации блока АС» - ПОКАС (ВЭ) (в соответствии с «Требования к программам обеспечения качества для объектов использования атомной энергии» (НП-090-11).

В соответствии с НП-001-15 «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций», НП-012-16 «Правила обеспечения безопасности при выводе из эксплуатации блока атомной станции» эксплуатирующая организация АС не позднее чем за пять лет до истечения проектного срока службы блока АС обеспечивает разработку «Программы вывода блока АС из эксплуатации» (далее Программа) и представить её в органы Государственного надзора для оформления в установленном порядке изменений в условия действия лицензии на эксплуатацию АС.

Программа является организационно-техническим документом, в котором описываются основные виды деятельности и работы, определены порядок, условия и планируемые сроки их выполнения при подготовке к выводу и выводу из эксплуатации блока АС. Программа утверждается эксплуатирующей организацией для конкретного варианта вывода из эксплуатации блока АС согласно критериям безопасности, социальной приемлемости, срокам реализации выбранного варианта вывода из эксплуатации блока АС.

Выводу из эксплуатации должно предшествовать комплексное обследование блока АС комиссией, назначаемой эксплуатирующей организацией.

На основе материалов комплексного обследования и Программы эксплуатирующая организация обеспечивает разработку Проекта вывода блока АС из эксплуатации, который представляется в Государственные надзорные органы для получения лицензии на вывод из эксплуатации.

Порядок внепланового вывода из эксплуатации блока АС, не выработавшего проектный срок службы вследствие каких-либо причин, будет определяться специально разработанной программой вывода из эксплуатации блока АС, учитывающей фактическое состояние блока.

Технические решения, мероприятия и работы, облегчающие вывод блока АС из эксплуатации осуществляются на всех предшествующих выводу этапам жизненного цикла.

При планировании вывода блока АС из эксплуатации следует исходить из следующих принципов:

- вывод из эксплуатации отдельных блока или АС в целом производится после завершения проектного ресурса работы, а также в случаях технической невозможности обеспечения дальнейшей безопасной эксплуатации;
- должно по возможности применяться полное восстановление или замещение выбывающих энергомошностей новыми усовершенствованными и более безопасными энергоблоками;
- максимально возможное полезное использование площадок АС, выводимых из эксплуатации;

- максимально возможное использование зданий, сооружений и оборудования выводимой из эксплуатации АС с целью расширения стендовой и испытательной базы атомной энергетики для отработки проектно-конструкторских решений при создании новых ядерных энергетических установок и для выполнения научных исследований в области безопасности действующих и проектируемых АС;
- перепрофилирование выводимых из эксплуатации компонентов энергоблока АС для их использования для других практических целей;
- при выводе из эксплуатации блока АС должно обеспечиваться не превышение основных дозовых пределов и других нормативов облучения персонала и населения;
- при выводе из эксплуатации блока АС радиационное воздействие на персонал, население и окружающую природную среду должно поддерживаться на возможно низком и достижимом уровне с учётом социальных и экономических факторов;
- при выводе из эксплуатации блока АС не должны выполняться работы, при которых полученная для человека и общества польза не превышает риск возможного вреда, причинённого дополнительным к основным дозовым пределам облучением.

Для обеспечения безопасности при выводе из эксплуатации блока АС необходимо:

- развивать и поддерживать культуру безопасности;
- разрабатывать программы обеспечения качества выполняемых работ;
- поддерживать в работоспособном состоянии оборудование, системы и конструкции, необходимые для осуществления безопасного вывода из эксплуатации блока АС;
- контролировать подбор и необходимый уровень квалификации персонала, осуществляющих вывод из эксплуатации блока АС;
- обеспечивать безопасность работ при обращении с радиоактивными веществами и радиоактивными отходами, а также их учёт и контроль;
- обеспечивать физическую защиту блока АС, радиоактивных веществ и радиоактивных отходов;
- использовать апробированные прежним опытом или испытаниями, необходимыми исследованиями или опытом ведения работ на прототипах технические и организационные решения.

Блок АС, остановленный для вывода из эксплуатации, считается находящимся в эксплуатации до удаления с блока АС ядерного топлива. На этот период сохраняются все требования к персоналу, документации и т.д., как действующего блока АС.

Вывод из эксплуатации отдельных систем и элементов, сокращение объема технического обслуживания, сокращение персонала должно проводиться в соответствии с внесенными в установленном порядке изменениями в условия действия лицензии на эксплуатацию.

Для выполнения работ по выводу из эксплуатации блока АС эксплуатирующая организация и организации, выполняющие работы и представляющие услуги эксплуатирующей организации по выводу из эксплуатации блока АС, оснащаются оборудованием, обеспечивающим безопасность выполнения работ по выводу из эксплуатации (демонтажа, дезактивации, обращения с радиоактивными отходами и т.п.).

В течение всего времени выполнения работ по выводу из эксплуатации блока АС будет осуществляться контроль, анализ и сравнение с исходными параметрами (на начало проведения работ по выводу из эксплуатации блока АС) радиационной обстановки в помещениях и на площадке блока АС.

Демонтаж физических барьеров в процессе вывода из эксплуатации блока АС должен проводиться только при условии, что возможное загрязнение помещений блока АС радиоактивными веществами, их выбросы и сбросы в окружающую среду не превысят установленные контрольные уровни.

Выводимый из эксплуатации блок АС будет укомплектовываться персоналом, имеющим необходимую квалификацию и допущенными к самостоятельной работе в установленном порядке.

Ответственность за выполнение норм, правил, требований и инструкций по мерам ядерной, технической и радиационной безопасности при проведении работ по выводу блока АС из эксплуатации несёт эксплуатирующая организация до момента, когда эта ответственность может быть снята или передана другой организации в установленном порядке по решению Правительственных органов.

Работы по выводу из эксплуатации блока АС могут прекращаться только после достижения заданного конечного состояния блока АС, которое подтверждается соответствующим документом (актом, заключением и т.п.) эксплуатирующей организации, согласованным в установленном порядке.

В документе должно быть показано соответствие фактического состояния блока АС и его площадки на момент завершения работ по выводу из эксплуатации блока АС конечному состоянию, определённому в Проекте вывода из эксплуатации блока АС.

Каждый этап вывода из эксплуатации блока АС будет начинаться с подготовки организационных и технических мероприятий, направленных на обеспечение безопасности выполнения работ на этом этапе.

Временные интервалы и критерии оценки завершения каждого этапа вывода из эксплуатации определяются проектом вывода из эксплуатации блока АС.

Решение о завершении работ по выводу из эксплуатации блока АС принимает эксплуатирующая организация совместно с органами государственного регулирования безопасности и другими заинтересованными организациями на основании оформленных в установленном порядке документов, подтверждающих соответствие достигнутого в ходе работ состояния блока АС требованиям проекта вывода блока из эксплуатации.

Основные варианты вывода энергоблока из эксплуатации:

- ликвидация АСММ после сохранения под наблюдением;
- ликвидация АСММ – немедленный демонтаж;
- захоронение АСММ;
- конверсия.

Эти варианты характеризуются различными способами, приемами и этапами проведения работ.

7.3.2 Информация о предполагаемой последовательности действий при выводе из эксплуатации блока АС

Выбор подходящего варианта вывода из эксплуатации (ВЭ) для АСММ будет осуществляться на основе многофакторного анализа, при котором необходимо рассмотреть ряд факторов. Эти факторы охватывают вопросы безопасности, охраны окружающей среды и здоровья населения, стоимости работ, социально-экономического воздействия на положение региона, наличия необходимых финансовых, технических, материальных и людских ресурсов и т.д.

Ликвидация блока АС после сохранения под наблюдением

Это вариант вывода из эксплуатации разделен на три этапа.

Этап подготовки блока к сохранению под наблюдением.

Этап включает в себя следующие основные работы:

- локализация высокоактивного оборудования в помещениях реакторного отделения блока на период, определяемый проектом вывода из эксплуатации, установленный с учетом предполагаемого изменения фактической радиационной обстановки на блоке АС и остаточного ресурса строительных и защитных конструкций блока АС;
- создание, при необходимости, дополнительных защитных барьеров и охранных зон для защиты от ионизирующего излучения персонала при проведении работ по выводу из эксплуатации блока АС;
- консервация оборудования, систем и строительных конструкций блока АС, использование которых предполагается на последующих этапах ВЭ.

На этом этапе эксплуатация оборудования и систем блока осуществляется в соответствии с Технологическим регламентом эксплуатации блока АС, разработанного для этого этапа, в частности сохраняется работоспособность системы радиационного контроля, оптимизированной в соответствии с изменившимся состоянием блока, характеристиками и объемом радиационного контроля, а также целостность и работоспособность оборудования и систем, обеспечивающих безопасное состояние блока АС и выполнение работ на данном этапе вывода из эксплуатации.

На этапе подготовки блока к сохранению под наблюдением могут выполняться работы по переработке накопленных и вновь образующихся РАО, демонтаж и удаление нерадиоактивного, слабозагрязненного и низко активированного оборудования и систем блока АС, не задействованных в обеспечении безопасности и выполнении работ на последующих этапах ВЭ, с последующей утилизацией нерадиоактивного оборудования и переработкой, кондиционированием и отправкой кондиционированных РАО на организованное хранение или захоронение, в том числе во временных хранилищах на промплощадке АС.

Нормативная продолжительность этапа не должна превышать 5 лет и регламентируется технологическими процессами локализации, описанными в проекте ВЭ.

Этап сохранения блока АС под наблюдением

Этап включает в себя:

- эксплуатацию ЗССО, обеспечивающих режим безопасного сохранения блока под наблюдением;
- радиационный контроль и мониторинг промплощадки и окружающей среды
- подготовку нормативно-технической документации и оборудования необходимого для проведения работ на следующем этапе.

На этапе сохранения блока под наблюдением могут выполняться работы по переработке накопленных и вновь образующихся РАО, демонтаж и удаление нерадиоактивного, слабозагрязненного и низко активированного оборудования и систем блока АС, не задействованных в обеспечении безопасности и выполнении работ на текущем и последующих этапах ВЭ, с утилизацией нерадиоактивного оборудования и переработкой, кондиционированием и отправкой кондиционированных РАО на организованное хранение или захоронение, в том числе во временных хранилищах на промплощадке АС.

На указанном этапе эксплуатация оборудования и систем блока АС осуществляется в соответствии с Технологическим регламентом эксплуатации блока АС, разработанного для этого этапа, в частности сохраняется работоспособность системы радиационного контроля,

оптимизированной в соответствии с изменившимся состоянием блока, характеристиками и объемом радиационного контроля, а также целостность и работоспособность оборудования и систем, обеспечивающих безопасное состояние блока АС и выполнение работ на данном этапе вывода из эксплуатации.

На этапе сохранения под наблюдением возможно перепрофилирование отдельных помещений, зданий и сооружений блока для нужд АС, т.е. конверсия, в том числе:

- организация временных хранилищ, кондиционированных РАО;
- создание средств технического оснащения для демонтажа оборудования, переработки и кондиционирования РАО;
- размещение и эксплуатация установок по обращению с различными видами РАО;
- организация складом, технопарков, площадок для фрагментации оборудования и т.п.

Продолжительность этапа определяется проектом ВЭ и может зависеть от:

- срока службы строительных конструкций, в которых находится локализованное оборудование;
- снижение радиоактивности активности конструкций за счет естественного распада;
- необходимости освобождения промплощадки для строительства нового блока или другого использования.

Длительность этапа может находиться в пределах от 30 до 100 лет.

Этап ликвидации блока АС как «радиационного» объекта

Этап включает в себя:

- полный демонтаж локализованного и не демонтированного на предыдущих этапах радиоактивного оборудования и конструкций;
- дезактивацию и перевод зданий и сооружений блока АС из состояния «радиационный» объект в состояние «нерадиационный» объект;
- переработку и вывоз всех РАО в федеральный объект окончательной изоляции на хранение или захоронение;
- демонтаж неиспользуемых зданий и сооружений блока АС (при необходимости);
- доведение освобождаемой площадки блока АС до состояния, позволяющего ее неограниченное промышленное использование;
- перепланировка освободившейся территории промплощадки (при необходимости).

На указанном этапе эксплуатация оставшихся оборудования и систем блока осуществляется в соответствии с Технологическим регламентом эксплуатации, разработанного для этого этапа, системы радиационного контроля, барьеры и системы безопасности выводятся из эксплуатации и демонтируются при условии безопасности этих процессов для персонала и окружающей среды.

Продолжительность этапа не должна превышать 6 лет.

Ликвидация блока АС – по варианту «немедленный демонтаж»

Это вариант вывода из эксплуатации разделен на два этапа.

Этап подготовки блока к ликвидации

Этап включает в себя следующие основные работы:

- демонтаж «чистого» оборудования из зоны контролируемого доступа (ЗКД) и передача его на утилизацию;
- создание на АС системы обращения с РАО, образующихся при ВЭ блока АС и накопленных при эксплуатации;

- проведение «жесткой» контурной дезактивации оборудования 1-го контура для максимально-возможного снижения уровня радиоактивного излучения;
- подготовка рабочих зон и размещение необходимого оборудования и систем для операций по фрагментации, дезактивации, сортировки и паспортизации отходов, образующихся при демонтаже;
- заказ, поставка и ввод в эксплуатацию достаточного парка техники и оборудования для демонтажа ЗССО (здания, сооружения, системы и оборудование) при ВЭ.

На этом этапе эксплуатация ЗССО блока АС осуществляется в соответствии с Технологическим регламентом эксплуатации, разработанного для этого этапа, в частности сохраняется работоспособность системы радиационного контроля, оптимизированной в соответствии с изменившимся состоянием блока, характеристиками и объемом радиационного контроля, а также целостность и работоспособность оборудования и систем, обеспечивающих безопасное состояние блока АС и выполнения работ на данном этапе ВЭ.

На этапе подготовки блока к ликвидации могут выполняться работы по переработке накопленных и вновь образующихся РАО, демонтаж и удаление нерадиоактивного, слабозагрязненного и низко активированного оборудования и систем блока АС, не задействованных в обеспечении безопасности и выполнении работ на последующих этапах ВЭ, с утилизацией нерадиоактивного оборудования и переработкой, кондиционированием и отправкой кондиционированных РАО на организованное хранение или захоронение, в том числе во временные хранилища на промплощадке АС.

Продолжительность этапа не должна превышать 5 лет и регламентируется технологическими процессами подготовки к ликвидации, описанными в проекте ВЭ.

Этап ликвидации блока АС как «радиационного» объекта

Этап включает в себя:

- полный демонтаж радиоактивных ЗССО блока АС в соответствии с Проектом. Демонтаж выполняется, как правило, по принципу от «чистого» к «грязному», т.е. сначала демонтируется незагрязненное оборудование и системы, затем слабозагрязненное и в конце сильнозагрязненное и активированное оборудование и конструкции;
- дезактивацию и перевод зданий и сооружений блока АС из состояния «радиационный» объект в состояние «не радиационный» объект;
- переработку и вывоз всех РАО в федеральный объект окончательной изоляции на хранение или захоронение;
- демонтаж неиспользуемых зданий и сооружений блока АС (при необходимости);
- доведение освобождаемой площадки блока АС до состояния, позволяющего ее неограниченное промышленное использование «серая лужайка»;
- перепланировка освободившейся территории промплощадки (при необходимости).

На указанном этапе эксплуатация оборудования и систем блока осуществляется в соответствии с Технологическим регламентом эксплуатации, разработанного для этого этапа, системы радиационного контроля, барьеры и системы безопасности выводятся из эксплуатации и демонтируются при условии безопасности этих процессов для персонала и окружающей среды.

Продолжительность этапа не должна превышать 15 лет.

Вывод из эксплуатации блока АС по варианту «Захоронение»

Целью данного варианта ВЭ является создание объекта окончательной изоляции (приповерхностное захоронение) на основе конструкций, выводимого из эксплуатации блока АС,

предусматривающего размещение и локализацию радиоактивно загрязненных компонентов оборудования, строительных конструкций и кондиционированных РАО на месте, с созданием необходимых физических барьеров, исключающих несанкционированный доступ в зону локализации и обеспечивающих радиационную безопасность персонала, населения и окружающей среды в течение всего срока сохранения радиоактивными отходами потенциальной опасности.

Это вариант вывода из эксплуатации разделен на два этапа.

Этап подготовки к захоронению

Этап включает в себя:

- полный демонтаж нерадиоактивного оборудования и отправка его на утилизацию и переработку;
- демонтаж слабозагрязненного и низко активированного оборудования и систем блока АС, не задействованных в обеспечении безопасности с последующей утилизацией нерадиоактивного оборудования, переработкой, кондиционированием и размещением кондиционированных РАО на организованное захоронение в зоне локализации;
- переработку и подготовку всех РАО, находящихся на площадке блока АС к захоронению в создаваемой зоне локализации;
- создание зоны локализации на основе строительных конструкций реакторного отделения блока АС и/или на месте хранения особых радиоактивных отходов;
- создание зоны локализации реактора в пределах бетонной шахты реактора;
- создание зон локализации крупногабаритного радиоактивно-загрязненного оборудования, не подлежащего демонтажу, в помещениях его штатного размещения;
- перевод зданий и сооружений блока АС, не включенных в зону локализации, из состояния «радиационный» объект в состояние «нерадиационный» объект;
- размещение всех переработанных и кондиционированных РАО в созданной зоне локализации для последующего захоронения;
- создание системы наблюдения и контроля целостности барьеров безопасности, радиационного мониторинга и т.д.;
- создание организационной структуры и инфраструктуры для эксплуатации вновь создаваемого объекта окончательной изоляции радиоактивных отходов (ОИ).

На указанном этапе эксплуатация оборудования и систем блока осуществляется в соответствии с Технологическим регламентом эксплуатации, разработанного для этого этапа, системы радиационного контроля, барьеры и системы безопасности выводятся из эксплуатации и демонтируются при условии безопасности этих процессов для персонала и окружающей среды.

Продолжительность этапа не должна превышать 10 лет.

Этап захоронение

Этап включает в себя:

- создание в пределах зоны локализации приповерхностного объекта окончательной изоляции радиоактивных отходов путем использования существующих и организации новых физических барьеров безопасности на пути распространения ионизирующего излучения и радиоактивных веществ в окружающую среду;
- демонтаж неиспользуемых зданий и сооружений блока АС (при необходимости);
- доведение освобождаемой площадки блока АС до состояния, позволяющего ее неограниченное промышленное использование («серая лужайка»);
- перепланировка освободившейся территории промплощадки (при необходимости);

- подготовка необходимого пакета документов и получения лицензии на эксплуатацию нового объекта – ООИ, как элемента ЕГС РАО.

Нормативная продолжительность этапа не должна превышать 5 лет.

Основные критерии успешного завершения любого варианта ВЭ:

- с соблюдением всех норм и правил выполнены все, предусмотренные Программой и Проектом ВЭ, работы и мероприятия;
- достигнута цель ВЭ;
- выполнены все требования лицензии на ВЭ.

7.3.3 Радиационная безопасность при выводе АС с эксплуатации

Радиационная безопасность в ходе вывода из эксплуатации обеспечивается техническими и организационными мероприятиями с помощью чего, необходимо достигнуть снижения дозовых нагрузок на персонал и население, а также максимально уменьшить поступление радиоактивных продуктов в окружающую среду.

В рамках организационно-технических мероприятий по обеспечению радиационной безопасности на блоке выполняются работы, перечисленные ниже:

- обследование и техническое освидетельствование защитных барьеров на пути распространения радионуклидов (металлическая облицовка минусовых отметок, перекрытия прилегающих помещений, фильтровальные установки вытяжных вентиляционных систем) с целью определения остаточного ресурса для дальнейшей эксплуатации или замены;
- замена оборудования системы радиационного контроля, выработавшего свой ресурс;
- создание и ввод в действие измерительного комплекса для проведения радиационного контроля металла и других материалов, предназначенных для повторного использования;
- разработка комплекта методик радиационного контроля металла, предназначенного для повторного неограниченного и ограниченного использования;
- оборудование пункта дезактивации транспорта и контейнеров с отходами на выезде из зданий или внутри зданий;
- реконструкция системы вытяжной вентиляции для обеспечения мощности вытяжных вентсистем для организации направления потоков воздуха в здании при необходимости создания демонтажных проемов в наружных стенах здания;
- сохранение зональности помещений при выполнении демонтажных работ. Изменение характеристик вентиляции помещения после завершения демонтажных и дезактивационных работ производить на основании результатов обследования;
- разработка и установка транспортных вентиляционных систем в местах фрагментации оборудования, позволяющих производить локальный отсос и очистку воздуха, загрязненного радиоактивными аэрозолями и механической пылью;
- организация отдельных переносных саншлюзов для перехода из одной группы помещений в другую, организация системы санпропускников, принудительный контроль на выходе и выезде;
- дезактивация внутренних поверхностей коробов вытяжных вентиляционных систем.

7.3.4 Контроль окружающей среды при выводе блока АС из эксплуатации

Основные принципы радиационного контроля окружающей среды при выводе из эксплуатации, заключаются в следующем:

- объем радиационного, контроля во внешней среде за пределами промплощадки блока зависит от состояния выводимого из эксплуатации блока и конкретных условий расположения площадки. Он определяется и корректируется службой радиационного контроля окружающей среды АС и промышленной санитарной лабораторией в соответствии с их положениями, закрепляется в их планах-графиках проведения радиационного контроля, которые утверждаются и согласовываются в установленном порядке;
- при выводе из эксплуатации энергоблока и при наличии на промплощадке других действующих блоков объем радиационного контроля во внешней среде не может быть уменьшен по сравнению с объемом радиационного контроля при нормальной эксплуатации энергоблоков АС;
- решение о прекращении радиационного контроля во внешней среде вокруг промплощадки АС во всех случаях может быть принято только после подробного обоснования возврата территории промплощадки АС для неограниченного использования в народном хозяйстве, что оформляется отдельным актом в установленном порядке.

Если на промплощадке АС энергоблок находится на стадии вывода из эксплуатации, то:

- при наличии остановленного, но неразгруженного от ядерного топлива блока, радиационный контроль за внешней средой производится в том же объеме, что и при нормальной эксплуатации;
- при разгруженном энергоблоке, находящемся на стадии консервации, периодичность радиационного контроля может быть уменьшена с обязательным обоснованием, в котором должна быть указана и согласована с местными органами надзора степень герметизации здания и оборудования;
- при наличии на промплощадке АС энергоблока на стадии консервации в зависимости от местных гидрогеологических условий проводится радиационный контроль грунтовых вод за пределами промплощадки АС;
- при производстве демонтажных работ на энергоблоке, выводимом из эксплуатации, или при ликвидации энергоблока АС, что связано с транспортировкой радиоактивных демонтажных отходов в хранилища за пределами промплощадки, проводится контроль радиоактивного загрязнения дорог и прилегающей к ним территории;
- при транспортировке демонтажных отходов энергоблока в специальных контейнерах и спецтранспорте устанавливается радиационный контроль загрязнения контейнеров и спецтранспорта на выезде и территории производства демонтажных работ с мест хранения демонтажных отходов;
- при производстве широкомасштабных дезактивационных работ в период вывода из эксплуатации энергоблока АС периодичность контроля радионуклидного состава жидких сред, удаленных с АС, должна быть увеличена в зависимости от объемов, продолжительности дезактивационных работ и типа дезактивируемых помещений и оборудования;
- при ограниченном повторном использовании в народном хозяйстве части демонтажных материалов, образующихся при выводе из эксплуатации энергоблока (металл, бетон, песок и т.п.), проводится входной и выходной радиационный контроль их объемной активности для соблюдения соответствующих нормативов на всех этапах их движения и переработки, включая места использования готовой продукции.

Вывод из эксплуатации блока АС можно считать экологически безопасным в том случае, если приняты все разумные меры по сохранению природного окружения в состоянии, предшествующем или близком к моменту начала вывода из эксплуатации блока, а в процессе его вывода из эксплуатации все показатели состояния природного окружения либо не меняются, либо изменяются не более, чем это признано допустимым для региона размещения АС и данного вида деятельности. При этом характеристики среды обитания людей должны

соответствовать действующим требованиям санитарно-гигиенических нормативных документов, а все отклонения от нормальной реализации процесса вывода из эксплуатации блока не приводить к ущербу для природного окружения и среды обитания людей большому, чем это признано приемлемым.

В части проведения технических мероприятий по обеспечению экологической безопасности на этапе ВЭ будут использоваться технологии, не допускающие увеличения комплексного радиационного фона, сопровождающего процесс ВЭ, а также обеспечивающие индивидуальные дозовые нагрузки на персонал и население в установленных нормативами пределах. В непосредственных контактах с имеющим повышенные уровни радиационного загрязнения элементами систем и оборудования АСММ будут применяться средства, основанные на робототехнике и дистанционном управлении.

7.3.5 Обращение с РАО при выводе из эксплуатации АСММ

Концепция обращения с РАО представляет собой систему общих технических решений, которыми необходимо руководствоваться при разработке частных вопросов переработки, хранения, транспортирования и захоронения РАО.

Она предусматривает необходимость комплексного решения проблемы обращения с РАО, начиная с момента их образования до окончательного захоронения. Основной целью обращения с РАО является предотвращение распределения радионуклидов и других вредных веществ в окружающей среде и исключение облучения персонала и населения. Эта цель достигается созданием и использованием различных естественных и искусственных защитных барьеров. Главными барьерами, препятствующими распространению радионуклидов и ионизирующего излучения в процессах сбора, переработки и хранения РАО, являются биологическая защита, герметизация оборудования, вентиляция помещений, очистка вентиляционного воздуха и др.

При захоронении РАО основными барьерами следует считать геологические формации и физико-химическую форму отходов. В соответствии с этим наиболее важным этапом при обращении с РАО является их кондиционирование, включающее в себя операции, при которых жидкие и твердые отходы переводятся в формы, пригодные для перевозки, хранения и (или) захоронения.

Эти операции включают переработку отходов в более устойчивые формы, помещение отходов в емкости и обеспечение дополнительной упаковки, позволяющей осуществить перевозку отходов и их захоронение.

Продолжительность временного хранения РАО после кондиционирования определяется условиями хранения, а также временем, необходимым для разработки и реализации последней стадии – окончательного захоронения.

В период производства работ, связанных с переработкой РАО, образующихся при выводе АС из эксплуатации, должны быть обеспечены требования норм и правил, нормирующих выбросы и сбросы радиоактивных веществ в окружающую среду на уровнях, не превышающие достигнутые при эксплуатации АСММ. Для обеспечения этого должны работать штатные системы очистки воздуха. В отдельных случаях предусматриваются дополнительные мероприятия:

- местные отсосы воздуха при удалении оборудования из зоны размещения загрязненных аппаратов с использованием передвижных вентиляционных установок, оснащенных фильтрами для очистки вентиляционного воздуха;
- подавление пыли при производстве демонтажных работ, например, путем распыления воды, нанесения аккумулялирующих покрытий и т.п.

Переработка ЖРС может быть обеспечена работой штатных установок по обращению с отходами, эксплуатируемых при нормальной работе АСММ, на которых производится переработка ЖРС с последующей концентрацией (на выпарных установках) их в малом объеме для включения в цементную матрицу. Образующаяся в процессе переработки ЖРС неактивная вода проходит доочистку конденсата на ионообменных фильтрах и возвращается в технологический цикл АСММ. Для уменьшения объемов очень низкоактивных, низко и среднеактивных ТРО применяются методы прессования, измельчения используются штатные, предусмотренные проектом установки дезактивации. Локализация кондиционированных РАО возможна путем организации долговременного хранения их в сертифицированных защитных контейнерах на площадках АСММ или путем передачи на захоронение в НОРАО.

В процессе вывода блоков из эксплуатации происходит замена устаревшего оборудования штатных систем по переработке РАО. Основная часть этого оборудования демонтируется одновременно с демонтажем оборудования блока АСММ. Оставшаяся часть оборудования, обеспечивающая переработку отходов, образующихся от демонтажа блока АСММ, дезактивируется на месте с помощью временных технических средств. Образующиеся при этом ЖРС перерабатываются на установке концентрирования, которая демонтируется в последнюю очередь. Образующийся в процессе переработки радиоактивный шлам и сорбенты отверждаются на установке цементирования, контейнеризируется (упаковывается) и направляется на долговременное хранение.

Величина удельной радиоактивности, химическая форма радионуклидов и радионуклидный состав жидких и твердых РАО, образующихся при выводе АСММ из эксплуатации, имеют решающее значение при рассмотрении вопросов локализации РАО, так как определяют продолжительность выдержки отходов, необходимую для перевода их в категорию нерadioактивных и являются основными исходными данными для оценки безопасности при организации их хранения. Эти требования относятся также и к накопленным эксплуатационным отходам АС. Предположительно, радионуклидный состав РАО при выводе из эксплуатации АСММ будет соответствовать радионуклидному составу РАО при выводе Билибинской АЭС.

При разработке концептуального проекта в части переработки ЖРО, ТРО и их последующей передаче на захоронение принимаются следующие основные положения:

- для переработки ЖРО, поступающих от дезактивации оборудования, помещений используются имеющиеся штатные установки переработки ЖРО, а именно:
 - а) емкости сбора ЖРО;
 - б) установки для переработки трапных вод;
 - в) узел доочистки конденсата;
 - г) емкости сбора отработавших ионообменных смол;
 - е) для отверждения предусматривается установка цементирования;
- для переработки ТРО, поступающих от демонтажа оборудования, помещений используются имеющиеся штатные установки переработки ТРО, а именно:
 - а) для подготовки очень низкоактивных, низко и среднеактивных металлоотходов к передаче на захоронение (или в специализированную организацию) предусматривается участок, состоящий из установок дезактивации, резки, измельчения;
 - б) долговременное хранение кондиционированных РАО производится в сертифицированных защитных контейнерах в хранилище наземного типа
 - в) крупногабаритное оборудование, загрязнённое радиоактивными веществами, хранится в защитном контейнере в хранилище наземного типа.

7.3.6 Вывод из эксплуатации АСММ

В качестве базового варианта ВЭ для АСММ принимается вариант ВЭ – Ликвидация АСММ – по варианту «немедленный демонтаж» на основании Концепции подготовки и вывода из эксплуатации энергоблоков атомных станций АО «Концерн Росэнергоатом», утвержденной 17.12.2010, анализа материалов и рекомендаций МАГАТЭ.

Выбор подходящего варианта вывода из эксплуатации (ВЭ) для АСММ будет осуществляться на основе многофакторного анализа, при котором необходимо рассмотреть ряд факторов. Эти факторы охватывают вопросы безопасности, охраны окружающей среды и здоровья населения, стоимости работ, социально-экономического воздействия на положение региона, наличия необходимых финансовых, технических, материальных и людских ресурсов и т.д.

Программа вывода из эксплуатации АСММ будет актуализирована после проведения комплексного инженерного и радиационного обследования (далее – КИРО) блока станции

На основе материалов комплексного обследования и «Программы вывода из эксплуатации» эксплуатирующая организация обеспечивает разработку «Проекта вывода АСММ из эксплуатации», который представляется в Государственные надзорные органы для получения лицензии на вывод из эксплуатации.

В качестве базового варианта ВЭ для АСММ принимается вариант ВЭ – Ликвидация АСММ – по варианту «немедленный демонтаж» на основании Концепции подготовки и вывода из эксплуатации энергоблоков атомных станций АО «Концерн Росэнергоатом», утвержденной 17.12.2010, анализа материалов и рекомендаций МАГАТЭ.

8 Радиационная безопасность

В соответствии с рекомендациями Международной комиссии по радиологической защите при анализе радиационного воздействия на объекты окружающей среды приоритет отдается оценке потенциальных последствий действия радиации на организм человека и обеспечению именно для человека разумной основы охраны здоровья. Радиационное воздействие на живую и неживую природу рассматривается с точки зрения возможных дополнительных путей радиационного воздействия на человека через пищевые цепочки.

В то же время изменения в других природных организмах в результате воздействия радиации (внутреннее облучение от накопившихся в них радионуклидов и внешнее облучение, связанное с загрязнением как живых, так и неживых компонентов окружающей их среды) могут вызвать нарушение экосистемы.

В соответствии с требованиями ОСПОРБ-99/2010 атомные станции относятся к I категории радиационных объектов, вокруг которых установление СЗЗ и ЗН является обязательным. Согласно требованиям НД для вновь проектируемых блоков повышенной безопасности границы СЗЗ должны быть ограничены оградой промплощадки, размер зоны наблюдения определен из требования информативности, радиационного контроля на этой территории при нормальной эксплуатации АСММ, возможных радиационных авариях и инцидентов.

Величина СЗЗ и ЗН и планирование защитных мероприятий будут уточняться на последующих стадиях проектирования. На данном этапе приняты:

- санитарно-защитная зона – проектная граница площадки АСММ;
- проектная зона наблюдения – 5 км;
- размер зоны планирования защитных мероприятий не превышает 500 м от оси реактора;
- зона планирования мероприятий по обязательной эвакуации населения совпадает с границами санитарно-защитной зоны.

Требования к радиационной безопасности персонала, населения и окружающей среды района размещения АСММ определены федеральными законами № 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения», №7-ФЗ «Об охране окружающей среды», № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» и др. и нормами и правилами радиационной безопасности НРБ-99/2009, ОСПОРБ-99/2010, СП АС-03 «Санитарные правила проектирования и эксплуатации атомных станций», СП 2.6.2216-07 «Санитарно-защитные зоны и зоны наблюдения радиационных объектов. Условия эксплуатации и обоснование границ» и др.

Все исходные события в зависимости от частоты их возникновения разделяются на категории:

- проектные условия категории 1 - нормальная эксплуатация (эксплуатация АСММ в определенных проектом АСММ эксплуатационных пределах, включая непревышение эксплуатационного предела повреждения твэлов, и условиях);
- проектные условия категории 2 - эксплуатация с отклонениями (эксплуатация АСММ с нарушением эксплуатационных пределов или условий, но без нарушения пределов или условий безопасной эксплуатации);
- проектные условия категории 3 - предаварийные ситуации или проектные исходные события, при которых пределы безопасной эксплуатации по радиационным параметрам, и (или) пределы безопасной эксплуатации по повреждению твэлов не превышены (пределы безопасной эксплуатации по другим технологическим параметрам могут быть превышены, но при этом проектные пределы для проектных аварий для этих параметров не достигаются);
- проектные условия категории 4 - проектные аварии, включая проектные исходные события, при которых имеется нарушение пределов безопасной эксплуатации по радиационным параметрам и (или) пределов безопасной эксплуатации по повреждению твэлов, при этом не происходит превышения проектных пределов для проектных аварий и максимального проектного предела повреждения твэлов для проектных аварий с наиболее тяжелыми последствиями;
- запроектные условия категории 1 - аварийные последовательности, которые включают отказы сверх тех, которые рассматриваются для проектных условий, при этом не происходит превышения максимального проектного предела повреждения твэлов;
- запроектные условия категории 2 - аварийные последовательности, которые включают отказы сверх тех, которые рассматриваются для проектных условий, при этом происходит превышения максимального проектного предела повреждения твэлов.

Проектом АСММ предусмотрены меры по управлению, включая предотвращение развития, и ослаблению последствий аварий с запроектными условиями (для запроектных условий категории 1 – меры по предотвращению запроектных условий категории 2, для запроектных условий категории 2 – меры по снижению давления в корпусе интегрального реактора и предотвращению его проплавления кориумом, меры по защите ГО реакторной установки от разрушения и поддержанию его работоспособности), возвращению блока АСММ в контролируемое состояние (при котором прекращается цепная реакция деления, обеспечиваются постоянное охлаждение топлива и удержание радиоактивных веществ в установленных границах).

8.1 Обеспечение радиационной безопасности

Дозовые пределы для населения при НЭ и ННЭ исключая аварии

При НЭ и ННЭ исключая аварии предельные индивидуальные дозы облучения ограниченной части из населения (критической группы) за счет воздействия АСММ с РУ РИТМ-200Н в соответствии с НРБ-99/2009 составляют:

- эффективная доза – 1 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 5 мЗв в год;
- эквивалентная доза за год: хрусталик глаза – 15 мЗв; кожа – 50 мЗв; кисти и стопы – 50 мЗв.

В соответствии с требованием раздела 2.1.3.2.2 EUR целевые показатели дозовой нагрузки ограниченной части из населения (критической группы) при НЭ и ННЭ исключая аварии за счет воздействия АСММ с РУ РИТМ-200Н составляют:

- 0,3 мЗв/год с одной площадки (этот целевой показатель не зависит от номинальной мощности АС, должны быть учтены все возможные пути поступления РВ: с пищей, при дыхании, осадки, прямая радиация).

Принимаемые в проекте целевые показатели дозовой нагрузки ограниченной части из населения (критической группы) при НЭ и ННЭ исключая аварии за счет воздействия АСММ с 2-мя РУ РИТМ-200Н (для соответствия требованиям НРБ-99/2009 и EUR):

- эффективная доза – 0,3 мЗв/год с одной площадки;
- эквивалентная доза за год: хрусталик глаза – 15 мЗв; кожа – 50 мЗв; кисти и стопы – 50 мЗв.

8.1.1 Критерии по выбросам при НЭ для АС

При НЭ устанавливаются годовые допустимые выбросы радиоактивных газов и аэрозолей в атмосферу с АСММ с РУ РИТМ-200Н (в соответствии с требованиями СП АС-03):

- инертные радиоактивные газы (любая смесь): $6,9 \times 10^{14}$ Бк;
- ^{131}I (газовая и аэрозольная форма): $1,8 \times 10^{10}$ Бк;
- ^{60}Co : $7,4 \times 10^9$ Бк;
- ^{134}Cs : $9,0 \times 10^8$ Бк;
- ^{137}Cs : $2,0 \times 10^9$ Бк.

Принимаемый целевой показатель предельного допустимого выброса с площадки АСММ принимается равным: не более 5 допустимых выбросов (в соответствии с требованиями СП АС-03).

Дозовые критерии для населения по выбросам при проектных условиях категории 3 и 4.

Для проектных условий категории 3 эффективная доза выброса, определенная по методике, приведенной в разделе 2.1.В3.1 EUR, должна быть ниже дозового критерия для проектных условий категории 3 (ДВС3), равного $1 \cdot 10^{-3}$ Зв вне площадки на расстоянии более 800 м от реактора, что соответствует выражению:

$$\sum_{i=1}^3 R_{ig} \times C_{ig} + \sum_{i=1}^3 R_{ie} \times C_{ie} < 1 \cdot 10^{-3} \text{Зв},$$

где R_{ig} , R_{ie} – соответственно суммарные выбросы на уровне земли и суммарные высотные выбросы, трех референтных изотопов из системы герметичного ограждения в окружающую среду, [ТБк], при этом предполагается, что выбросы продлятся не менее 24 часов; при длительности выбросов менее 24 часов коэффициент для выбросов на уровне земли – C_{ig} , [Зв/ТБк], и коэффициент для высотного выброса – C_{ie} , [Зв/ТБк], в выражении должны быть изменены и согласованы с уполномоченным органом; C_{ig} , C_{ie} – соответственно коэффициент для выбросов на уровне земли, [Зв/ТБк], и коэффициент для высотного выброса, [Зв/ТБк]. Значения коэффициентов C_{ig} , C_{ie} представлены в таблице 57.

Таблица 57 - Коэффициенты для выбросов на уровне земли и высотных выбросов при проектных условиях категории 3 и 4

Изотопная группа	C_{ig} , коэффициент для выбросов на уровне земли, Зв/ТБк	C_{ie} , коэффициенты для высотных выбросов, Зв/ТБк
^{133}Xe	$5,0 \cdot 10^{-9}$	$9,1 \cdot 10^{-10}$
^{131}I	$4,5 \cdot 10^{-5}$	$2,8 \cdot 10^{-6}$
^{137}Cs	$7,8 \cdot 10^{-4}$	$4,9 \cdot 10^{-5}$

Для проектных условий категории 4 эффективная доза выброса, определенная по методике, приведенной в разделе 2.1.В3.1 EUR, должна быть ниже дозового критерия для проектных условий категории 4 (DBC4), равного $5 \cdot 10^{-3}$ Зв вне площадки на расстоянии более 800 м от реактора, что соответствует выражению:

$$\sum_{i=1}^3 R_{ig} \times C_{ig} + \sum_{i=1}^3 R_{ie} \times C_{ie} < 5 \cdot 10^{-3} \text{ Зв},$$

где обозначения, длительность выбросов и значения C_{ig} , C_{ie} те же, что и для проектных условий категории DBC3.

Критерии по выбросам при проектных условиях категории 3 и 4 для малых ограничений на потребление продуктов питания

При проектных авариях и при проектных условиях категории 3 и 4 для соблюдения условия малых ограничений на потребление продуктов питания не должны быть превышены критерии по выбросам ^{131}I и ^{137}Cs (что соответствует требованию раздела 2.1.В.3.2 EUR), что:

при совместных выбросах на уровне земли и высотных выбросах соответствует совместному выполнению условий:

$$R_{131Ig} + R_{131Ie} + R_{137CsG} + R_{137CSe} < [R_{131Ig}] + [R_{131Ie}] + [R_{137CsG}] + [R_{137CSe}],$$

$$R_{131Ig} + R_{131Ie} < [R_{131Ig}] + [R_{131Ie}],$$

$$R_{137CsG} + R_{137CSe} < [R_{137CsG}] + [R_{137CSe}],$$

$$R_{131Ig} + R_{137CsG} < [R_{131Ig}] + [R_{137CsG}],$$

$$R_{131Ie} + R_{137CSe} < [R_{131Ie}] + [R_{137CSe}],$$

$$R_{131Ig} < [R_{131Ig}],$$

$$R_{131Ie} < [R_{131Ie}],$$

$$R_{137CsG} < [R_{137CsG}],$$

$$R_{137CSe} < [R_{137CSe}];$$

при выбросах только на уровне земли соответствует совместному выполнению условий:

$$R_{131Ig} + R_{137CsG} < [R_{131Ig}] + [R_{137CsG}],$$

$$R_{131Ig} < [R_{131Ig}],$$

$$R_{137CsG} < [R_{137CsG}];$$

только при высотных выбросах соответствует совместному выполнению условий:

$$R_{131Ie} + R_{137Cse} < [R_{131Ie}] + [R_{137Cse}],$$

$$R_{131Ie} < [R_{131Ie}],$$

$$R_{137Cse} < [R_{137Cse}],$$

где R_{131Ig} , R_{137Csg} – соответственно суммарные выбросы на уровне земли ^{131}I и ^{137}Cs , [ТБк];
 R_{131Ie} , R_{137Cse} – соответственно суммарные высотные выбросы ^{131}I и ^{137}Cs , [ТБк];

$$[R_{131Ig}] = 4,4 \text{ ТБк},$$

$$[R_{137Csg}] = 0,5 \text{ ТБк} \text{ – соответственно предельные выбросы на уровне земли } ^{131}\text{I} \text{ и } ^{137}\text{Cs};$$

$$[R_{131Ie}] = 73 \text{ ТБк},$$

$$[R_{137Cse}] = 7,9 \text{ ТБк} \text{ – соответственно предельные высотные выбросы } ^{131}\text{I} \text{ и } ^{137}\text{Cs}.$$

Критерии по выбросам при запроектных авариях в случае сложных последовательностей без плавления активной зоны.

При запроектных авариях в случае сложных последовательностей без плавления активной зоны эффективная доза выброса, определенная по методике, приведенной в разделе 2.1.В.4 EUR, должна быть ниже дозового критерия при запроектных авариях в случае сложных последовательностей без плавления активной зоны, равного $10 \cdot 10^{-3}\text{Зв}$, что соответствует выражению:

$$\sum_{i=1}^3 R_{ig} \times C_{ig} + \sum_{i=1}^3 R_{ie} \times C_{ie} < 10 \cdot 10^{-3}\text{Зв},$$

где R_{ig} , R_{ie} – соответственно суммарные выбросы на уровне земли и суммарные высотные выбросы, трех референтных изотопов из системы герметичного ограждения в окружающую среду, [ТБк], при этом предполагается, что выбросы продлятся не менее 24 часов; при длительности выбросов менее 24 часов коэффициент для выбросов на уровне земли – C_{ig} , [Зв/ТБк], и коэффициент для высотного выброса – C_{ie} , [Зв/ТБк], в выражении должны быть изменены и согласованы с уполномоченным органом; C_{ig} , C_{ie} – соответственно коэффициент для выбросов на уровне земли, [Зв/ТБк], и коэффициент для высотного выброса, [Зв/ТБк]. Значения коэффициентов C_{ig} , C_{ie} представлены в таблице 58.

Таблица 58 - Коэффициенты для выбросов на уровне земли и высотных выбросов при запроектных авариях в случае сложных последовательностей без плавления активной зоны

Изотопная группа	C_{ig} , коэффициент для выбросов на уровне земли, Зв/ТБк	C_{ie} , коэффициенты для высотных выбросов, Зв/ТБк
^{133}Xe	$5,0 \cdot 10^{-9}$	$9,1 \cdot 10^{-10}$
^{131}I	$4,5 \cdot 10^{-5}$	$2,8 \cdot 10^{-6}$
^{37}Cs	$7,8 \cdot 10^{-4}$	$4,9 \cdot 10^{-5}$

8.1.2 Дозовые пределы для населения при авариях

При авариях дозы облучения ограниченной части из населения (критической группы) не должны превышать с запасом:

- критерии для неотложных решений в начальном периоде радиационной аварии (за первые 10 суток) для уровня А (в соответствии с НРБ-99/2009) по предотвращаемой дозе: на все тело – 1,2 мГр (5 мГр – в соответствии с НРБ-99/2009), щитовидной железы, легких, кожи – 12,5 мГр (50 мГр – в соответствии с НРБ-99/2009);

- критерии для принятия решений об отселении и ограничении потребления загрязненных пищевых продуктов для уровня А (в соответствии с НРБ-99/2009) по предотвращаемой эффективной дозе: 3 мЗв за первый год и 0,5 мЗв/год в последующие годы (5 мЗв за первый год и 1 мЗв/год в последующие годы – в соответствии с НРБ-99/2009);
- критерии для принятия решений об ограничении потребления загрязненных продуктов питания в первый год после возникновения аварии для уровня А (в соответствии с НРБ-99/2009) по удельной активности радионуклида в пищевых продуктах: по ^{131}I , ^{134}Cs , ^{137}Cs – 0,3 кБк/кг (1 кБк/кг – в соответствии с НРБ-99/2009), по ^{90}Sr – 0,03 кБк/кг (0,1 кБк/кг – в соответствии с НРБ-99/2009), по ^{238}Pu , ^{239}Pu , ^{241}Am – 0,003 кБк/кг (0,01 кБк/кг – в соответствии с НРБ-99/2009).

Критерии по выбросам отсутствия мер по эвакуации за пределами 3-км зоны от реактора при тяжелых авариях

При тяжелых авариях эффективная доза выброса, определенная по методике, приведенной в разделе 2.1.В.5.1 EUR, должна быть ниже дозового критерия отсутствия мер по эвакуации за пределами 3-км зоны от реактора при тяжелых авариях, равного $5 \cdot 10^{-2}$ Зв, что соответствует выражению:

$$\sum_{i=1}^9 R_{ig} \times C_{ig} + \sum_{i=1}^9 R_{ie} \times C_{ie} < 5 \cdot 10^{-2} \text{Зв},$$

где R_{ig} , R_{ie} – соответственно суммарные выбросы на уровне земли и суммарные высотные выбросы, девяти референтных изотопов из системы герметичного ограждения в окружающую среду, [ТБк], при этом предполагается, что выбросы продлятся не менее 24 часов; при длительности выбросов менее 24 часов коэффициент для выбросов на уровне земли – C_{ig} , [Зв/ТБк], и коэффициент для высотного выброса – C_{ie} , [Зв/ТБк], в выражении должны быть изменены и согласованы с уполномоченным органом; C_{ig} , C_{ie} – соответственно коэффициент для выбросов на уровне земли, [Зв/ТБк], и коэффициент для высотного выброса, [Зв/ТБк]. Значения коэффициентов C_{ig} , C_{ie} (коэффициенты для выбросов на уровне земли должны применяться к выбросам на высоте менее 100 м) представлены в таблице 59.

Таблица 59 - Коэффициенты для выбросов на уровне земли и коэффициент для высотного выброса при отсутствии мер по эвакуации за пределами 3-км зоны от реактора при тяжелых авариях

Изотопная группа	C_{ig} , коэффициент для выбросов на уровне земли, Зв/ТБк	C_{ie} , коэффициенты для высотных выбросов, Зв/ТБк
^{133}Xe	$9,0 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$
^{131}I	$4,6 \cdot 10^{-6}$	$6,5 \cdot 10^{-7}$
^{137}Cs	$1,1 \cdot 10^{-5}$	$9,4 \cdot 10^{-7}$
^{131m}Te	$1,9 \cdot 10^{-5}$	$1,8 \cdot 10^{-6}$
^{90}Sr	$2,2 \cdot 10^{-5}$	$1,8 \cdot 10^{-6}$
^{103}Ru	$1,6 \cdot 10^{-5}$	$1,2 \cdot 10^{-6}$
^{140}La	$1,4 \cdot 10^{-4}$	$1,1 \cdot 10^{-5}$
^{141}Ce	$6,6 \cdot 10^{-5}$	$5,2 \cdot 10^{-6}$
^{140}Ba	$1,3 \cdot 10^{-6}$	$1,3 \cdot 10^{-7}$

8.1.3 Критерии по выбросам отсутствия мер по предоставлению укрытия в радиусе свыше 5 км от реактора при тяжелых авариях

При тяжелых авариях эффективная доза выброса должна быть ниже дозового критерия отсутствия мер по предоставлению укрытия в радиусе свыше 5 км от реактора при тяжелых авариях, равного $1 \cdot 10^{-2}$ Зв и приведенного в разделе 2.1.В.5.2 EUR Е, что соответствует выражению:

$$\sum_{i=1}^9 R_{ig} \times C_{ig} + \sum_{i=1}^9 R_{ie} \times C_{ie} < 1 \cdot 10^{-2} \text{Зв},$$

где R_{ig} , R_{ie} – соответственно суммарные выбросы на уровне земли и суммарные высотные выбросы, девяти референтных изотопов из системы герметичного ограждения в окружающую среду, [ТБк], при этом предполагается, что выбросы продлятся не менее 24 часов; при длительности выбросов менее 24 часов коэффициент для выбросов на уровне земли – C_{ig} , [Зв/ТБк], и коэффициент для высотного выброса – C_{ie} , [Зв/ТБк], в выражении должны быть изменены и согласованы с уполномоченным органом; C_{ig} , C_{ie} – соответственно коэффициент для выбросов на уровне земли, [Зв/ТБк], и коэффициент для высотного выброса, [Зв/ТБк]. Значения коэффициентов C_{ig} , C_{ie} (коэффициенты для выбросов на уровне земли должны применяться к выбросам на высоте менее 100 м) представлены в таблице 60.

Таблица 60 - Коэффициенты для выбросов на уровне земли и коэффициент для высотного выброса при отсутствии мер по предоставлению укрытия в радиусе свыше 5 км от реактора при тяжелых авариях

Изотопная группа	C_{ig} , коэффициент для выбросов на уровне земли, Зв/ТБк	C_{ie} , коэффициенты для высотных выбросов, Зв/ТБк
^{133}Xe	$4,0 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$
^{131}I	$1,6 \cdot 10^{-6}$	$3,1 \cdot 10^{-7}$
^{137}Cs	$3,7 \cdot 10^{-6}$	$4,5 \cdot 10^{-7}$
^{131m}Te	$6,4 \cdot 10^{-6}$	$7,6 \cdot 10^{-7}$
^{90}Sr	$8,5 \cdot 10^{-6}$	$9,6 \cdot 10^{-7}$
^{103}Ru	$5,7 \cdot 10^{-6}$	$6,5 \cdot 10^{-7}$
^{140}La	$5,0 \cdot 10^{-5}$	$5,8 \cdot 10^{-6}$
^{141}Ce	$2,4 \cdot 10^{-5}$	$2,7 \cdot 10^{-6}$
^{140}Ba	$3,2 \cdot 10^{-7}$	$4,1 \cdot 10^{-8}$

Критерии по выбросам отсутствия мер по йодной профилактике за пределами 5-км зоны от реактора при тяжелых авариях

При тяжелых авариях эквивалентная доза для щитовидной железы выброса, определенная по методике, приведенной в разделе 2.1.В.5.3 EUR, должна быть ниже дозового критерия отсутствия мер по предоставлению укрытия в радиусе свыше 5 км от реактора при тяжелых авариях, равного $1 \cdot 10^{-2}$ Зв, что соответствует выражению:

$$R_{^{131}\text{I}g} \times C_{^{131}\text{I}g} + R_{^{131}\text{I}e} \times C_{^{131}\text{I}e} < 1 \cdot 10^{-2} \text{Зв},$$

где $R_{^{131}\text{I}g}$, $R_{^{131}\text{I}e}$ – соответственно суммарные выбросы на уровне земли и суммарные высотные выбросы ^{131}I , [ТБк], при этом предполагается, что выбросы продлятся не менее 24 часов; при длительности выбросов менее 24 часов коэффициент для выбросов ^{131}I на уровне земли – $C_{^{131}\text{I}g}$, [Зв/ТБк], и коэффициент для высотного выброса ^{131}I – $C_{^{131}\text{I}e}$, [Зв/ТБк], в выражении должны быть изменены и согласованы с уполномоченным органом; $C_{^{131}\text{I}g}$, $C_{^{131}\text{I}e}$ – соответственно коэффициент для выбросов ^{131}I на уровне земли, [Зв/ТБк], и коэффициент для высотного выброса ^{131}I , [Зв/ТБк], которые принимаются равными (коэффициенты для выбросов на уровне земли должны применяться к выбросам на высоте менее 100 м):

$$C_{^{131}\text{I}g} = 3,0 \cdot 10^{-5} \text{Зв/ТБк},$$

$$C_{^{131}\text{I}e} = 5,6 \cdot 10^{-6} \text{Зв/ТБк}.$$

Критерии по выбросам отсутствия долгосрочных мер за пределами 800-м зоны от реактора при тяжелых авариях

При тяжелых авариях эффективная доза выброса, определенная по методике, приведенной в разделе 2.1.В.5.4 EUR, должна быть ниже дозового критерия отсутствия долгосрочных мер за пределами 800-м зоны от реактора при тяжелых авариях, равного $1 \cdot 10^{-13}$ Зв, что соответствует выражению:

$$\sum_{i=1}^9 R_{ig} \times C_{ig} + \sum_{i=1}^9 R_{ie} \times C_{ie} < 1 \cdot 10^{-13} \text{Зв},$$

где R_{ig} , R_{ie} – соответственно суммарные выбросы на уровне земли и суммарные высотные выбросы, девяти референтных изотопов из системы герметичного ограждения в окружающую среду, [ТБк], при этом предполагается, что выбросы продлятся не менее 24 часов; при длительности выбросов менее 24 часов коэффициент для выбросов на уровне земли – C_{ig} , [Зв/ТБк], и коэффициент для высотного выброса – C_{ie} , [Зв/ТБк], в выражении должны быть изменены и согласованы с уполномоченным органом; C_{ig} , C_{ie} – соответственно коэффициент для выбросов на уровне земли, [Зв/ТБк], и коэффициент для высотного выброса, [Зв/ТБк], значения коэффициентов C_{ig} , C_{ie} (коэффициенты для выбросов на уровне земли должны применяться к выбросам на высоте менее 100 м) представлены в таблице 61.

Таблица 61 - Коэффициенты для выбросов на уровне земли и коэффициент для высотного выброса при отсутствии долгосрочных мер за пределами 800-м зоны от реактора при тяжелых авариях

Изотопная группа	C_{ig} , коэффициент для выбросов на уровне земли, Зв/ТБк	C_{ie} , коэффициенты для высотных выбросов, Зв/ТБк
^{133}Xe	0	0
^{131}I	$1,2 \cdot 10^{-5}$	$7,7 \cdot 10^{-7}$
^{137}Cs	$7,2 \cdot 10^{-4}$	$4,6 \cdot 10^{-5}$
^{131m}Te	$2,8 \cdot 10^{-5}$	$1,7 \cdot 10^{-6}$
^{90}Sr	$1,4 \cdot 10^{-7}$	$1,5 \cdot 10^{-8}$
^{103}Ru	$1,6 \cdot 10^{-5}$	$9,8 \cdot 10^{-7}$
^{140}La	$4,1 \cdot 10^{-5}$	$2,5 \cdot 10^{-6}$
^{141}Ce	$6,1 \cdot 10^{-6}$	$3,9 \cdot 10^{-7}$
^{140}Ba	$1,2 \cdot 10^{-5}$	$7,7 \cdot 10^{-7}$

Время воздействия на население выбросов принимается 50 лет после прекращения выбросов.

Критерии по выбросам отсутствия долгосрочных ограничений на потребление продуктов питания спустя один год после тяжелой аварии за пределами зоны укрытия (5 км)

При тяжелой аварии для соблюдения условия отсутствия долгосрочных ограничений на потребление продуктов питания спустя один год после тяжелой аварии за пределами зоны укрытия (5 км) не должны быть превышены критерии по выбросам ^{137}Cs и ^{90}Sr (что соответствует требованию раздела 2.1.В.5.5 EUR), что:

при совместных выбросах на уровне земли и высотных выбросах соответствует совместному выполнению условий:

$$R_{137\text{Csg}} + R_{137\text{Cse}} + R_{90\text{Srg}} + R_{90\text{Sre}} < [R_{137\text{Cs}}] + [R_{90\text{Sr}}],$$

$$R_{137\text{Csg}} + R_{137\text{Cse}} < [R_{137\text{Cs}}],$$

$$R_{90\text{Srg}} + R_{90\text{Sre}} < [R_{90\text{Sr}}];$$

при выбросах только на уровне земли соответствует совместному выполнению условий:

$$R_{137Cs_g} + R_{90Sr_g} < [R_{137Cs}] + [R_{90Sr}],$$

$$R_{137Cs_g} < [R_{137Cs}],$$

$$R_{90Sr_g} < [R_{90Sr}];$$

только при высотных выбросах соответствует совместному выполнению условий:

$$R_{137Cs_e} + R_{90Sr_e} < [R_{137Cs}] + [R_{90Sr}],$$

$$R_{137Cs_e} < [R_{137Cs}],$$

$$R_{90Sr_e} < [R_{90Sr}],$$

где R_{137Cs_g} , R_{90Sr_g} – соответственно суммарные выбросы на уровне земли ^{137}Cs и ^{90}Sr , [ТБк];
 R_{137Cs_e} , R_{90Sr_e} – соответственно суммарные высотные выбросы ^{137}Cs и ^{90}Sr , [ТБк];

$[R_{137Cs}] = 2800$ ТБк, $[R_{90Sr}] = 400$ ТБк – соответственно предельные выбросы на ^{137}Cs и ^{90}Sr .

8.1.4 Дозовые пределы для персонала при нормальной эксплуатации и авариях

При НЭ и ННЭ исключая аварии индивидуальные дозовые пределы облучения для персонала группы А в соответствии с НРБ-99/2009 составляют:

- эффективная доза – 20 мЗв в год в среднем за любые 5 лет, но не более 50 мЗв в год;
- эквивалентная доза за год: хрусталик глаза – 150 мЗв, кожа – 500 мЗв, кисти и стопы – 500 мЗв.

Планируемые повышенные дозовые пределы облучения персонала группы А при предотвращении развития аварии или ликвидации ее последствий в соответствии с НРБ-99/2009 составляют (при условии их допущения организациями (структурными подразделениями) федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих государственный санитарно-эпидемиологический надзор на уровне субъекта Российской Федерации):

- эффективная доза – 100 мЗв в год в среднем за любые 5 лет, но не более 100 мЗв в год;
- эквивалентная доза за год: хрусталик глаза – 300 мЗв, кожа – 1000 мЗв, кисти и стопы – 1000 мЗв.

Основные пределы доз, как и все остальные допустимые уровни воздействия персонала группы Б в соответствии с НРБ-99/2009 составляют 1/4 значений для персонала группы А.

При НЭ и ННЭ исключая аварии пределы доз облучения персонала в течение года устанавливаются исходя из значений индивидуального пожизненного риска $10^{-3} \frac{1}{\text{год}}$ в соответствии с п.2.3 НРБ-99/2009.

В соответствии с требованием раздела 2.1.3.2.3 EUR целевые показатели дозовой нагрузки на эксплуатационный персонал при НЭ и ННЭ исключая аварии составляют:

- индивидуальная эффективная доза: 5 мЗв/год;
- годовая коллективная эффективная доза, усредненная за время срока службы АС, составляет 0,5 чел.*Зв на АСММ с РУ РИТМ-200Н.

Принимаемые в проекте целевые показатели дозовой нагрузки на эксплуатационный персонал при НЭ и ННЭ исключая аварии за счет воздействия АСММ с РУ РИТМ-200Н (для соответствия требованиям НРБ-99/2009 и EUR):

для персонала группы А и группы Б:

- индивидуальная эффективная доза: 5 мЗв/год;
- эквивалентная доза за год: хрусталик глаза – 150 мЗв, кожа – 500 мЗв, кисти и стопы – 500 мЗв;
- годовая коллективная эффективная доза, усредненная за время срока службы АС: 0,5 чел.*Зв.

Принимаемые в проекте целевые показатели дозовой нагрузки на эксплуатационный персонал при предотвращении развития аварии или ликвидации ее последствий (при представлении обоснования малой вероятности превышения годового дозового предела для персонала):

для персонала группы А:

- эффективная доза – 100 мЗв в год в среднем за любые 5 лет, но не более 100 мЗв в год;
- эквивалентная доза за год: хрусталик глаза – 300 мЗв, кожа – 1000 мЗв, кисти и стопы – 1000 мЗв;

для персонала группы Б:

- 1/4 значений для персонала группы А.

8.1.5 Приёмочные критерии радиационной безопасности для анализа безопасности

Приёмочные критерии радиационной безопасности для анализа безопасности:

- эффективная доза облучения отдельных лиц из населения (критической группы) от газоаэрозольного выброса с площадки АСММ при проектных условиях категорий 1 – 3 не должна превышать 10 мкЗв/год;
- эффективная доза облучения населения отдельных лиц из населения (критической группы) с площадки АСММ при НЭ и при ННЭ от жидких сбросов радионуклидов в поверхностные воды не должна превышать 10 мкЗв/год;
- санитарно-защитная зона – проектная граница площадки блока ([500 м]);
- проектная зона наблюдения – [5 км];

расчетная мощность эквивалентной дозы за биологической защитой при НЭ не должна превышать:

- в помещениях постоянного пребывания персонала – 6 мкЗв/ч;
- в помещениях временного пребывания персонала – 12 мкЗв/ч;
- в помещениях зоны свободного доступа и территории санитарно-защитной зоны, где находится персонал группы Б: 1,2 мкЗв/ч;
- коллективная доза облучения персонала группы А при проведении штатных работ при ППР: 0,7 чел*Зв/ГВт(э) в год;
- целевой годовой предел коллективной дозы персонала группы А с учетом внеплановых операций по осмотру и ремонту оборудования: 5 чел*Зв/ГВт(э) в год.

8.2 Оценка доз облучения персонала

Радиационная безопасность персонала, населения и окружающей среды в проекте АСММ с РУ РИТМ-200Н обеспечивается выполнением требований Федеральных законов № 170-ФЗ от 21.11.1995 «Об использовании атомной энергии», № 3-ФЗ от 5.12.1995 «О радиационной безопасности населения» и федеральных норм и правил в области использования атомной энергии НП-001-15, НРБ-99/2009, ОСПОРБ-99/2010, СП АС-03, требований МАГАТЭ и EUR.

Для оценки состояния радиационной безопасности используется показатель радиационного риска.

С учетом технически достижимого уровня безопасности АСММ при НЭ, проектных условиях категорий 2 – 4 и авариях со сложными аварийными последовательностями (ЗПА без плавления активной зоны) радиационный риск для населения должен быть безусловно приемлемым ($10^{-6} \frac{1}{\text{год}}$), то есть целевой предел годовой эффективной дозы облучения населения не должен превышать 20 мкЗв (суммарно от сбросов и выбросов), при соблюдении которого не требуется дополнительных мер радиационной защиты населения (СП АС-03).

Основной целью создания эффективной радиационной защиты является охрана здоровья персонала и населения от вредного воздействия ионизирующего излучения путем соблюдения основных принципов и норм радиационной безопасности, а также ограничение радиационного воздействия на окружающую среду, не превышающего установленных в проекте соответствующих пределов.

В проекте АСММ с РУ РИТМ-200Н предусмотрены барьеры, препятствующие недопустимому выходу радиоактивных веществ и ионизирующего излучения.

Состав барьеров для радиоактивных веществ и радиоактивного излучения от активной зоны (если элементы 1-го контура не вскрыты во время эксплуатации АСММ для перегрузки и (или) ТОиР):

- топливная матрица и оболочки тепловыделяющих элементов;
- граница контура теплоносителя интегрального реактора;
- ГО РУ;
- ГО РБ;
- биологическая защита интегрального реактора;
- фильтры аварийной системы вентиляции;
- фильтры аварийной системы вентиляции РБ при ЗПА.

Состав барьеров для радиоактивных веществ и радиоактивного излучения от активной зоны (если элементы 1-го контура вскрыты во время эксплуатации АСММ для перегрузки и (или) ТОиР):

- топливная матрица и оболочки тепловыделяющих элементов;
- ГО РБ;
- биологическая защита интегрального реактора;
- фильтровальные установки аварийной системой вентиляции шахты СЗО 11KLA02, 12KLA02 (СБ);
- фильтровальные установки аварийной системой вентиляции ГО РБ 11KLB22, 12KLB22 (СБ);
- фильтровальные установки системой сброса газа из ГО РБ 10 JMQ (СТСУЗПА).

Состав барьеров для радиоактивных веществ и радиоактивного излучения от ОЯТ в БВ:

- топливная матрица и оболочки тепловыделяющих элементов;
- гермопеналы (для ОТВС в гермопеналах);
- ГО РБ;
- биологическая защита БВ;
- фильтровальные установки аварийной системой вентиляции ГО РБ 11KLB22, 12KLB22 (СБ);
- фильтровальные установки системой сброса газа из ГО РБ 10 JMQ (СТСУЗПА).

Состав барьеров для радиоактивных веществ и радиоактивного излучения от ОЯТ в перегрузочном контейнере:

- топливная матрица и оболочки тепловыделяющих элементов;
- границы контура теплоносителя контейнера ОТВС;
- биологическая защита контейнера ОТВС;
- фильтровальные установки аварийной системой вентиляции ГО РБ 11KLB22, 12KLB22 (СБ);
- фильтровальные установки системой сброса газа из ГО РБ 10 JMQ (СТСУЗПА).

Состав барьеров для радиоактивных веществ и радиоактивного излучения от ОЯТ в ТУК:

- топливная матрица и оболочки тепловыделяющих элементов;
- границы локализации во ТУК;
- биологическая защита ТУК;
- ГО РБ (на участке ТТС обращения с ОЯТ в РБ);
- фильтровальные установки аварийной системой вентиляции ГО РБ 11KLB22, 12KLB22 (СБ) (на участке ТТС обращения с ОЯТ в РБ);
- фильтровальные установки системой сброса газа из ГО РБ 10 JMQ (СТСУЗПА) (на участке ТТС обращения с ОЯТ в РБ).

Состав барьеров для радиоактивных веществ и радиоактивного излучения от ОЯТ в ТУК в пункте контейнерного хранения ОЯТ:

- топливная матрица и оболочки тепловыделяющих элементов;
- границы локализации в ТУК;
- биологическая защита ТУК.

В проекте АСММ с РУ РИТМ-200Н при решении вопросов радиационной защиты используется накопленный опыт проектирования и эксплуатации атомных ледоколов, ПЭБ и атомных станций предыдущих поколений.

Оптимизация проекта радиационной защиты выполняется на основе реализации рекомендации МКРЗ по ограничению радиационного воздействия на персонал – принципа оптимизации. Данный принцип распространяется на оптимизацию уровней радиационного воздействия на персонал при НЭ АСММ. Практическое применение принципа оптимизации в проекте связано с анализом коллективной дозы персонала при проведении планово-предупредительных работ и перегрузки топлива. При авариях на станции все технические и организационные решения по радиационной защите основаны на ограничении индивидуальных аварийных доз облучения.

Для снижения доз облучения до возможно низкого уровня в соответствии с принципом ALARA проектом предусмотрены:

- меры по уменьшению коррозионных отложений на оборудовании (уменьшение мощности дозы гамма-излучения на рабочих местах ремонтного персонала);
- меры по дезактивации оборудования первого контура;
- механизация и автоматизация работ в ЗКД (сокращение времени пребывания персонала в полях ионизирующего излучения);
- применение дистанционной аппаратуры по контролю состояния основного оборудования АСММ и разработка механизированной ремонтной оснастки;
- применение телевизионной техники при проведении радиационно-опасных работ в ЗКД АСММ;
- защитные экраны для уменьшения мощности дозы ионизирующего излучения на рабочих местах при проведении радиационно-опасных работ в ЗКД АСММ;

- обучение персонала навыкам проведения радиационно-опасных работ на макетах с целью сокращения времени нахождения в зоне воздействия ионизирующего излучения;
- устройство замкнутых контуров для радиоактивных сред;
- устройство замкнутого контура для компонентов, охлаждаемых водой;
- организация контроля за радиоактивными течами, сбором и очисткой возможных радиоактивных течей;
- организация контроля, сбора и временного хранения вырабатываемых АСММ твердых и жидких РАО;
- поддержание специальными системами вентиляции нормальных радиационно-климатических условий в технологических помещениях в случае радиоактивных протечек;
- организация радиационного контроля в помещениях АСММ и вне их;
- разделение зданий и сооружений, относящихся к осуществлению технологического процесса, на ЗКД и ЗСД;
- определение зон вокруг АСММ в зависимости от ожидаемых полей радиации и уровней загрязнения в течение всего срока службы АСММ;
- осуществление мероприятий по индивидуальной радиационной защите.

Применение предлагаемых средств и проведение мероприятий для АСММ с РУ РИТМ-200Н оправдано практикой и не будет приводить к превышению установленного дозового предела, будет исключать всякое необоснованное облучение, а имеющееся радиационное воздействие удерживается на таком низком уровне, на каком оно разумно достижимо с учетом экономических и социальных факторов.

Выполнение норм радиационной безопасности будет обосновано приведенной в проекте информацией об обращении с газообразными, жидкими и твердыми РАО АСММ, сведениями о способах обеспечения радиационной безопасности и оценкой доз облучения персонала как при нормальной эксплуатации, так и при авариях, а также оценкой безопасности АСММ, включающей анализ реакций систем и сооружений АСММ на возможные исходные события.

В проектных документах АСММ и в ООБ будет приведено обоснование выполнения норм радиационной безопасности в проекте АСММ с РУ РИТМ-200Н и сравнение расчетных значений радиационных параметров, обосновывающих выполнение норм радиационной безопасности с проектными пределами, установленными для проекта АСММ с РУ РИТМ-200Н.

В основу проектирования и эксплуатации производственных помещений, зданий и сооружений АСММ положен гигиенический принцип деления их на зоны в зависимости от характера технологических процессов, размещенного оборудования, характера и возможной степени загрязнения радиоактивными веществами.

Основным организационно-техническим принципом обеспечения радиационной безопасности является строгое соблюдение персоналом режима зон.

Здания и сооружения АСММ разделены на две зоны:

- зону контролируемого доступа – производственные помещения, где осуществляется обращение с источниками излучения и возможно воздействие радиационных факторов на персонал группы А. Доступ в помещения ЗКД осуществляется через санпропускник;
- зону свободного доступа – вспомогательные и административные помещения, где при нормальной эксплуатации АС не осуществляется обращение с источниками излучения и, как правило, практически исключается воздействие на персонал радиационных факторов.

В зависимости от степени возможного радиационного воздействия на персонал все помещения ЗКД будут разделяться на три категории:

I категория – необслуживаемые помещения, где размещается технологическое оборудование и коммуникации, условия эксплуатации которых и радиационная обстановка при работе АС на мощности не допускают пребывания в них персонала;

II категория – периодически обслуживаемые помещения, в которых условия эксплуатации и радиационная обстановка при работе АС на мощности допускают ограниченное во времени пребывание в них персонала;

III категория – помещения постоянного пребывания персонала, где радиационная обстановка допускает возможность постоянного пребывания персонала в течение всего рабочего времени.

На стадии проектирования будет четко определено, к какой категории помещений зоны контролируемого доступа относится конкретное помещение.

При проведении работ на АСММ персонал находится за биологической защитой, спроектированной в соответствии с требованиями ОСПОРБ-99/2010. Проектирование стационарной биологической защиты от внешнего ионизирующего излучения выполняется с учетом назначения помещений, в зависимости от категорий облучаемых лиц и длительности облучения. При расчете биологической защиты проектная мощность эквивалентной дозы излучения на поверхности защиты принимается с коэффициентом запаса равным 2. Значения проектной мощности эквивалентной дозы для стандартной продолжительности пребывания персонала в помещениях и на территории с учетом коэффициента запаса 2, приведены в таблице 62.

Таблица 62 - Значения проектной мощности эквивалентной дозы для стандартной продолжительности пребывания персонала в помещениях и на территории

Персонал	Назначение помещений и территорий	Продолжительность облучения, ч/год	Проектная мощность эквивалентной дозы, мкЗв/ч
Группа А	Помещения постоянного пребывания персонала	1700	6,0
	Помещения временного пребывания персонала	850	12,0
Группа Б	Помещения на территории площадки и СЗЗ	2000	1,2

Устанавливается квота на внутреннее облучение персонала – 15 % общей индивидуальной эффективной дозы.

9 Мероприятия по снижению воздействия на окружающую среду

9.1 Меры по предотвращению и/или снижению негативного воздействия на окружающую среду на этапе строительства АСММ

Потенциально возможными источниками негативного воздействия и загрязнения окружающей среды могут быть:

- предприятия строительной базы;
- площадки складирования и укрупнительной сборки строительных материалов и конструкций;
- процессы выполнения некоторых видов строительно-монтажных работ (земляные и бетонные работы);

- автодороги (пыление в сухую погоду).

Для устранения или уменьшения отрицательных воздействий на окружающую среду предусматриваются следующие технологические решения:

- минимальное отчуждение земель для нужд строительства, рекультивация временно используемых территорий, трассы временных автодорог и подъездных путей прокладываются с учетом требований по предотвращению повреждений древесно-кустарниковой растительности и животного мира;
- опережающее строительство временных автодорог с твердым покрытием, организация полива автодорог в сухое время года;
- отвалы грунта, а также складирование строительного мусора и отходов производства производить строго на отведенных для этого территориях;
- погрузка, перевозка и хранение сыпучих пылящих материалов (цемент, песок и т.п.) производится с использованием специальных средств и закрытых емкостей;
- строго запрещается закапывать бракованные конструкции;
- запрещается сжигание отходов во избежание загрязнения воздушного пространства;
- на дымящих трубах предусматривать установку специальных фильтров, высота дымовой трубы должна обеспечивать рассеяние выбросов в атмосферу с обеспечением предельно-допустимых концентраций вредных веществ;
- регулировать двигатели строительных механизмов и автотранспортных средств с целью уменьшения токсичности выхлопных газов;
- для технических нужд строительства использовать преимущественно электроэнергию, взамен твердого или жидкого топлива.

9.1.1 Мероприятия по охране атмосферного воздуха от негативного воздействия в период строительства от выбросов химических ЗВ

На основании проведенных расчетов установлено, что уровни воздействия на атмосферный воздух от выбросов ЗВ при проведении строительного-монтажных работ по сооружению объекта не превышают установленные гигиенические нормативы качества атмосферного воздуха для границе территории жилой застройки.

Проектными материалами предусмотрены следующие мероприятия по уменьшению воздействия на атмосферный воздух выбросов ЗВ в период проведения строительного-монтажных работ:

- выполнение работ строго в пределах строительной площадки;
- допуск к эксплуатации дорожно-строительных машин и механизмов только в технически исправном состоянии, исключающем утечку топлива и масла и не превышающему нормативов выбросов загрязняющих веществ в атмосферу;
- периодический контроль содержания загрязняющих веществ в выхлопных газах автомобилей и дорожно-строительных машин и механизмов;
- своевременное проведение планово-предупредительных ремонтов и технического обслуживания дорожно-строительных машин и механизмов для снижения выбросов ЗВ в атмосферу от работающих двигателей;
- устранение открытого хранения и перегрузки сыпучих строительных материалов;
- применение специальной строительной техники (бетономеситель, бетононасос) для перевозки и подачи растворов строительных смесей, бетона;
- соблюдение технологии и обеспечение качества выполненных строительных работ, исключающих демонтаж и переделки;

- выключение двигателей автотранспорта и дорожно-строительной техники в период временного простоя;
- запрещение разведения костров и сжигание в них любых видов материалов и отходов на территории площадки строительства.

9.1.1.1 Мероприятия по регулированию выбросов в атмосферу в период неблагоприятных метеорологических условий (НМУ)

Разработка мероприятий по регулированию выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при неблагоприятных метеорологических условиях (НМУ) выполняется в соответствии с Методическими указаниями РД 52.04.52-85 «Методические указания. Регулирование выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях», РД 52.04.306-92 «Охрана природы. Атмосфера. Руководство по прогнозу загрязнения воздуха».

При разработке мероприятий по временному сокращению выбросов при НМУ учитываются особенности рассеивания примесей в атмосфере, вклад различных источников в создание концентраций примесей в приземном слое воздуха.

Регулирование выбросов вредных веществ в атмосферу предполагает их кратковременное сокращение в периоды неблагоприятных метеорологических условий, приводящих к формированию высокого уровня загрязнения воздуха. Регулирование выбросов осуществляется с учетом прогноза НМУ на основе предупреждений о возможном опасном росте концентрации примесей в воздухе с целью предотвращения.

Прогнозирование высоких уровней загрязнения, передачу предупреждений (оповещений) и их отмену осуществляют прогностические подразделения Росгидромета. Для приема предупреждений на предприятии назначается ответственный, который, приняв оповещение, регистрирует его в журнале.

Для снижения вредных выбросов в период НМУ предлагаются мероприятия организационно-технического характера, связанные с организацией работ – рекомендуется уменьшить количество одновременно работающих единиц дорожно-строительной техники и автотранспорта, участвующего в доставке строительных материалов и строительномонтажных работах.

9.1.2 Мероприятия по защите от вибраций и шума

Для снижения шумовой нагрузки на прилегающую территорию в процессе ведения строительных работ проектом необходимо предусмотреть следующие мероприятия:

- Производство работ минимально необходимым количеством технических средств при необходимой мощности машин и механизмов.
- Своевременное выключение неиспользуемой техники.
- Выполнение строительных работ в дневное время суток.
- Недопущение эксплуатации техники с открытыми звукоизолирующими кожухами, предусмотренными конструкцией оборудования.

9.1.3 Мероприятия по охране и рациональному использованию земельных ресурсов и почвенного покрова, в том числе мероприятия по рекультивации нарушенных или загрязненных земельных участков и почвенного покрова

Для предотвращения и снижения негативного воздействия на земельные ресурсы в период строительных работ предусматривается комплекс мероприятий:

- оборудование временных автодорог с применением бетонных плит и площадки для отстоя строительной техники с твердым покрытием;

- ведение работ строго в границах территории под строительство, не допуская сверхнормативного использования дополнительных площадей, связанных с нерациональной организацией строительного потока;
- хранение строительных материалов, конструкций и оборудования только на территории специально оборудованных складов;
- обеспечение постоянного визуального контроля с целью недопущения захламления участка строительства и прилегающих территорий строительными отходами;
- запрещается закапывать, сбрасывать в воду и сжигать строительные отходы и бракованные бетонные и железобетонные элементы;
- необходимо регулярно выполнять сбор всех строительных отходов на специально оборудованных местах временного накопления и своевременный их вывоз с территории предприятия на обезвреживание (1,2, 3 классы опасности), обработку либо размещение;
- своевременная разработка и утверждение паспортов опасных отходов на отходы I – IV класса опасности в соответствии с приказом Минприроды России от 08.12.2020 № 1026 "Об утверждении порядка паспортизации и типовых форм паспортов отходов I - IV классов опасности";
- при эксплуатации двигателей внутреннего сгорания строительных машин категорически запрещается слив масел и горючего на поверхность почвы и подъездных дорог;
- при производстве работ допускается использование строительных машин только серийного производства, в технически исправном состоянии, исключающем утечку топлива и масла;
- обеспечение при аварийном проливе топлива или масла их сбор с использованием песка, снятие загрязненного грунта на глубину не менее 25 см с последующим их вывозом на утилизацию и последующей рекультивацией участка;
- выполнение после окончания строительных работ разборка всех временных сооружений и очистку стройплощадки от строительных отходов с последующим их вывозом;
- использование подготовленных площадок с твердым покрытием для временного складирования строительных материалов и размещения строительной техники;
- заправка дорожно-строительной техники топливом на автозаправочных станциях;
- запрещение работы на неисправной технике, имеющей утечки топлива и масел;
- обслуживание и ремонт строительной техники и автотранспорта производится по договору на станции технического обслуживания, находящейся за территорией предприятия;
- отходы, образующиеся в период строительства, накапливаются в контейнерах на площадках, оборудованных в соответствии с СанПиН 2.1.3684-21;
- по мере накопления строительные отходы вывозятся специализированным транспортом на обезвреживание, обработку либо размещение в специализированные организации, имеющие лицензию на осуществление деятельности в области обращения с отходами;
- на участках, свободных от застройки и дорожных покрытий, устраиваются газоны, снижающие интенсивность дефляции;
- поддержание в исправном состоянии твердого покрытия тротуаров и площадок.

Организация, в процессе деятельности которой образуются отходы 1,2,3 и 4 класса опасности, а также отходы, класс которых по ФККО установить не возможно, обязаны подтвердить отнесение отходов к конкретному классу опасности и составить на них паспорта опасных отходов (Согласно ст.14 № 89-ФЗ и Приказу МПР России от 02.12.2002 г. № 785 "Об утверждении паспорта опасного отхода"). На отходы включенные в ФККО, для которых установлен 5 класс опасности для окружающей среды и отсутствие опасных свойств, паспорта опасных отходов не составляются (Согласно Письму Ростехнадзора от 25.12.2007г. № 14-08/4908 "О проведении работ по паспортизации опасных отходов").

В случае соблюдения вышеперечисленных мероприятий проведение строительно-монтажных работ не окажет вредного воздействия на земельные ресурсы.

Почвенный слой является ценным медленно возобновляющимся природным ресурсом. При ведении строительных работ, приводящих к нарушению или снижению свойств почвенного слоя, последний подлежит снятию, перемещению в резерв и использованию для рекультивации нарушенных земель или землевания малопродуктивных угодий.

Снятие и охрану плодородного почвенного слоя осуществляют в соответствии с требованиями ГОСТ 17.4.3.03-85 «Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ».

Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ предприятия и организации при проведении строительных и других работ на территории земельного отвода обязаны:

- снять почвенный слой с территории предстоящей застройки и устройства инженерных коммуникаций и переместить его во временные отвалы (кавалеры) для хранения и последующего использования;
- использовать снятый почвенный слой для рекультивации нарушенных земель или землевания малопродуктивных сельскохозяйственных угодий.

Параметры и схемы снятия плодородного слоя почвы определяются технологией и графиком проведения строительных работ и для каждого объекта подготавливаются индивидуально.

Почвенный слой используется после завершения строительства для благоустройства территории.

Требования к качеству плодородного слоя для обоснования целесообразности или нецелесообразности его снятия определяются ГОСТ 17.4.3.02-85 и ГОСТ 17.5.3.06-85.

В соответствии с пунктами 2.1.1 и 2.1.3 ГОСТ 17.5.3.06-85 «Требования к определению норм снятия плодородного слоя почвы при производстве земляных работ» почвы исследованной территории не удовлетворяют требованиям нормам снятия для плодородного и потенциально плодородного слоя почв. ГОСТ 17.5.3.06-85 не предписывает определение норм снятия для типа почв площадок изысканий, однако независимо от плодородия, ценные почвы тундр рекомендуется снимать для использования.

После завершения строительства на территории объекта будет убран строительный мусор, ликвидированы ненужные выемки и насыпи, выполнены планировочные работы и проведено благоустройство земельного участка.

После завершения планировочных работ проводят благоустройство территории.

Благоустройство заканчивается посевом семян газонной смеси.

В связи с этим воздействие, оказываемое на земельные ресурсы и почвенный покров – минимально, дополнительных мероприятий не требуется.

9.1.4 Мероприятия, технические решения и сооружения, обеспечивающие рациональное использование и охрану водных объектов, а также сохранение водных биологических ресурсов

Для исключения и/или уменьшения негативного воздействия на водную среду на период строительства предусматриваются следующие организационные и технические мероприятия:

- выполнение всех видов работ строго в пределах строительной площадки;

- водоотведение хозяйственно-бытовых сточных вод от площадки строительства осуществляется в септик с последующей откачкой вывозом;
- установка на выезде с площадки строительства пункта мойки колёс с системой обратного водоснабжения;
- проезд техники, подвоз оборудования, материалов и людей к месту проведения работ осуществлять согласно утвержденной транспортной схеме только по существующим и временным дорогам с твердым покрытием;
- не допускается проезд транспортных средств по произвольным, неустановленным маршрутам;
- заправка топливом маломобильной дорожно-строительной техники производится на специально оборудованной площадке с водонепроницаемым покрытием для локализации и оперативной ликвидации возможных проливов топлива;
- в местах стоянок строительной техники производится устройство водонепроницаемых покрытий;
- недопущение попадания на грунт горюче-смазочных материалов для исключения последующего загрязнения ими ливневых дождевых вод;
- исключение размещения любых видов отходов в не предназначенных для этого местах для исключения последующего загрязнения ими ливневых дождевых вод.

При производстве работ по сооружению временных зданий и сооружений и первоочередных работ на промплощадке проектируемой АС предусматривается опережающее строительство сетей и очистных сооружений хозяйственно-бытовых и промышленных стоков, включенных в состав работ подготовительного периода.

Методами вертикальной планировки весь сток организован к лоткам автомобильных дорог с последующим сбросом воды через систему дождеприемников в дождевую канализацию и далее на очистные сооружения.

Отвод поверхностных вод межплощадочных автомобильных дорог осуществлен комплексом мероприятий:

- поперечным отводом поверхностных вод по спланированной поверхности земляного полотна и балластного слоя в сторону продольного водоотвода;
- устройством канав, кюветов, продольных и поперечных лотков;
- строительством в пониженных местах малых искусственных сооружений (ЛЮС).

Очищенные до рыбохозяйственных показателей стоки направляются в р. Яна.

Таким образом, можно констатировать, что значительных изменений в режиме естественного стока в пределах промплощадки проектируемой АС не произойдет.

После окончания срока эксплуатации временных сооружений они демонтируются, выполняется планировка и благоустройство территории.

9.1.5 Мероприятия по охране объектов растительного и животного мира и среды их обитания

Основными факторами воздействия АСММ на растительный и животный мир являются:

- передвижение техники и транспорта;
- прокладка дорог и обустройство котлованов;
- шумовые эффекты при строительстве АСММ.

Последствиями, влияющими на животный мир, являются:

- сенсорное беспокойство от присутствия человека;
- ограничение перемещения животных.

Основные мероприятия по охране растительного мира - во время проведения мероприятий по строительству АСММ передвижение строительной техники и механизмов предусматривается только по проездам, имеющим покрытие, во избежание повреждения растительного грунта колесами и гусеницами.

Практические мероприятия по охране растительных сообществ могут быть выражены в следующем:

- Минимальное нарушение целостности растительных сообществ.
- Организация площадок свалок мусора при проведении строительно-монтажных работ в строго регламентированных местах.
- Соблюдение природоохранных мероприятий в период строительства.
- Соблюдение санитарных норм, осуществление контроля за техногенным и шумовым загрязнением окружающей среды от работающей техники.
- Соблюдение правил хранения и заправки строительной техники горючесмазочными материалами.
- Сохранение местообитания животных на прилегающей к площадке проектируемых работ территории.
- Устройство по периметру ограждения, что предотвращает проникновение животных на территорию.

9.1.6 Мероприятия по обращению с отходами производства и потребления

Для снижения отрицательного воздействия отходов производства и потребления на окружающую природную среду Подрядными организациями, участвующими в строительстве, принимаются следующие принципы управления отходами:

- минимизация объемов образования отходов при реализации любых производственных процессов;
- исключение случаев несанкционированного накопления и попадания отходов в окружающую среду;
- контроль процессов образования и временного накопления отходов производства и потребления;
- оперативное реагирование на все случаи отступлений или изменений в порядке обращения с отходами производства и потребления;
- недопущение длительного накопления образуемых отходов.

Контроль качества и расхода строительных материалов позволяет максимально сократить количество отходов при строительстве.

Проектом предусмотрен комплекс мероприятий по снижению объемов образования отходов, что сводит к минимуму негативное воздействие на окружающую среду. К таким мероприятиям относятся:

- управление материально-техническим снабжением строительства с целью предотвращения излишков материалов/сырья или наличия непригодных к использованию материалов;
- отдельный сбор и накопление отходов в соответствии с видом, классом опасности, содержанием в составе отходов токсичных веществ, агрегатным состоянием;
- организация и обустройство площадок накопления отходов в соответствии с действующими экологическими, санитарными, противопожарными нормами;
- оснащение площадок накопления отходов закрывающейся тарой, в том числе контейнерами;

- организационные мероприятия по производственному контролю в области обращения с отходами, включая регулярный инструктаж ответственных лиц, ведение "Журнала движения отходов на строительной площадке" в соответствии с фактическим движением образующихся отходов;
- заключение договоров со специализированными организациями, имеющими действующие лицензии на деятельность по обращению с опасными отходами и вывоз отходов в соответствии с этими договорами;
- внесение платы за размещение отходов на полигонах.

Обустройство мест временного накопления отходов выполняется в соответствии с действующими экологическими, санитарно-эпидемиологическими, технологическими и пожарными нормами и правилами (СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий»).

Периодичность вывоза отходов определяется классом опасности отходов, физико-химическими свойствами отходов, емкостью контейнеров для временного накопления отходов, нормами предельного накопления отходов, техникой безопасности, взрывопожароопасностью отходов и грузоподъемностью транспортных средств, осуществляющих вывоз отходов.

Для соблюдения требований в области охраны окружающей среды согласно Федеральному закону от 24.06.1998 №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» все отходы, образующиеся в результате хозяйственной деятельности, должны передаваться для дальнейшего обращения по договору со специализированными предприятиями, имеющими лицензии на обращение с опасными отходами.

Места временного накопления при соблюдении правил хранения отходов обеспечивают:

- недопустимость риска возникновения опасности для здоровья людей как в результате влияния отходов с высокой степенью токсичности, так и в плане возможного ухудшения санитарно-эпидемиологической обстановки за счет неправильного обращения с малотоксичными отходами;
- предотвращение потери отходом свойств вторичного сырья в результате неправильного (неселективного) сбора либо хранения (воздействие атмосферных явлений, нарушение сроков хранения и др.);
- сведение к минимуму риска возгорания отходов;
- недопущение замусоривания и захламления территорий;
- удобство проведения инвентаризации отходов и контроля за обращением с отходами;
- удобство вывоза отходов (как минимум, отсутствие факторов, делающих невозможным соблюдение требований графика вывоза, к погрузочно-разгрузочным работам и т. п.).

Дальнейшее движение отходов предварительно рекомендовано осуществлять на полигон ТБ и ПО, включенный в государственный реестр объектов размещения отходов № 14-00350-Х-00371-270717. Полигон расположен в г.Якутск.

Таким образом, принятые проектные решения исключают возможность отрицательного воздействия на почву, подземные и поверхностные воды и атмосферный воздух с точки зрения воздействия производства при образовании отходов при соблюдении правил временного накопления отходов и обращения с ними.

9.2 Меры по предотвращению и/или снижению негативного воздействия на окружающую среду на этапе эксплуатации АСММ

9.2.1 Мероприятия по охране атмосферного воздуха

АСММ является потенциальным источником загрязнения окружающей среды радионуклидами.

Вследствие этого уже на стадии разработки оборудования, проектной документации строительства АСММ в технических решениях предусматриваются мероприятия, исключающие неорганизованный выход радиоактивных продуктов за пределы герметичных систем станции. Необходимо отметить, что загрязнение окружающей среды стоками, содержащими радионуклиды, при эксплуатации АС отсутствует. Достаточно жесткие пределы соблюдаются для газообразных выбросов.

Радиационная безопасность АСММ обеспечивается:

- последовательной реализацией принципа глубокоэшелонированной защиты, основанного на применении системы барьеров на пути распространения радиоактивных излучений и радиоактивных веществ в помещениях АС и в окружающую среду;
- системой технических и организационных мер непосредственно по защите персонала, населения и окружающей среды.

Основными техническими средствами и организационными мерами по обеспечению радиационной безопасности являются:

- соблюдение персоналом режима зон, при котором здания и сооружения разделены на зоны контролируемого доступа (ЗКД) и зоны свободного доступа (ЗСД) согласно СП АС-03, а помещения ЗКД в зависимости от возможного радиационного воздействия на персонал – на три категории (необслуживаемые, периодически обслуживаемые и помещения постоянного пребывания);
- экраны биологической защиты, роль которой выполняют биологическая защита реактора, а также бетонные стены и перекрытия помещений АС;
- защитная гермооболочка, локализирующая выделяющиеся в случае аварии радиоактивные вещества;
- устройство замкнутых контуров для радиоактивных сред;
- организация контроля за радиоактивными течами, сбором и очисткой возможных радиоактивных течей;
- системы спецвентиляции, обеспечивающие необходимую кратность воздухообмена для ограничения концентрации радиоактивных веществ в периодически обслуживаемых помещениях ЗКД в пределах, установленных нормативными документами;
- системы очистки газов и вытяжного воздуха из помещений ЗКД перед выбросом в атмосферу;
- системы сбора, переработки и временного хранения РАО;
- выброс радиоактивных газов и аэрозолей АС в атмосферу через вентиляционную трубу для обеспечения высокой степени снижения концентрации радионуклидов в атмосфере;
- система постоянного радиационного контроля за выбросами/сбросами радиоактивных веществ со станции.

Мероприятия по ограничению поступления радионуклидов с газоаэрозольными выбросами АСММ в атмосферу заложены в технических решениях проекта и обеспечивают радиационную безопасность персонала, населения и окружающей среды в соответствии с требованиями НРБ-99/2009, ОСПОРБ 99/2010 и СП АС-03.

Положенный в основу всей технологии безопасности АСММ принцип глубокоэшелонированной защиты включает в себя последовательность барьеров на пути от места образования радионуклидов до выхода их в окружающую среду. Система физических барьеров включает в себя:

- топливную матрицу;
- оболочки тепловыделяющих элементов;
- замкнутый первый контур с теплоносителем;
- защитная оболочка реакторной установки.

Мероприятия по ограничению поступления радионуклидов с газоаэрозольными выбросами АСММ в атмосферу заложены в технических решениях проекта и обеспечивают радиационную безопасность персонала, населения и окружающей среды в соответствии с требованиями НРБ-99/2009, ОСПОРБ 99/2010 и СП АС-03.

Основными механизмами выброса радионуклидов с АСММ в окружающую среду являются их выход с неорганизованной протечкой теплоносителя первого контура при работе реактора и в период расхолаживания реактора, а также при разуплотнении реактора после его останова, и поступление инертных радиоактивных газов со сдвками из деаэратора в систему спецгазоочистки. После очистки радиоактивных веществ на фильтрах вентсистемы и системы спецгазоочистки происходит выброс радионуклидов через вентиляционную трубу в окружающую среду.

Системы вентиляции обеспечивают нормируемые метеорологические условия для работы персонала при различных режимах работы станции, чистоту воздушной среды помещений, предотвращают загрязнение атмосферного воздуха радиоактивными и токсическими веществами, поддерживают оптимальные условия работы технологического оборудования.

Помещения комплекса основных и общестанционных зданий и сооружений АСММ делятся на:

- помещения зоны контролируемого доступа, в которых не исключена возможность воздействия на персонал радиационных факторов;
- помещения зоны свободного доступа, в которых практически исключается воздействие на персонал радиационных факторов и предусмотрено постоянное пребывание персонала.

Компоновочные решения, вызванные возможностью возникновения аварийных ситуаций, подразделяют помещения зоны контролируемого доступа на две группы:

- герметичные помещения, рассчитанные на избыточное давление до 0,4 МПа;
- герметичные помещения, не рассчитанные на избыточное давление.

Помещения зоны контролируемого доступа подразделяются по категории обслуживания на помещения:

- I категория - необслуживаемые помещения,
- II категория - периодически обслуживаемые помещения;
- категория - помещения постоянного пребывания персонала.

При проектировании АСММ соблюдается принцип отдельной вентиляции помещений зоны контролируемого доступа и зоны свободного доступа.

В зоне контролируемого доступа за счет работы вентиляционных систем обеспечивается направленность движения воздуха только в сторону более «грязных» помещений. Для предотвращения обратных токов воздуха устанавливаются клапаны избыточного давления (КИДы).

Для выброса вытяжного воздуха из зоны контролируемого доступа предусматривается вентиляционная труба.

Для зданий переработки и хранения радиоактивных отходов, центральных мастерских зоны контролируемого доступа, санитарно-бытового корпуса зоны контролируемого доступа предусмотрены отдельные вытяжные трубы.

Для помещений постоянного пребывания персонала (щиты управления), помещения с электронным оборудованием предусматриваются системы кондиционирования, с подпором воздуха в этих помещениях.

На случай аварийного загрязнения атмосферного воздуха в БПУ и РПУ предусматривается работа системы кондиционирования воздуха в замкнутом режиме с подключением системы жизнеобеспечения персонала.

В целях предотвращения распространения пожара по воздуховодам вентиляционных систем, на последних устанавливаются противопожарные клапаны, предусматриваются самостоятельные системы вентиляции для пожароопасных помещений, транзитные воздуховоды выполняются в изоляции с соответствующей степенью огнестойкости.

Незадымляемость лестничных клеток и шахт лифтов при пожаре обеспечивается приточными системами противодымной вентиляции.

С целью локализации механического и аэродинамического шума в источнике его образования, предусматривается устройство мягких вставок у вентиляторов, виброоснований, резиновых прокладок, установка шумоглушителей на воздуховодах, установка вентиляционного оборудования в отдельных помещениях.

Для каждого здания АСММ предусматриваются самостоятельные системы вентиляции. Количество вентиляционных систем определяется в зависимости от принадлежности их к зоне контролируемого доступа или зоне свободной доступности, к категории обслуживания, принадлежности к каналам безопасности, категории пожароопасности.

Приточно-вытяжные системы вентиляции зоны контролируемого доступа обеспечивают расчетный воздухообмен в помещениях и направленное движение воздуха из более «чистых» помещений в более «грязные».

Вытяжные системы помещений с потенциальными источниками радиоактивных загрязнений зоны контролируемого доступа обеспечивают очистку на фильтрах удаляемого воздуха от аэрозолей и йода или только аэрозолей.

Во внутреннем контейнменте рециркуляционная система очистки воздуха обеспечивает очистку воздуха от радиоактивных загрязнений (аэрозолей и йода).

Рециркуляционные системы воздушного охлаждения поддерживают оптимальные температуры воздуха в помещениях в различных режимах эксплуатации АСММ.

Ремонтно-аварийная приточно-вытяжная система обеспечивает проветривание всего внутреннего контейнмента после его разгерметизации, а также допустимую концентрацию радиоактивных веществ в воздухе помещений внутреннего контейнмента после аварии.

Система поддержания разрежения обеспечивает проветривание внутреннего контейнмента в режиме нормальной эксплуатации.

Принятые в проекте технические решения и используемые системы очистки газоаэрозольных выбросов обеспечивают величину выбросов радионуклидов в атмосферу ниже допустимых по СП АС-03 значений.

Значимое загрязнение атмосферы химическими веществами практически исключено. Основными источниками воздействия на атмосферу являются выбросы от автотранспорта; ДЭС и ДГУ; котельной; оборудования для проведения ремонтных работ.

Проектными решениями предусмотрены следующие мероприятия по уменьшению выбросов ЗВ в атмосферный воздух:

- осуществление основной производственной деятельности только в пределах зданий и сооружений;
- выключение двигателей автотранспорта в период временного простоя;
- применение для технических нужд электроэнергии взамен твёрдого и жидкого топлива;
- размещение технологического оборудования, работа которого связана с выделением загрязняющих веществ в специально оборудованных помещениях;
- наличие принудительной приточно-вытяжной вентиляции в помещениях зданий;
- наличие организованных источников выброса в атмосферу воздуха систем вытяжной вентиляции;
- наличие системы очистки от загрязняющих веществ вентиляционного воздуха систем местных отсосов от технологического оборудования и систем вытяжной общеобменной вентиляции помещений зданий и сооружений при обоснованной необходимости;
- осуществление непрерывного контроля и управления за технологическими процессами в проектируемых зданиях и сооружениях;
- осуществление контроля выброса с целью соблюдения расчетных нормативов выброса;
- осуществление эксплуатации, ремонта и обслуживания технологического оборудования и систем, а также оборудования и систем инженерного обеспечения зданий и сооружений в соответствии с действующими правилами и нормами.

Таким образом, проведение дополнительных мероприятий по охране атмосферного воздуха не требуется.

Предусмотренные мероприятия являются достаточными, и разработка дополнительных специальных мероприятий по снижению величин выбросов химических ЗВ в атмосферу при эксплуатации проектируемого объекта не требуется.

При эксплуатации объекта предусматривается выполнить следующие мероприятия, снижающие уровень шума до допустимых санитарных норм:

- в случае необходимости производить профилактический ремонт механизмов.

Что касается воздействия электромагнитного излучения от электротехнического оборудования и шума, то опыт эксплуатации действующих АС показывает, что эти факторы воздействия находятся в допустимых значениях и только в пределах сооружений АС, т.е. на территории промплощадки, и не оказывают негативного влияния на окружающую среду.

9.2.1.1 Мероприятия по регулированию выбросов в атмосферу в период неблагоприятных метеорологических условий (НМУ)

Неблагоприятные метеорологические условия представляют собой краткосрочное особое сочетание метеорологических факторов, обуславливающее ухудшение в определенном районе качества воздуха в приземном слое.

Снижение загрязнения воздушного бассейна в период НМУ является обязательной частью деятельности предприятий по охране атмосферного воздуха.

План мероприятий в период НМУ представляет собой совокупность мероприятий по предотвращению прироста выбросов, их сокращению, улучшению рассеивания выбросов и мер по усилению контроля за работой соответствующего оборудования и аппаратуры, ужесточению технологической дисциплины.

В план включаются такие мероприятия, при выполнении которых соблюдаются экологические требования и сохраняется необходимый уровень электро- и теплоснабжения потребителей, надежность и работоспособность оборудования, учитываются технологические возможности оборудования. Технологические мероприятия должны быть проверены соответствующими испытаниями или измерениями на предмет выявления их эффективности, определения уровня надежности и работоспособности оборудования.

Регулированию при НМУ для ДЭС подлежат выбросы вредных веществ от организованных и неорганизованных источников.

Контроль выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в период неблагоприятных метеорологических условий, план-график контроля выбросов на источниках и на контрольных постах, разрабатывается в случае превышения 0,1 доли ПДК на границе ближайшей жилой застройки.

Для веществ, выбросы которых не создадут максимальные приземные концентрации на границе ближайшей жилой застройки более 0,1 доли ПДК, мероприятия по регулированию выбросов при НМУ не разрабатываются.

Мероприятия по снижению выбросов загрязняющих веществ включают:

- усиление контроля за работой соответствующих систем контрольно-измерительных приборов и автоматики позволят предотвратить увеличение выбросов всех загрязняющих веществ в дымовых газах;
- прекращение испытаний ДЭС, экспериментальные и исследовательские работы на них позволят предотвратить увеличение выбросов всех загрязняющих веществ в дымовых газах.

9.2.2 Мероприятия, технические решения и сооружения, обеспечивающие рациональное использование и охрану водных объектов, а также сохранение водных биологических ресурсов

Для обеспечения охраны водных объектов все системы охлаждения запроектированы по оборотной схеме водоснабжения. В качестве охладителей предусмотрены сухие градирни. При таком типе охлаждения отсутствуют расходы воды на продувку системы и сбросы в водные объекты.

Для охраны водных объектов от попадания в них загрязняющих веществ, проектом АСММ предусмотрены следующие очистные сооружения:

- очистные сооружения системы хозяйственно-бытовой канализации зоны свободного доступа;
- очистные сооружения системы канализации нефтесодержащих вод;
- очистные сооружения системы производственно-ливневой канализации.

Система хозяйственно-бытовой канализации зоны свободного доступа

В систему хозяйственно-бытовой канализации отводятся стоки, не загрязненные радиоактивными веществами, от помещений основных и вспомогательных зданий зон свободного доступа АСММ.

Бытовая контролируемой канализации

В систему контролируемой канализации поступают стоки от душевых установок, умывальников и раковин помещений зоны контролируемого доступа. После дозиметрического контроля, стоки с концентрацией радиоактивных загрязнений ниже допустимых значений перекачиваются в систему хозяйственно-бытовой канализации зоны свободного доступа,

при больших концентрациях загрязнений эти воды направляются в систему спецканализации и далее направляются на переработку ЖРО (упаривание), без сброса в окружающую среду.

Система производственно-ливневой канализации

В систему производственно-ливневой канализации отводятся производственные стоки от охлаждения механизмов и подшипников насосов, не имеющие радиоактивных и других загрязнений, а также дождевые воды с кровель зданий, оборудованных внутренними водостоками, дождевые воды с асфальтированных и грунтовых поверхностей территории АСММ.

Система канализации стоков, содержащих нефтепродукты

В систему канализации стоков, содержащих нефтепродукты, отводятся стоки с содержанием нефтепродуктов менее 100 мг/дм³ от уплотнения сальников насосов; дренажные воды с полов производственных помещений; дождевые и талые воды из гравийных ям трансформаторов; дождевые и талые воды с территории открытого склада масла и дизельного топлива, стоки после пожаротушения.

Проектом предусмотрен комплекс мероприятий, позволяющих исключить попадание дождевых и снеговых вод в открытую гидрографическую сеть.

Атмосферные осадки, выпадающие на территорию промплощадки, по спланированному рельефу собираются системой дождеприемников и закрытой канализационной сетью, самотеком отводятся в насосные станции промливневых стоков и перекачиваются на очистные сооружения.

Показатели содержания загрязняющих веществ в производственно-дождевых сточных водах до и после очистки, а также эффективность очистки представлены в таблице 63.

Таблица 63 - Показатели содержания загрязняющих веществ в производственно-дождевых сточных водах до и после очистки, а также эффективность очистки

Наименование показателя	Содержание загрязняющих веществ в производственно-дождевых сточных водах, мг/дм ³		ПДК согласно Приказу Минисельхоза от 13.12.16 №552	ПДК согласно СанПиН 1.2.3685-21	Эффективность очистки, %
	До очистки	После очистки			
Взвешенные вещества	1000	10,0	10,0	10,0	99,0
Нефтепродукты	30	0,05	0,05	0,1	99,8

Очищенные воды используются для полива территории, заполнения резервуаров хранения воды для нужд пожаротушения и для подпитки и промывки системы оборотного водоснабжения.

Сбросные регенерационные воды установки очистки конденсата, содержащие ионы натрия, калия, кальция, магния, сульфатов, хлоридов, кремнекислоты, свободную серную кислоту и едкий натр, направляются в баки-нейтрализаторы химводоочистки. Туда же направляются и случайные протечки, и проливы химрастворов. Очищенные воды используются в цикле АСММ.

Маслоохладители и другие потенциальные источники загрязнения охлаждаются водой, выделенной в промежуточный контур, располагаемый в турбинном отделении. Для исключения попадания масла из маслоохладителей в охлаждающую воду обеспечивается превышение давления охлаждающей воды над давлением масла в маслоохладителях.

Для сбора возможных протечек масла предусмотрена установка поддонов под маслonaполненным оборудованием и кожухов под фланцевыми разъемами.

Для сбора замасленных стоков от смыва полов машзала предусмотрен дренажный приямок, из которого стоки направляются на утилизацию в систему сбора нефтесодержащих и замасленных стоков.

Сточные воды бытовой канализации подвергаются полной механической и биологической очистке на существующих очистных сооружениях, а воды промышленной канализация – механической очистке. Очищенные сточные воды используются в цикле станции. Сбросы вредных веществ в окружающую среду исключены.

В таблице 64 представлены показатели содержания загрязняющих веществ в хозяйственно-бытовых сточных водах до и после очистки, а также эффективность очистки.

Таблица 64 - Показатели содержания загрязняющих веществ в хозяйственно-бытовых сточных водах до и после очистки, а также эффективность очистки

Наименование показателя	Содержание загрязняющих веществ в хозяйственно-бытовых сточных водах		Концентрации веществ после очистки, мг/дм ³
	До очистки, мг/дм ³	После очистки, мг/дм ³	
Взвешенные вещества	417,50	10,0	10,0
Азот амонийных солей	67,45	0,50	0,40
Фосфор общий	9,64	0,10	0,2
БПК ₅	385,40	2,10	2,10

Площадка размещения проектируемого объекта расположена вне зон санитарной охраны источников питьевого водоснабжения, вне водоохраных зон открытых водоемов.

Прямой сброс очищенных хозяйственно-бытовых сточных вод в водные объекты исключен.

Водопотребление при оборотной системе охлаждения предназначено для подпитки с целью компенсации потерь воды в охладительных устройствах на испарение и унос, а также на продувку системы, величина которой зависит от качества воды в источнике водоснабжения и от принятых методов обработки исходной воды.

Все перечисленные мероприятия обеспечивают надежную защиту экосистем района размещения АСММ и его населения от вредных воздействий.

Предотвращение или снижение утечек и фильтрации из сооружений коммуникаций систем охлаждения осуществляется следующими мерами:

- усовершенствованием гидроизоляционных покрытий внутренних поверхностей водосборных систем градирни;
- обеспечением надлежащего качества работ при строительстве и монтаже сооружений систем охлаждения и коммуникаций, включая задачи подбора, приготовления, транспортирования и укладки бетонной смеси в конструкции гидротехнических сооружений, соблюдением технических условий нанесения гидроизоляционных покрытий, контролем

качества бетонных и гидроизоляционных работ, контролем качества основного материала и сварных соединений стальных трубопроводов, герметичности фланцевых соединений;

- устройством надежных и долговечных антикоррозионных покрытий наружных поверхностей стальных напорных трубопроводов.

В качестве одного из основных мероприятий, направленных на обеспечение экологической безопасности, является контроль за режимом и химическим составом подземных вод.

9.2.3 Мероприятия по оборотному водоснабжению

Техническое водоснабжение на площадке АСММ включает в себя следующие системы:

- система основного оборотного водоснабжения;
- система охлаждения технологического конденсатора;
- система охлаждения ПКСБ;
- система охлаждения ПКСНЭ.

Все системы охлаждения запроектированы по оборотной схеме водоснабжения. В качестве охладителей предусмотрены сухие градирни.

9.2.4 Мероприятия по охране и рациональному использованию земельных ресурсов и почвенного покрова, в том числе мероприятия по рекультивации нарушенных или загрязненных земельных участков и почвенного покрова

Основные мероприятия по предотвращению негативного воздействия на геологическую среду выполняются на стадии строительства.

В соответствии с рельефом предполагается подсыпка и выемка объемов грунта в пределах планировочных работ.

На АСММ в районах потенциальных источников радиоактивных загрязнений будут расположены наблюдательные скважины, предназначенные для контроля за радиоактивностью подземных вод и установления возможного загрязнения.

Основой для режимных наблюдений за подземными водами будет служить сеть режимных скважин на промплощадке, по которым проводятся замеры температуры, уровня активности, отбираются пробы воды для проведения химического и радиохимического анализа в лабораторных условиях.

В целом, после строительства АСММ экологическая обстановка на территории площадки не претерпит значительных изменений. Окружающая природная среда за пределами промплощадки затрагивается минимально.

9.2.5 Мероприятия по обращению с отходами производства и потребления

Проектом предусмотрен комплекс мероприятий по снижению объемов образования отходов, что сводит к минимуму негативное воздействие на окружающую среду. К таким мероприятиям относятся:

- управление материально-техническим снабжением эксплуатации с целью предотвращения излишков материалов/сырья или наличия непригодных к использованию материалов;
- отдельный сбор и накопление отходов в соответствии с видом, классом опасности, содержанием в составе отходов токсичных веществ, агрегатным состоянием;
- организация и обустройство площадок накопления отходов в соответствии с действующими экологическими, санитарными, противопожарными нормами;
- оснащение площадок накопления отходов закрывающейся тарой, в том числе контейнерами;

- организационные мероприятия по производственному контролю в области обращения с отходами, включая регулярный инструктаж ответственных лиц, ведение "Журнала движения отходов" в соответствии с фактическим движением образующихся отходов;
- заключение договоров со специализированными организациями, имеющими действующие лицензии на деятельность по обращению с опасными отходами и вывоз отходов в соответствии с этими договорами;
- внесение платы за размещение отходов на полигонах.

Обустройство мест временного накопления отходов выполняется в соответствии с действующими экологическими, санитарно-эпидемиологическими, технологическими и пожарными нормами и правилами (СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий»).

Периодичность вывоза отходов определяется классом опасности отходов, физико-химическими свойствами отходов, емкостью контейнеров для временного накопления отходов, нормами предельного накопления отходов, техникой безопасности, взрывопожароопасностью отходов и грузоподъемностью транспортных средств, осуществляющих вывоз отходов.

Для соблюдения требований в области охраны окружающей среды согласно Федеральному закону от 24.06.1998 №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» все отходы, образующиеся в результате хозяйственной деятельности, должны передаваться для дальнейшего обращения по договору со специализированными предприятиями, имеющими лицензии на обращение с опасными отходами.

Места временного накопления при соблюдении правил хранения отходов обеспечивают:

- недопустимость риска возникновения опасности для здоровья людей как в результате влияния отходов с высокой степенью токсичности, так и в плане возможного ухудшения санитарно-эпидемиологической обстановки за счет неправильного обращения с малотоксичными отходами;
- предотвращение потери отходом свойств вторичного сырья в результате неправильного (неселективного) сбора либо хранения (воздействие атмосферных явлений, нарушение сроков хранения и др.);
- сведение к минимуму риска возгорания отходов;
- недопущение замусоривания и захламления территорий;
- удобство проведения инвентаризации отходов и контроля за обращением с отходами;
- удобство вывоза отходов (как минимум, отсутствие факторов, делающих невозможным соблюдение требований графика вывоза, к погрузочно-разгрузочным работам и т. п.).

Дальнейшее движение отходов предварительно рекомендовано осуществлять на полигон ТБ и ПО, включенный в государственный реестр объектов размещения отходов № 14-00350-Х-00371-270717. Полигон расположен в г.Якутск.

Таким образом, принятые проектные решения исключают возможность отрицательного воздействия на почву, подземные и поверхностные воды и атмосферный воздух с точки зрения воздействия производства при образовании отходов при соблюдении правил временного накопления отходов и обращения с ними.

Порядок обращения с радиоактивными отходами представлен в разделе 7.2.7.

9.2.6 Мероприятия по охране недр

На территории сооружения АСММ в недрах отсутствуют разведанные запасы полезных ископаемых, поэтому мероприятий по охране недр не требуется.

В целях предотвращения загрязнения подземных вод и геологической среды в период нормальной эксплуатации объекта предусматриваются следующие мероприятия:

- 1) применение надежной гидроизоляции фундаментов зданий и сооружений.
- 2) применение гидроизоляции полов во влажных помещениях
- 3) предотвращение или снижение утечек и фильтрации из сооружений коммуникаций систем охлаждения осуществляется следующими мерами:
 - обеспечением надлежащего качества работ при строительстве и монтаже сооружений систем охлаждения и коммуникаций, соблюдением технических условий нанесения гидроизоляционных покрытий, контролем качества бетонных и гидроизоляционных работ, контролем качества основного материала и сварных соединений стальных трубопроводов, герметичности фланцевых соединений и т.п.;
 - устройством надежных и долговечных антикоррозионных покрытий наружных поверхностей стальных напорных трубопроводов.
- 4) Атмосферные осадки, выпадающие на территорию промплощадки, по спланированному рельефу собираются системой дождеприемников и закрытой канализационной сетью, самотеком отводятся в насосные станции промливневых стоков и перекачиваются на очистные сооружения.
- 5) контроль за режимом, составом и активностью подземных вод.

9.2.7 Мероприятия по охране объектов растительного и животного мира и среды их обитания, включая объекты растительного и животного мира, занесенные в Красную книгу Российской Федерации и красные книги субъектов Российской Федерации

Для охраны объектов растительного и животного мира и среды их обитания в соответствии с Федеральным законом от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» принятые в проекте АСММ технические решения в районе ее расположения обеспечивают:

- охрану, рациональное использование и приоритет сохранения естественных экологических систем, природных ландшафтов и природных комплексов;
- сохранность биологического разнообразия и устойчивое существование растительности и животного мира, условий для устойчивого воспроизводства объектов растительности и животного мира;
- воздействие АСММ на окружающую среду на уровне, не превышающем соответствующие нормативы в области охраны окружающей среды;
- не превышение количественных и качественных показателей выбросов и сбросов загрязняющих веществ установленным нормативным значениям допустимых выбросов и сбросов.

Основными факторами воздействия АСММ на растительный и животный мир являются:

- передвижение техники и транспорта;
- шумовые эффекты при эксплуатации АСММ.

Последствиями, влияющими на животный мир, являются:

- сенсорное беспокойство от присутствия человека;
- ограничение перемещения животных.

Основные мероприятия по минимизации воздействия на растительность в процессе эксплуатации объекта сводятся к следующему:

- соблюдение правил технической эксплуатации автотранспорта и специализированной техники;
- не допускать разливов горючих и смазочных материалов;
- использование только установленных автомобильных дорог.

Основные мероприятия по охране животного мира:

- постоянный визуальный и инструментальный контроль за технологическими процессами с целью исключения аварийных ситуаций, связанных с загрязнением воздуха, поверхности почв, водоемов;
- оснащение вращающихся частей оборудования защитными кожухами, ослабляющими шум;
- установка ограждений, ограничивающих доступ животных на АСММ;
- сведение до минимума "фактор беспокойства" в местах обитания животных.
- соблюдать санитарные нормы, осуществлять контроль за техногенным и шумовым загрязнением окружающей среды от работающей техники.

ООПТ федерального, регионального и местного значения в районе размещения объекта отсутствуют.

9.2.8 Мероприятия по минимизации возникновения возможных аварийных ситуаций на объекте капитального строительства и последствий их воздействия на экосистему региона

Основными причинами возникновения аварийных ситуаций на объектах различного назначения являются нарушения технологических процессов на промышленных предприятиях, технические ошибки обслуживающего персонала, нарушения противопожарных правил и правил техники безопасности, отключение систем энергоснабжения, водоснабжения и водоотведения, стихийные бедствия, террористические акты и т.п.

Основными мероприятиями по защите сооружений объекта от чрезвычайных ситуаций техногенного характера являются:

- рациональное размещение объекта и его сооружений;
- повышение надежности защиты инженерно-технического комплекса объекта;
- исключение или ограничение поражения вторичными факторами.

Безопасность и защита персонала, населения и окружающей среды от радиационной опасности обеспечена путем использования на АСММ эффективных технических и организационных защитных мер. Достижение общей цели обеспечивается управлением безопасностью на всех этапах жизненного цикла АСММ, при всех ее эксплуатационных состояниях через реализацию цели радиационной защиты и технической цели безопасности.

В основу обеспечения безопасности в проекте АСММ заложен принцип глубокоэшелонированной защиты - применение системы барьеров на пути распространения ионизирующих излучений и радиоактивных веществ в окружающую среду и системы технических и организационных мер по защите барьеров и сохранению их эффективности и непосредственно по защите населения.

Система барьеров включает топливную матрицу, оболочки твэлов, границу контура теплоносителя реактора, герметичное ограждение локализирующих систем безопасности и биологическую защиту.

Система технических и организационных мер состоит из пяти уровней защиты:

Уровень 1 (Условия размещения АСММ и предотвращение нарушений нормальной эксплуатации):

- оценка и выбор площадки, пригодной для размещения АСММ;
- установление санитарно-защитной зоны, а также зоны наблюдения вокруг АСММ, на которой осуществляется радиационный контроль и планирование защитных мероприятий;
- разработка проекта на основе консервативного подхода с развитым свойством внутренней самозащищенности РУ;
- обеспечение требуемого качества систем (элементов) АСММ и выполняемых работ;
- эксплуатация АСММ 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, принятия профилактических мер, замены выработавшего ресурс оборудования и организация эффективно действующей системы документирования результатов работ и контроля;
- подбор и обеспечение необходимого уровня квалификации персонала АСММ для действий при нормальной эксплуатации и нарушениях нормальной эксплуатации, включая предаварийные ситуации и аварии, формирование культуры безопасности.

Уровень 2 (Предотвращение проектных аварий системами нормальной эксплуатации):

- выявление отклонений от нормальной работы и их устранение;
- управление при эксплуатации с отклонениями.

Уровень 3 (Предотвращение запроектных аварий системами безопасности):

- предотвращение перерастания исходных событий в проектные аварии, а проектных аварий - в запроектные с применением систем безопасности;
- ослабление последствий аварий, которые не удалось предотвратить, путем локализации выделяющихся радиоактивных веществ.

Уровень 4 (Управление запроектными авариями):

- предотвращение развития запроектных аварий и ослабление их последствий;
- возвращение АСММ в контролируемое состояние, при котором прекращается цепная реакция деления, обеспечивается постоянное охлаждение ядерного топлива и удержание радиоактивных веществ в установленных границах.

Уровень 5 (Противоаварийное планирование):

- подготовка и осуществление при необходимости планов противоаварийных мероприятий на площадке АСММ для персонала и за ее пределами для населения.

Проект АСММ выполнен с учетом всего спектра событий, включая нормальные условия эксплуатации АСММ, нарушение нормальных условий эксплуатации АСММ, проектные и запроектные аварии. Все проектные режимы анализируются с учетом внешних воздействий и сейсмических нагрузок.

Системы, оборудования и сооружения АСММ спроектированы с учетом сейсмических воздействий во время землетрясений. Достижение технических целей безопасности обеспечивается решением следующих задач:

- повышение качества оборудования, систем и их эксплуатации;
- внедрение комплекса специальных инженерных систем и средств для преодоления проектных и запроектных аварий, в т. ч. Локализирующих средств и систем, включая двойную защитную оболочку;

- внедрение технических средств, реализующих использование свойств самозащищенности, самосрабатывания, пассивного принципа действия.

С целью предотвращения ядерной аварии в проекте учтены критерии ядерной безопасности, при которых:

- обеспечен контроль и управление активной зоной реактора;
- исключена локальная критичность при перегрузке, транспортировке и хранении ядерного топлива;
- обеспечено надежное охлаждение ТВЭЛ.

Система водородной безопасности обеспечивает создание таких условий в герметичных помещениях АСММ, которые исключают:

- при проектных авариях - горение водородосодержащих смесей и распространение пламени;
- при запроектных авариях - дефлаграционное горение, при котором давление во фронте волны превышает проектные пределы, и детонацию.

Радиационная безопасность персонала, населения и экосистемы региона достигнута путем разработки инженерных средств и организационных мероприятий, направленных на предотвращение аварий, ограничения их радиологических последствий, обеспечения техническими средствами «практической невозможности» аварии с большими радиологическими последствиями. Термин «практическая невозможность» означает, что вероятности таких событий ниже значений $1,0 \cdot 10^{-7}$ на один год эксплуатации.

При нормальной эксплуатации и нарушениях нормальной эксплуатации дозы облучения персонала, населения и выход радиоактивных веществ в окружающую среду ограничены установленными пределами на разумно достижимом социально и экономически оправданном низком уровне. При проектных авариях дозы облучения персонала, населения ограничены пределами доз для населения, регламентированными НД при авариях, за счет работы защитных и локализирующих систем в проектных режимах.

В проекте реализованы перечисленные ниже инженерные, организационные решения и мероприятия, обеспечивающие:

- высокую надежность оборудования, проверенных эксплуатацией ядерных энергоустановок различного типа с предотвращением имевших место отказов;
- низкую частоту исходных событий, нарушающих нормальную эксплуатацию;
- вероятность тяжелого повреждения активной зоны, в том числе на остановленном реакторе, менее 10^{-6} на реактор в год;
- вероятность возникновения уровня радиационного фактора (уровня вмешательства), при превышении которого следует проводить мероприятия по обязательной эвакуации населения, менее 10^{-7} на реактор в год;
- повышение резервов времени для персонала по управлению запроектными авариями, в течение которого обеспечены проектные характеристики защитных барьеров;
- защиту от отказов по общей причине и ошибок персонала;
- «практическую невозможность» таких событий, как:
 - вторичная критичность расплава;
 - тяжелая авария с нелокализуемым байпасом защитной оболочки;
 - тяжелая авария при высоком давлении в системе «реактор – защитная оболочка»;
 - тяжелая авария с отказом защитной оболочки после сведения аварийного процесса к «сценариям низкого давления».

9.2.9 Мероприятия по минимизации воздействия на особо охраняемые природные территории и другие районы высокой экологической значимости

АСММ значительно удалена от ООПТ и других районов высокой экологической значимости. Воздействие по нерадиационным факторам ограничивается промплощадкой АСММ.

Таким образом, предусмотренные в проекте мероприятия, оказываются достаточными для минимизации воздействия на ООПТ и другие районы высокой экологической значимости.

9.2.10 Мероприятия по повышению безопасности АСММ

Под безопасностью понимается свойство реакторной установки при нормальной эксплуатации и нарушениях нормальной эксплуатации, включая аварии, ограничивать радиационное воздействие на персонал, население и окружающую среду установленными пределами.

АСММ спроектирована таким образом, что радиационное воздействие на население и окружающую среду при нормальной длительной эксплуатации, предполагаемых эксплуатационных нарушениях и проектных авариях не приводит к превышению установленных доз облучения населения и ограничивает это воздействие при запроектных авариях.

Радиационное воздействие на население и окружающую среду поддерживается ниже установленных нормативных пределов и на разумно достижимом низком уровне с учетом социальных и экономических аспектов.

Безопасная эксплуатация обеспечивается за счет последовательной реализации принципа глубоко эшелонированной защиты, основанной на применении системы барьеров на пути распространения ионизирующих излучений и радиоактивных веществ в окружающую среду, а также техническими и организационными мерами по защите барьеров, сохранению их эффективности и, непосредственно, по защите населения.

Барьерами, ограничивающими распространение радиоактивных продуктов на станции, являются:

- топливная матрица;
- оболочка твэла;
- контур первичного теплоносителя;
- герметичное ограждение, ограждающее контур первичного теплоносителя.

Состояние каждого из барьеров контролируется при эксплуатации АС и поддерживается на необходимом уровне. Конструкционные особенности АСММ разработаны с применением пассивных систем безопасности, а также технических решений, направленных на предотвращение перерастания исходных событий в аварию.

В рамках разработки регламента станции будут установлены эксплуатационные пределы и пределы безопасной эксплуатации для технологических параметров, характеризующих состояние РУ, в том числе: мощность реактора, давление в первом контуре, температура теплоносителя. Введение таких пределов позволяет управлять внештатными ситуациями и предотвращать перерастание исходных событий в аварию, сохраняя целостность барьеров (в первую очередь, оболочек топливных элементов) и тем самым снижая вероятность дополнительного выхода продуктов деления из топлива в теплоноситель.

Введение пределов, при достижении значений которых срабатывают технологические защиты (например, по ограничению повышения давления в контуре первичного теплоносителя и др.) позволяет обеспечить смягчение последствий аварийных состояний, возникших в результате превышения эксплуатационных пределов.

В основу концепции безопасности АСММ положен принцип глубоко эшелонированной защиты, использующий применение последовательных физических барьеров на пути потенциально возможного распространения ионизирующего излучения и радиоактивных веществ в окружающую среду и системы технических и организационных мер по защите барьеров и сохранению их эффективности, а также по защите персонала, населения и окружающей среды.

Концепция безопасности основана на следующих основных положениях, документах и требованиях:

- требования федеральных законов, норм и правил в области атомной энергетики РФ;
- современная философия и принципы безопасности, выработанные мировым ядерным сообществом и закрепленные в нормах безопасности МАГАТЭ; публикациях Международной консультативной группы по ядерной безопасности (INSAG), требованиях EUR;
- использование комплекса отработанных и проверенных эксплуатацией технических решений при их совершенствовании для устранения выявленных в процессе эксплуатации АСММ «слабых звеньев»;
- применение верифицированных и аттестованных расчетных методик, кодов и программ, отработанной методологии анализа безопасности, достоверной базы данных; проведение необходимых НИОКР в обоснование расчетно-методической базы проекта и внедряемых конструкций, систем и оборудования;
- учет результатов исследования в области тяжелых радиационных аварий с внедрением организационных и технических мер по их предотвращению и ограничению последствий.

В соответствии с принципом глубоко эшелонированной защиты АСММ проектируется, сооружается и эксплуатируется таким образом, что радиоактивные материалы оказываются окруженными физическими барьерами.

Пять уровней эшелонированной защиты предназначены для обеспечения эффективной защиты физических барьеров от возможных воздействий.

Приоритетной для разработчика является стратегия предотвращения отклонений, нарушений и аварий. Одновременно реализуются меры по повышению надежности систем безопасности, внедряются технические средства для управления запроектными авариями, включая тяжелую радиационную аварию, меры по ослаблению последствий таких аварий.

В концепции безопасности определены и обеспечены техническими решениями основные критерии безопасности:

- ядерной;
- радиационной;
- пожарной безопасности.

Цель радиационной защиты – ограничение доз облучения персонала, населения и выхода радиоактивных веществ в окружающую среду:

- при нормальной эксплуатации – ниже установленных пределов на разумно достижимом, социально и экономически оправданном низком уровне, подтвержденном опытом эксплуатации действующих отечественных и зарубежных энергоблоков с реакторами РИТМ-200Н;
- при условиях нарушения нормальной эксплуатации радиационное воздействие на население, как правило, не должно выходить за пределы, установленные нормативами для нормальной эксплуатации;
- при проектных авариях радиационные последствия не должны выходить за пределы, установленные нормативами для принятия решений по защите населения;

- при запроектных авариях должно быть обеспечено ограничение последствий аварий с тяжелым повреждением активной зоны в целях защиты населения, зоны экстренной эвакуации и длительного отселения населения, не должны превышать размеры СЗЗ АСММ, что практически исключает необходимость экстренной эвакуации и длительного отселения населения; радиус зоны, в пределах которой возможно введение защитных мер для населения (включая временную эвакуацию) после завершения ранней стадии аварии, не должен превышать радиуса СЗЗ АСММ.

Техническая цель безопасности – инженерными и организационными средствами обеспечить мероприятия, направленные на предотвращение аварий, ограничить их радиологические последствия, обеспечить «практическую невозможность» аварии с большими радиологическими последствиями.

Достижение технических целей безопасности обеспечивается решением следующих задач:

- повышение качества оборудования, систем и их эксплуатации;
- внедрение комплекса специальных инженерных систем и средств для преодоления проектных и запроектных аварий, в т.ч. локализирующих средств и систем, включая двойную защитную оболочку;
- внедрение технических средств, реализующих использование свойств самозащищенности, самосрабатывания, пассивного принципа действия.

Критерии безопасности и проектные пределы принимаются в соответствии с действующей нормативной документацией, рекомендациями МКРЗ (Международной комиссии по радиологической защите) и МАГАТЭ.

Для населения устанавливаются следующие проектные дозовые пределы:

- В качестве квот для нормальной работы по каждому фактору воздействия (выбросы/сбросы) установлен целевой предел – доза 10 мкЗв/год; для нормальной эксплуатации (работа на номинальной мощности и при остановках на ППР) и нарушениях нормальной эксплуатации в качестве верхней границы при оптимизации радиационной защиты устанавливается предел индивидуальной эффективной дозы облучения населения (критическая группа) 100 мкЗв в год, что составляет 1 % и 10 % от основного дозового предела, регламентированного НРБ-99/2009 для населения в среднем за последовательные пять лет.

Данные пределы не должны быть превышены на границе санитарно-защитной зоны (пром-площадки) и за ее пределами;

- При проектных авариях на АС ожидаемые дозы облучения ограниченной части населения (критической группы) на границе санитарно-защитной зоны и за ее пределами не должны превышать 5 мЗв на всё тело и 50 мЗв на отдельные органы за первый год после аварии;
- При запроектных авариях на АС дозы облучения ограниченной части населения (критической группы) на границе зоны планирования защитных мероприятий и за ее пределами не должны превышать 5 мЗв на всё тело и 50 мЗв на отдельные органы за первый год после аварии.

Радиационная безопасность будет обеспечиваться путем непревышения проектных пределов, которые в свою очередь ограничивают уровень активности теплоносителя первого контура по продуктам деления. Выброс радиоактивных веществ в атмосферу и в воду не будет превышать уровней, установленных СП АС-03.

Должны соблюдаться проектные пределы, установленные нормативами по степени герметичности защитных барьеров: оболочки твэлов, первого контура, участков локализации

контуров, смежных с первым контуром, локализирующей арматуры, бассейна выдержки, защитной оболочки.

С целью предотвращения ядерной аварии учтены критерии ядерной безопасности, при которых:

- обеспечены контроль и управление активной зоной реактора;
- исключена локальная критичность при перегрузке, транспортировке и хранении ядерного топлива;
- обеспечено охлаждение твэлов.

Учтены установленные нормами и правилами эксплуатационный предел и предел безопасной эксплуатации повреждаемости твэлов при работе РУ на мощности.

Вероятность тяжелого повреждения топлива, приводящего к частичному или полному расплавлению активной зоны без выхода расплава за пределы корпуса, не должна превышать 10^{-6} на реактор в год.

Вероятность расплавления активной зоны с выходом расплава за пределы корпуса реактора не должна превышать 10^{-7} на реактор в год.

Давление в первом контуре при нормальной эксплуатации, нарушениях и проектных авариях не должно превышать 1,15 от рабочего с учетом действия АЗ и аварийного теплоотвода.

Критерии и проектные пределы взрыво-пожаробезопасности устанавливаются в соответствии с требованиями специальных НД и рекомендаций ВНИИПО и включают критерии огнестойкости и соответствующие им проектные пределы по параметрам внешней среды при пожаре.

Горение при запроектных авариях не должно нарушать работу систем (элементов) безопасности, предназначенных для управления запроектными авариями.

Проектом определены значения по необходимым резервам времени для надежного выполнения корректирующих действий. Эти ориентиры должны быть использованы для анализа и обоснования мер управления запроектными авариями.

Указанные ориентиры установлены с консервативными запасами на базе опыта эксплуатации стационарных и транспортных энергоустановок и с учетом рекомендаций МАГАТЭ.

10 Предложения по мероприятиям производственного экологического контроля и мониторинга окружающей среды. Сведения о средствах контроля и измерений, в котором приводятся сведения о средствах, планируемых к использованию для контроля соблюдения нормативов допустимого воздействия на окружающую среду при осуществлении лицензируемого вида деятельности в области использования атомной энергии

На АСММ планируется создать современные высокоэффективные системы промышленной и экологической безопасности для организации производственного контроля и экологического мониторинга состояния производственной и окружающей среды с целью оперативного подтверждения безопасности условий труда обслуживающего персонала, а также населения, проживающего в районе расположения АСММ.

Система производственного экологического контроля (ПЭК) является ключевым элементом в общей системе обеспечения безопасности функционирования АСММ.

Система ПЭК АСММ представляет собой многоуровневую систему наблюдений:

- контроль выбросов в атмосферу;

- контроль нормативов образования отходов и периодичность их удаления с территории;
- контроль состояния компонентов окружающей среды (атмосферный воздух, почвенный покров, природные воды) на границе СЗЗ и близлежащих населенных пунктах;
- контроль физических факторов (уровней шума) на границе СЗЗ

Все уровни действуют параллельно, независимо друг от друга и защищают от вероятных ошибок и отказов на предыдущих уровнях контроля.

10.1 Цели и задачи производственного экологического контроля (мониторинга)

Производственный экологический контроль (ПЭК) – это контроль за соблюдением санитарных норм и правил, гигиенических нормативов и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий.

Согласно п.1 ст.67 Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» 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, рациональному использованию и восстановлению природных ресурсов, а также в целях соблюдения требований в области охраны окружающей среды, установленных законодательством в области охраны окружающей среды.

В рамках ПЭК производится контроль:

- в области охраны атмосферного воздуха;
- в области охраны и использования водных объектов;
- в области обращения с отходами.

Производственный экологический мониторинг (ПЭМ) - осуществляется в рамках производственного экологического контроля. Это мониторинг состояния и загрязнения окружающей среды, включающий долгосрочные наблюдения за состоянием окружающей среды, ее загрязнением и происходящими в ней природными явлениями, а также оценку и прогноз состояния окружающей среды, ее загрязнения на территориях субъектов хозяйственной и иной деятельности (организаций) и в пределах их воздействия на окружающую среду.

Цель экологического мониторинга - получение информации о состоянии и загрязнении окружающей среды, что необходимо для осуществления деятельности по сохранению и восстановлению природной среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, предотвращению негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и ликвидации его последствий.

Задачи экологического мониторинга:

- регулярные наблюдения за состоянием и изменением окружающей среды в районе размещения объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду;
- прогноз изменения состояния окружающей среды в районе размещения объекта;
- разработка мероприятий, направленных на предотвращение и уменьшение негативного воздействия объекта на окружающую среду.

Программы ПЭК и ПЭМ разрабатываются для этапов строительства и эксплуатации объекта, а также при авариях.

Согласно ГОСТ Р 56062-2014 (Производственный экологический контроль. Общие положения) и ГОСТ Р 56059-2014 (Производственный экологический мониторинг. Общие положения) организация и осуществление производственного экологического контроля и

производственного экологического мониторинга относится к сфере ответственности субъектов хозяйственной деятельности путём привлечения специализированных лицензированных организаций в сфере охраны окружающей среды.

Производственный экологический контроль и мониторинг на стадии строительства осуществляется Подрядчиком, выполняющим строительные работы, с привлечением специализированных организаций, имеющих соответствующую лицензию на право проведения экологических исследований.

При эксплуатации объекта производственный экологический контроль будет осуществляться соответствующими службами проектируемого объекта.

10.2 Производственный экологический контроль (мониторинг) в период строительства объекта

На период строительства негативное воздействие будет оказано на окружающую природную среду, в частности на атмосферный воздух и почву.

Основное воздействие на окружающую среду будут оказывать:

- выбросы загрязняющих веществ в атмосферу;
- акустическое воздействие на окружающую среду;
- воздействие на водные объекты;
- складирование отходов.

Программа производственного экологического контроля и мониторинга состояния окружающей среды на период проведения строительно-монтажных работ включает:

- инспекционный контроль строительной площадки;
- контроль за соблюдением природоохранных требований и выполнением мероприятий по охране окружающей среды на объекте;
- контроль полноты проектной, разрешительной и нормативной экологической документации на объекте;
- контроль в области охраны атмосферного воздуха, в том числе акустического воздействия (рассмотрено ниже);
- контроль в области обращения с отходами производства и потребления (рассмотрено ниже);
- контроль в области охраны и рационального использования водных ресурсов (рассмотрено ниже);
- мониторинг состояния почвенного покрова (рассмотрено ниже);
- мониторинг состояния растительного и животного мира;
- контроль мероприятий по предотвращению аварийных ситуаций;
- контроль исправности аппаратуры топливозаправщика;
- контроль за движением спецтехники и механизмов в пределах отведенных площадок и проездов;
- контроль работы пункта мойки колес;
- контроль водопотребления и водоотведения (объемы);
- контроль за герметичностью временных коммуникаций и емкостей (временная канализация, емкости);
- контроль качества используемых материалов, имеющих сертификаты качества;
- контроль за складированием строительных материалов на специально отведенных местах;
- контроль условий накопления отходов на строительной площадке;

- контроль за операционным движением с отходами производства и потребления (передача специализированному предприятию на обезвреживание, утилизацию, передача на полигон, зарегистрированный в ГРОРО);
- контроль соблюдения правил пожарной безопасности;
- контроль за проведением инструктажей об экологической безопасности ведения работ.

Производственный экологический контроль на период строительства осуществляется в границах участка строительных работ.

10.2.1 Контроль воздействия на атмосферный воздух и уровней физического воздействия (шум)

Строительно-монтажные работы будут осуществляться подрядными организациями, на балансе которых стоит необходимая сертифицированная строительная техника и оборудование.

Основными контролируруемыми параметрами на период строительства будут:

- соблюдение регламента строительных работ, в том числе в соответствии с утвержденным календарным планом работ;
- контроль за содержанием в исправном состоянии автотранспорта, техники, оборудования, включая инструментальное определение дымности или состава выхлопных газов;
- контроль исправности аппаратуры топливозаправщика
- контроль использования сертифицированного топлива для заправки техники;
- контроль исправности глушителей на двигателях машин и механизмов;
- наличие у строительного автотранспорта действующего талона о прохождении государственного технического осмотра транспортного средства;
- отсутствие любых ремонтных работ строительной техники в пределах участка строительства;
- соблюдение требований по глушению двигателей автомобилей и дорожно-строительной техники на время простоев;
- наличие сертификатов на используемые расходные строительные материалы;
- рациональная организация строительства, предотвращающая скопление техники на площадке (в соответствии со стройгенпланом).
- наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха на границе объекта с повышенными значениями нормируемых показателей качества среды обитания (пос. Усть-Куйга).

Все химико-аналитические и радиационные исследования должны проводиться в лабораториях, аккредитованных на соответствие требованиям ГОСТ/ИЕС 17025-2019, область аккредитации которых включает выполнение требуемых испытаний. Вся аппаратура, приборы и оборудование, предназначенные для проведения измерений, должна быть сертифицирована и иметь соответствующие свидетельства о поверке.

Перечень веществ, для которых должен быть предусмотрен мониторинг величин приземных концентраций на границе пос. Усть-Куйга определён на основании расчетов рассеивания. В перечень веществ включены вещества, имеющие наибольшие расчетные приземные концентрации, а также вещества, для которых определены фоновые концентрации.

Одновременно с проведением инструментального контроля атмосферного воздуха по химическим показателям проводятся метеорологические наблюдения за скоростью, направлением ветра, влажностью и температурой воздуха. Значения метеопараметров определяются на высоте 2 м. Продолжительность метеорологических наблюдений составляет 10 мин.

План-график наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха в период проведения строительно-монтажных работ представлен в таблице 65.

Таблица 65 - План-график наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха в период проведения строительно-монтажных работ

Адреса пунктов наблюдений с указанием номера каждого пункта наблюдения	Загрязняющее вещество		Класс опасности	ПДК в воздухе населенных мест, мг/м ³	Периодичность проведения наблюдений
	Код	Наименование			
пос.Усть-Куйга	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	3	0,2	В течение шести месяцев первого года строительства – 1 раз месяц в период наибольшей загрузки строительной техники. По итогам результатов замеров при не превышении расчетных величин приземных концентраций в последующие этапы строительства – 1 раз в квартал в 1 контрольной точке на границе ближайшей нормируемой территории
	0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	3	0,4	
	0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	3	0,5	
	0337	Углерод оксид	4	5	

Оценка соответствия уровня шума гигиеническим нормативам (санитарно-эпидемиологическая экспертиза) осуществляется центрами гигиены и эпидемиологии, другими организациями, аккредитованными в установленном порядке, или экспертами с подтвержденной квалификацией. Вся аппаратура, приборы и оборудование, предназначенные для проведения измерений, должна быть сертифицированы и иметь соответствующие свидетельства о поверке.

Контроль за соблюдением допустимых уровней шума на территории жилой застройки на период проведения строительно-монтажных работ предусматривает проведение периодических замеров фактических уровней шума в контрольных точках.

Допустимые уровни шумового воздействия установлены СанПиН 1.2.3685-21.

При проведении замеров фактических уровней шума необходимо регистрировать УЗД в дБ в 9 октавных полосах частот от 31,5 до 8000 Гц, максимальные и эквивалентные уровни в дБА. На период строительно-монтажных работ измерения необходимо проводить 1 раз в квартал (посезонно) на границе пос.Усть-Куйга (точка К_{ш1}^с) в дневной час пик с учётом работы строительной техники в период наибольшей интенсивности строительных работ.

Измерения уровней шума на открытой территории не должны проводиться во время выпадения атмосферных осадков и при скорости ветра более 5 м/с. При скорости ветра от 1 до 5 м/с следует применять противоветровое устройство. Диапазон рабочих температур окружающей среды, относительная влажность воздуха, атмосферное давление и другие требования к шумомерам для измерения уровней шума в контрольной точке приводятся в руководстве по эксплуатации прибора и в ГОСТ Р 53188.1-2019.

Измерения следует выполнять интегрирующими-усредняющими шумомерами первого или второго класса по ГОСТ Р 53188.1-2019 или измерительными системами с аналогичными характеристиками в соответствии с требованиями ГОСТ 23337 -2014 «Шум. Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий» и

требованиями МУК 4.3.3722-21 «Контроль уровня шума на территории жилой застройки, в жилых и общественных зданиях и помещениях».

Одновременно с проведением инструментального контроля уровня шума проводятся метеорологические наблюдения за скоростью, направлением ветра, влажностью и температурой воздуха. Значения метеопараметров определяются на высоте 2 м. Продолжительность метеорологических наблюдений составляет 10 мин.

Замеры уровня шума должны выполняться организациями, аккредитованными в соответствующей области исследований. Вся аппаратура, приборы и оборудование, предназначенные для проведения измерений, должна быть сертифицирована и иметь соответствующие свидетельства о поверке.

План-график наблюдений за акустическим воздействием в период проведения строительномонтажных работ представлен в таблице 66.

Таблица 66 - План-график наблюдений за акустическим воздействием в период проведения строительномонтажных работ

Адреса пунктов наблюдений с указанием номера каждого пункта наблюдения	Уровни шумового воздействия	Допустимые уровни шумового воздействия (СанПиН 1.2.3685-21)	Методы определения	Периодичность проведения наблюдений
Пос.Усть-Куйга	Уровень звукового давления в дБ в 9 октавных полосах частот от 31,5 до 8000 Гц, максимальные и эквивалентные уровни	При работе технологического оборудования и транспорта: 45 (ночь), 55 (день)	Инструментальный	1 раз в квартал (посезонно) на границе жилой застройки в дневной час пик с учётом работы строительной техники в период наибольшей интенсивности строительных работ

Контроль осуществляется регулярно на весь период проведения строительномонтажных работ представителем заказчика или представителем подрядной строительной организации, выполняющей строительномонтажные работы на площадке.

10.2.2 Производственный экологический контроль (мониторинг) почв

Согласно данным инженерно-экологических изысканий на участке строительства почвенный слой, включая плодородный и потенциально плодородный слой, отсутствует.

Строительство зданий и сооружений объекта может привести к негативному воздействию на слои грунтов и почв только в пределах территории, отводимой под производство строительных работ, и не приведет к негативному воздействию на почвы за границами территории проектируемого объекта.

С учетом мероприятий, предусмотренных проектными решениями, негативное воздействие на почвы на территории производства работ будет носить незначительный локальный характер и будет связано только с нарушением порядка проведения работ или нештатными ситуациями.

Периодичность контроля – 1 раз в год в период строительства и 1 раз после завершения строительства предусмотрен мониторинг почв на границе строительной площадки на содержание наиболее значимых по комплексу химических (включая 3,4-бенз(а)пирен, нефтепродукты), санитарно-микробиологических и санитарно-паразитологических показателей в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.3684-21. Необходимо выполнить лабораторные исследования по химическим, микробиологическим и паразитологическим показателям.

При проведении мониторинга полученные значения концентраций сравниваются с гигиеническими нормативами, а при их отсутствии – с фоновыми значениями.

Параметры мониторинга представлены в таблице 67.

Таблица 67 - Мониторинг состояния почв и снежного покрова в период проведения строительно-монтажных работ

Расположение контрольной точки	Контролируемый параметр, мг/кг	Предельная концентрация мг/кг	Периодичность контроля
На границе строительной площадки	Свинец, кадмий, медь, цинк, никель, ртуть, мышьяк, нефтепродукты бенз(а)пирен, хлориды, санитарно-микробиологические и санитарно-паразитологические показатели	СанПиН 1.2.3685-21	1 раз в год в период строительства и 1 раз после завершения строительства в контрольных точках

10.2.3 Производственный экологический контроль (мониторинг) за временным накоплением отходов

Мониторинг за временным накоплением отходов предусматривает контроль, включающий:

- контроль наличия разрешительной документации в области обращения с отходами производства и потребления (ПНООЛР) – 1 раз/год;
- контроль ведения журналов первичного учета – 1 раз/месяц;
- визуальный контроль мест накопления отходов, состояния территории строительной площадки на наличие мест несанкционированного накопления отходов – ежедневно;
- контроль наличия договоров на вывоз отходов;
- контроль соответствия вывозимых отходов производства и потребления паспортам на отходы – согласно графика передачи отходов организациям-контрагентам по обращению с отходами;
- контроль соблюдения требований и правил пожарной безопасности в области обращения с отходами – ежедневно.

В период строительства на площадке будут организованы места временного накопления отходов.

10.2.4 Производственный экологический контроль (мониторинг) за состоянием водных объектов

Контроль (мониторинг) загрязнения поверхностных водных объектов и состояния водных биологических ресурсов в общем случае включает в себя:

- контроль наличия разрешительной документации, ведения журналов учета, своевременности исполнения отчетности по форме федерального статистического наблюдения № 2-ТП (водхоз) и исполнения природоохранных решений, включая выполнение плана по реализации экологической политики, планов мероприятий по охране окружающей среды, мероприятий по достижению целей в области экологии;
- своевременную подготовку отчетов о выполнении водоохранных мероприятий;
- ведение учета объема забора (изъятия) водных ресурсов из водных объектов и объема сброса сточных вод и (или) дренажных вод, их качества;

- контроль за соблюдением установленных нормативов допустимых сбросов (НДС) веществ и микроорганизмов в водные объекты;
- санитарно-токсикологические исследования качества воды в водных объектах в местах сброса сточных вод;
- контроль за соблюдением установленных нормативов состава и свойств сточных вод (НССВ), отводимых в центральные системы водоотведения (ЦВС).

На период СМР после получения разрешения на строительство должна быть согласована программа наблюдений за водным объектом и его водоохранной зоной с ФАР РС(Я).

Помимо наблюдений за качеством поверхностных и сточных вод, предусмотренных данной программой, в составе наблюдений за водными объектами и их морфометрическими особенностями осуществляются:

- наблюдения за уровнем воды, измерение глубин (промеры русла), дополнительно для водотоков – определение скорости течения и расходов воды (не менее 4 раза в год: межень, весеннее половодье, летняя межень, после прохождения летне-осенних паводков);
- визуальные наблюдения за водной растительностью, за деформациями и другими изменениями русел рек, заилением и перфорированием дна и берегов водоемов, образованием или размывом отмелей, выносом наносов и отложений конусов выноса в устьях притоков, обвалами и оползнями берегов и др. (перед вскрытием водного объекта, после ледохода, в конце половодья, в начале и после дождевых паводков).

Наблюдения за режимом водохозяйственных зон водных объектов включают:

- наблюдения за режимом использования водоохранных зон;
- оценку внутригодовой изменчивости состояния экосистемы водоохранной зоны (минимальное количество наблюдений – 2 раза в год, до начала и по окончании вегетативного периода);
- оценку эрозионных процессов (4 раза в год: по окончании снеготаяния, в начале и после дождевых паводков, предзимье).

Мониторинг поверхностных вод на этапе строительства рекомендуется закладывать на водном объекте, используемом для сброса сточных вод. Рекомендуется закладывать 3 створа контроля качества – в точке сброса, 500 м выше по течению, и 500 м ниже по течению водотока.

При отборе проб воды, следует также проводить визуальные наблюдения за водными объектами, путем их осмотра. При этом, внимание обращают на следующие явления, необычные для водных объектов и свидетельствующие о его загрязненности: гибель рыбы и других водных организмов, растений; выделение пузырьков донных газов; появление повышенной мутности, посторонних окрасок, запаха, цветения воды, пены, пленки на поверхности воды и других посторонних явлений, и предметов.

Исследуемые показатели:

- запах, прозрачность, цветность;
- растворенный кислород;
- аммоний-ион;
- водородный показатель (рН);
- нефтепродукты;
- биохимическое потребление кислорода (БПК₅);
- химическое потребление кислорода (ХПК);
- Синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ);
- фенолы;

- взвешенные вещества;
- тяжелые металлы: железо общее, медь, цинк, свинец, кадмий, ртуть.

Периодичность отбора: на этапе строительства контроль качества поверхностных вод рекомендуется проводить 4 раза в год (по сезонам), при возникновении аварийных ситуаций проводить внеплановый отбор проб.

10.3 Производственный экологический контроль (мониторинг) в период эксплуатации объекта

На период эксплуатации негативное воздействие будет оказано на окружающую среду, в частности на атмосферный воздух и почву.

Основное воздействие на окружающую среду будут оказывать:

- выбросы загрязняющих веществ в атмосферу;
- радиационное воздействие;
- акустическое (физическое) воздействие на окружающую среду;
- воздействие на водные объекты;
- складирование отходов.

По завершении строительства предприятие разрабатывает программу производственного экологического контроля в соответствии с требованиями приказа МПР от 18.02.2022 № 109 «Об утверждении требований к содержанию программы производственного экологического контроля, порядка и сроков представления отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля».

Программа производственного экологического контроля и мониторинга состояния окружающей среды на период эксплуатации включает:

- контроль за соблюдением природоохранных требований и выполнением мероприятий по охране окружающей среды на объекте;
- контроль полноты проектной, разрешительной и нормативной экологической документации на объекте;
- контроль в области охраны атмосферного воздуха, в том числе акустического воздействия (рассмотрено ниже);
- контроль технического состояния и эффективности работы установок очистки газа (ГООУ);
- контроль в области обращения с отходами производства и потребления (рассмотрено ниже);
- контроль в области охраны и рационального использования водных ресурсов (рассмотрено ниже);
- мониторинг состояния почвенного покрова (рассмотрено ниже);
- мониторинг состояния растительного и животного мира;
- контроль мероприятий по предотвращению аварийных ситуаций.

10.3.1 ПЭК за выбросами загрязняющих веществ в окружающую среду и физическим воздействием

Производственный контроль в области охраны атмосферного воздуха предусматривает разработку:

- плана-графика контроля стационарных источников выбросов;
- плана-графика проведения наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха;
- контроль технического состояния и эффективности работы ПГОУ (2 раза/год).

План-график контроля стационарных источников выбросов будет разработан на этапе рабочей документации с учетом требований приказа Минприроды России от 18 февраля 2022 года № 109 «Об утверждении требований к содержанию программы производственного экологического контроля, порядка и сроков представления отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля», п. 9.1.

В План-график контроля должны включаться загрязняющие вещества, в том числе маркерные, которые присутствуют в выбросах стационарных источников и в отношении которых установлены технологические нормативы, предельно допустимые выбросы, временно согласованные выбросы.

В План-график контроля не включаются источники, выброс от которых по результатам рассеивания не превышает 0,1 ПДКм.р. загрязняющих веществ на границе предприятия (п.9.1.2 Приказа МПР № 74).

На предприятии обязан ежегодно проводиться инструментальный контроль за соблюдением нормативов ПДВ на источниках выбросов.

При проведении технического осмотра автомобильного транспорта производится контроль за содержанием углерода оксида и углеводородов для автомобилей с бензиновыми двигателями и дымности - для автомобилей с дизельными двигателями».

ПЭК за выбросами загрязняющих веществ (далее - ЗВ) в атмосферу от стационарных и передвижных источников регламентируется:

- Федеральным законом от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;
- Федеральным законом от 04.05.1999 № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»;
- другими нормативными и правовыми актами.

ПЭК за соблюдением установленных нормативов выбросов (ПДВ и ВСВ) осуществляется:

- непосредственно на источниках;
- на границе СЗЗ и ближайшей к предприятию жилой застройке.

При проведении ПЭК за выбросами ЗВ в атмосферу оцениваются:

- количественный и качественный состав выбросов от стационарных и передвижных источников загрязнения;
- соблюдение нормативов ПДВ и ВСВ;
- качество атмосферного воздуха в зоне воздействия предприятия на окружающую среду, в том числе в санитарно-защитной зоне.

Контроль за выбросами ЗВ в атмосферный воздух расчётными и химико-аналитическими (инструментальными) методами осуществляется в соответствии с требованиями нормативных документов или по предписанию органов государственного экологического контроля.

Все химико-аналитические и радиационные исследования должны проводиться в лабораториях, аккредитованных на соответствие требованиям ГОСТ/ИЕС 17025-2019, область аккредитации которых включает выполнение требуемых испытаний. Вся аппаратура, приборы и оборудование, предназначенные для проведения измерений, должна быть сертифицирована и иметь соответствующие свидетельства о поверке.

Определение концентраций химических ЗВ и уровня содержания техногенных радионуклидов в приземном воздухе по предусмотренным постам наблюдения. Наблюдения за состоянием атмосферного воздуха предусмотрены в рабочей зоне, на границе санитарно-защитной зоны и на границе близлежащей селитебной территории. Контролю подлежит содержание следующих загрязняющих веществ: диоксид азота, диоксид серы, углерод (сажа), углеводороды предельные (С12-С19). Одновременно с проведением инструментального

контроля атмосферного воздуха по химическим показателям проводятся метеорологические наблюдения за скоростью, направлением ветра, влажностью и температурой воздуха. Значения метеопараметров определяются на высоте 2 м. Продолжительность метеорологических наблюдений составляет 10 мин. Периодичность проведения наблюдений – 1 раз в квартал.

План-график проведения наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха на период эксплуатации представлен в таблице 68.

Таблица 68 - План-график проведения наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха на период эксплуатации

Загрязняющее вещество		Расположение и номер контрольной точки	Периодичность контроля
Код	Наименование		
0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	1) Граница СЗЗ проектируемого объекта в направлении нормируемых объектов (точки К _{а2} ^э) 2) пос. Усть-Куйга (точка К _{а1} ^э)	В точках на границе СЗЗ в первый год после ввода в эксплуатацию объекта не менее 30 дней исследований в году на каждый ингредиент. В последующие годы – 1 раз в квартал. В точке на границе ЖЗ – 1 раз в квартал.
0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)		
0330	Сера диоксид		
0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)		

Мониторинг состояния атмосферного воздуха по физическим факторам проводится для установления соответствия уровней звука от источников шума при эксплуатации объекта санитарным нормам.

В качестве контролируемых параметров определены эквивалентный и максимальный уровни звука, создаваемые источниками шума на границе СЗЗ.

Для оценки уровня звука выбрана точка на границе СЗЗ проектируемого объекта.

Периодичность измерения уровня звука – 1 раз в квартал. Измерения проводятся в дневное и ночное время.

Оценка соответствия уровня шума гигиеническим нормативам (санитарно-эпидемиологическая экспертиза) осуществляется центрами гигиены и эпидемиологии, другими организациями, аккредитованными в установленном порядке, или экспертами с подтвержденной квалификацией. Вся аппаратура, приборы и оборудование, предназначенные для проведения измерений, должна быть сертифицированы и иметь соответствующие свидетельства о поверке.

Контроль за соблюдением допустимых уровней шума на границе СЗЗ предусматривает проведение периодических замеров фактических уровней шума в контрольной точке.

Допустимые уровни шумового воздействия установлены СанПиН 1.2.3685-21.

При проведении замеров фактических уровней шума необходимо регистрировать УЗД в дБ в 9 октавных полосах частот от 31,5 до 8000 Гц, максимальные и эквивалентные уровни в дБА.

Измерения необходимо проводить 1 раз в квартал (посезонно) на границе СЗЗ объекта в дневной час пик и в наиболее загруженный ночной час с 23.00 до 00.00.

Измерения уровней шума на открытой территории не должны проводиться во время выпадения атмосферных осадков и при скорости ветра более 5 м/с. При скорости ветра от 1 до 5 м/с следует применять противоветровое устройство. Диапазон рабочих температур окружающей среды, относительная влажность воздуха, атмосферное давление и другие требования к шумомерам для измерения уровней шума в контрольной точке приводятся в руководстве по эксплуатации прибора и в ГОСТ Р 53188.1-2019.

Измерения следует выполнять интегрирующими-усредняющими шумомерами первого или второго класса по ГОСТ Р 53188.1-2019 или измерительными системами с аналогичными характеристиками в соответствии с требованиями ГОСТ 23337 -2014 «Шум. Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий» и требованиями МУК 4.3.3722-21 «Контроль уровня шума на территории жилой застройки, в жилых и общественных зданиях и помещениях».

Одновременно с проведением инструментального контроля уровня шума проводятся метеорологические наблюдения за скоростью, направлением ветра, влажностью и температурой воздуха. Значения метеопараметров определяются на высоте 2 м. Продолжительность метеорологических наблюдений составляет 10 мин.

Замеры уровня шума должны выполняться организациями, аккредитованными в соответствующей области исследований. Вся аппаратура, приборы и оборудование, предназначенные для проведения измерений, должна быть сертифицированы и иметь соответствующие свидетельства о поверке.

План-график наблюдений за акустическим воздействием в период эксплуатации представлен в таблице 69.

Таблица 69 - План-график наблюдений за акустическим воздействием в период эксплуатации

Адреса пунктов наблюдений с указанием номера каждого пункта наблюдения	Уровни шумового воздействия	Допустимые уровни шумового воздействия (СанПиН 1.2.3685-21)	Методы определения	Периодичность проведения наблюдений
1) граница СЗЗ проектируемого объекта в направлении нормируемых объектов	Уровень звукового давления в дБ в 9 октавных полосах частот от 31,5 до 8000 Гц, максимальные и эквивалентные уровни	При работе технологического оборудования и транспорта: 45 (ночь), 55 (день); При работе систем вентиляции и охлаждения: 40 (ночь), 50 (день)	Инструментальный	1 раз/квартал (посезонно)

10.3.2 ПЭК за состоянием водных объектов

Основой экологического мониторинга водных экосистем района размещения АСММ является комплексность наблюдений, согласованность сроков их проведения с характерными гидрологическими и гидробиологическими фазами, определение показателей, характеризующих

ющих качество воды, состав донных отложений, состояние гидробиоценоза по общепринятым методикам, которые обеспечивают необходимую точность и воспроизводимость результатов.

Выбор пунктов наблюдений, в рамках экологического мониторинга водных экосистем, осуществляется с учетом результатов рекогносцировочных исследований состояния водных объектов района размещения АСММ и анализа данных о режимных наблюдениях, физико-географических, морфометрических признаках водных объектов, анализа фондовых данных о загрязненности (в том числе радионуклидами) поверхностных вод, донных отложений и водных организмов, санитарно-гигиенических показателей качества воды.

При наблюдениях за гидрохимическими и гидробиологическими показателями состояния водных объектов, должны быть максимально совмещены пункты отбора проб для определения названных показателей.

Местоположение пунктов наблюдений должны выбираться с учетом морфологических особенностей водных объектов, а также данных о системе водопользования АСММ, месте выпуска сточных вод.

Для всех пунктов обязательными для наблюдения являются следующие гидрохимические показатели:

- визуальные наблюдения;
- температура °С; запах, баллы;
- водородный показатель (рН), редокс-потенциал (Eh), мВ;
- концентрация взвешенных частиц, мг/л;
- концентрация растворенного кислорода, мг/л (% от насыщения при данной температуре);
- концентрация главных ионов: гидрокарбонатов, хлоридов, сульфатов, кальция, магния, натрия, калия, сумма ионов (минерализация), мг/л;
- концентрация биогенных элементов: ионов аммония, нитратов, нитритов, азота общего, фосфатов, фосфора общего, железа общего, кремния, мг/л;
- показатели растворенных органических веществ: химическое потребление кислорода (ХПК), мгО₂/л; биохимическое потребление кислорода за 5 суток (БПК₅), мгО₂/л;
- концентрация распространенных микрокомпонентов, в том числе загрязняющих веществ: нефтепродуктов, летучих фенолов, поверхностно-активных веществ (СПАВ), соединений металлов (общее содержание Fe, Mn, Sr, Sn, Zn, Cr, Ni, Co, Cd, V, Mo, Cu, Pb, Sb, As, Hg и в растворимой форме), мкг/л.

В ходе реализации экологического мониторинга перечень гидрохимических показателей, за которыми необходимо установить наблюдения, может быть изменен.

Мониторинг состояния воды в период эксплуатации выполняется в безледовый период 2 раза в период, зона полыньи – 1 раз в квартал.

В период гидробиологических исследований на станциях отбора проб определяется глубина, прозрачность воды, температура воды в поверхностном и придонном горизонтах, скорость течения, отмечается характер донных отложений, наличие зарослей высшей водной растительности.

В состав гидробиологических наблюдений входит: определение количественных характеристик гидробиоценозов (фито -, зоо – и бактериопланктон, бентос, перифитон, макрофиты, ихтиофауна); изучение миграционных характеристик гидробионтов; определение санитарно-гигиенического состояния водного объекта. Ключевой задачей гидробиологических исследований являются наблюдения, которые выявляют продукционные и деструкционные

процессы, т.е. не только концентрации биомассы, численность и т.п., а скорости процессов продукции и деструкции фитопланктона.

Местоположение пунктов отбора проб донных отложений определяется особенностями процессов осадконакопления, характером механического состава и биотопами, которые имеют максимальные доли в общей биологической структуре и балансе биоты.

Для оценки текущего химического состава донных отложений и его изменения в результате поверхностного смыва, седиментации, мотогенеза и других процессов массопереноса и трансформации вещества пробы донных отложений отбирают послойно. В отобранных пробах определяют общее содержание тяжелых металлов Al, Fe, Mn, Sr, Sn, Zn, Cr, Ni, Co, Cd, V, Mo, Cu, Pb, Sb, As, Hg.

В пробах компонентов водных экосистем определяется содержание естественных и техногенных радионуклидов.

При определении содержания радионуклидов производят отбор следующих компонентов водных экосистем:

- воды, по одной пробе на каждой стационарной станции;
- донных отложений из поверхностного слоя и по слоям;
- гидробионтов - фитопланктон (сестон), зоопланктон, высшая водная растительность (по видам), макрозообентос (по видам), ихтиофауна (по видам).

На основе результатов исследований выявляются пространственно-временные особенности изменения физико-химических показателей, определяется качественный и количественный состав гидробионтов, уровень и характер распределения химического и радиоактивного загрязнения компонентов водных экосистем в районе планируемого размещения АСММ.

В рамках контроля сточных вод производится отбор проб сточных вод на входе и выходе из очистных сооружений с периодичностью – 1 раз в 10 дней. Перечень контролируемых параметров: БПК; нефтепродукты; взвешенные вещества; СПАВ; рН; температура.

10.3.3 ПЭК за обращением с отходами производства и потребления

Производственный экологический контроль будет осуществляться в соответствии с Порядком осуществления производственного контроля в области обращения с опасными отходами и Программой проведения производственного экологического контроля в области обращения с отходами.

Контроль за обращением с отходами производства и потребления регламентируется:

- Федеральным законом от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»;
- Федеральным законом от 30.03.1995 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

Производственный экологический контроль обращения с отходами производства и потребления на этапе эксплуатации включает:

- контроль наличия разрешительной документации, ведения журналов первичного учета, своевременности исполнения отчетности по форме федерального статистического наблюдения № 2-ТП (отходы), исполнения природоохранных решений, включая выполнение плана по реализации экологической политики, планов мероприятий по охране окружающей среды, мероприятий по достижению целей в области экологии;
- контроль за соблюдением требований экологических и санитарно-эпидемиологических норм и правил при эксплуатации мест накопления отходов;

- учёт отходов образовавшихся, накопленных, переданных по договорам сторонним организациям для обезвреживания/утилизации/размещения;
- определение/подтверждение класса опасности отходов по степени воздействия на окружающую среду;
- контроль наличия паспортов отходов I-IV классов опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду; нормативов образования отходов и лимитов на размещение отходов;
- проверку выполнения планов мероприятий по внедрению малоотходных технологических процессов, технологий использования и обезвреживания отходов, достижению лимитов размещения отходов;
- контроль соблюдения сроков накопления отходов (не более 11-ти месяцев) и периодичности вывоза отходов с площадок накопления для дальнейшего обращения;
- визуальный контроль мест накопления отходов.

Параметры, объекты и периодичность контроля при обращении с отходами при эксплуатации представлена в таблице 70.

Таблица 70 - Параметры, объекты и периодичность контроля при обращении с отходами при эксплуатации

№ по порядку	Параметр / объект контроля	Периодичность
1	Соблюдение требований законодательства РФ в части обращения с отходами. Соблюдение природоохранных, санитарных, противопожарных и иных требований законодательства РФ в части обращения с отходами	Постоянно
2	Соблюдение требований законодательства РФ в части предотвращения аварийных ситуаций на всех этапах обращения с отходами	Постоянно
3	Своевременный контроль за выполнением мероприятий по предупреждению вредного воздействия на компоненты окружающей среды на всех этапах обращения с отходами	Постоянно
4	Своевременное заключение и продление договоров на вывоз отходов	Постоянно
5	Инвентаризация отходов	1 раз в пять лет
6	Инвентаризация мест накопления отходов	1 раз в пять лет
7	Паспортизация отходов	Постоянно
8	Ведение журнала первичного учета отходов - журнал образования и движения отходов по каждому источнику образования и по предприятию в целом	Постоянно
9	Отчет по форме 2-ТП (отходы)	1 раз в год
10	Контроль соблюдения нормативов образования отходов	1 раз в год
11	Отчет об организации и о результатах осуществления ПЭК в части обращения с отходами	1 раз в год
12	Контроль состояния мест временного накопления отходов	Постоянно
13	Контроль за своевременным вывозом отходов	Постоянно

10.3.4 Производственный экологический контроль (мониторинг) состояния почвенного покрова на период эксплуатации

В период эксплуатации за счет осуществления всех видов производственной деятельности только в специально предназначенных для этого помещениях внутри зданий и сооружений

или на специально отведенных площадках, воздействие на грунты и почвенный слой ожидается минимальным из возможного за счет воздействия на грунты оснований от самих зданий и сооружений.

Основное значимое негативное воздействие на грунты и почвы возможно: при размещении площадок для накопления отходов производства и потребления, при передаче хоз-бытовых и производственных стоков по трубопроводам соответствующих систем канализации.

С учетом мероприятий, предусмотренных проектными решениями, негативное воздействие на почвы и на снежный покров на территории объекта будет носить незначительный локальный характер и будет связано только с нарушением порядка обращения с отходами или нештатными ситуациями.

При мониторинге почвенного покрова оценивается состояния почвенного покрова (почв) и уровень загрязнения почв на границе санитарно-защитной зоны объекта.

Мониторинг состояния почвенного покрова включает визуальное определение на постоянных пробных площадях наличия процессов эрозии почв, характера и степени нагрузки при хозяйственном использовании почв, отмечаются другие возможные виды антропогенных нагрузок на почвенный покров (прокладка вблизи постоянных пробных площадей дорог, оросительных каналов, организация карьеров, отвалов, свалок и т.д.), оценивается рекреационная нагрузка на территорию.

В пробах определяются следующие показатели: нуклидный состав и удельная активность естественных и техногенных радионуклидов, макро- и микроэлементы, в том числе тяжелые металлы (Fe, Cu, Mn, Zn, Pb, Co, Cd, Ni, Cr, Sr, Hg).

В пробах компонентов наземных экосистем определяется содержание естественных, техногенных радионуклидов глобального происхождения, а также радионуклидов присутствующих в газоаэрозольных выбросах АСММ.

Отбор проб на границе СЗЗ объекта, описание и экспертная оценка состояния почвенного покрова проводится один раз в год, совместно с описанием растительного покрова.

10.3.5 Экологический мониторинг объектов животного и растительного мира

Принятые проектные решения, а также организационные и технические мероприятия по минимизации и/или исключению негативного воздействия на животный и растительный мир на территории, прилегающей к площадке размещения рассматриваемого объекта на период строительства и эксплуатации обеспечивают минимальное негативное воздействие из возможного.

Биологический мониторинг должен быть ориентирован на слежение за состоянием биологических систем разного уровня организации: популяций отдельных видов-индикаторов, биоценозов (по динамике структурных и функциональных показателей).

Цель биологического мониторинга - оценка и прогноз изменений состояния наземных и водных экосистем. Опираясь на базовые данные радиационного и химического мониторинга, биологический мониторинг позволяет оценить реакцию биоты на антропогенную нагрузку.

Основой мониторинга наземных экосистем являются комплексные полевые исследования их состояния, в том числе определение текущего и в динамике уровней состояния агроценозов, почвенного покрова, растительности (фитоценозов), животного мира, определение и анализ содержания радионуклидов, тяжелых металлов и других возможных загрязнителей в компонентах наземных экосистем.

При наличии свидетельств об угнетении растительного покрова принимается решение о необходимости наблюдения за объектами животного мира.

Согласно п. 15 Приказа Минприроды РФ от 08.12.2020 № 1030 в качестве тест-образцов объектов растительного мира, характеризующих воздействие АСММ на данный компонент природной среды, могут быть использованы травяно-кустарниковые, древесные и иные растения. Наблюдения за состоянием растительного покрова проводятся в течение сезона вегетации.

В качестве тест-образцов объектов животного мира, характеризующих воздействие объекта на данный компонент природной среды, могут быть использованы рыбы, млекопитающие (грызуны).

10.4 Радиационный контроль

В соответствии с действующими нормами и правилами на всех объектах, где производственный процесс может сопровождаться загрязнением технологических сред и воздуха радиоактивными веществами, а оперативный персонал по роду производственной деятельности может подвергаться воздействию ионизирующих излучений, будет осуществляться радиационный контроль за соблюдением норм радиационной безопасности. Для этого на АСММ предусматривается система радиационного контроля (СРК).

СРК предназначена:

- для обеспечения радиационной безопасности эксплуатационного персонала и населения, проживающего в зоне действия АСММ;
- для повышения надежности АСММ за счет раннего обнаружения отклонений от нормальных режимов функционирования технологического оборудования;
- для контроля за соблюдением норм и правил радиационной безопасности на всех этапах жизненного цикла АСММ: вводе в эксплуатацию, эксплуатации и выводе из эксплуатации.

СРК обеспечивает достижение следующих целей:

- получение информации, подтверждающей, что энергоблок находится в пределах безопасной эксплуатации, то есть дозы облучения персонала и населения, выбросы в вентиляционную трубу, жидкие сбросы со станции и содержание радиоактивных веществ в них не превышают пределов, установленных нормативными документами;
- обнаружение отклонения работы энергоблока от условий нормальной эксплуатации и передачу информации об этом в СВБУ, повышение эффективности и надежности работы энергоблока за счёт раннего обнаружения дефектного технологического оборудования или нарушения его функционирования;
- сигнализацию о выходе энергоблока за пределы безопасной эксплуатации, оценку масштаба аварии, получение информации, необходимой для введения планов мероприятий по защите, в случае необходимости — по эвакуации персонала и населения за счёт своевременного представления информации о значении радиационных параметров.

Основная задача СРК - оперативный контроль радиационной обстановки на энергоблоке и в целом на промплощадке АСММ с целью подтверждения минимального радиационного воздействия АСММ на персонал, а также в СЗЗ и ЗН с целью подтверждения исключения радиационного воздействия на население региона в режиме нормальной эксплуатации АСММ, а также максимально быстрая оценка радиационной обстановки при проектных и запроектных авариях.

СРК состоит из автоматизированной системы радиационного контроля (АСРК), парка переносных приборов, местных стационарных приборов, лабораторного оборудования и приборов для обработки и анализа отобранных проб.

Радиационный контроль на АСММ осуществляется в режимах нормальной эксплуатации, нарушениях нормальной эксплуатации, проектных и запроектных авариях, а также при проведении противоаварийных мероприятий по защите персонала и населения.

АСРК предназначена для сбора, обработки и представления информации о параметрах, характеризующих радиационное состояние АСММ и дозовые нагрузки на персонал в условиях нормальной эксплуатации, а также в аварийной и поставарийной ситуации.

В режиме нормальной эксплуатации АСРК обеспечивает получение информации о характеризующих радиационное состояние АЭС параметрах и подтверждает, что они не превышают установленные для нормальной эксплуатации пределы. К этим параметрам относятся:

- герметичность защитных барьеров;
- активность газоаerosольных выбросов и жидких сбросов;
- радиационная обстановка в помещениях энергоблока;
- загрязненность помещений, транспорта и персонала радиоактивными веществами;
- индивидуальные дозы облучения персонала;
- содержание радионуклидов в объектах окружающей среды;
- дозы облучения населения.

В режиме нарушения нормальной эксплуатации АСРК выявляет параметры, превысившие предел, установленный для нормальной эксплуатации, и следит за динамикой их изменения. На основании анализа полученной информации вырабатываются и осуществляются организационные и технические мероприятия по устранению выявленных нарушений и недопущению перерастания нарушения нормальной эксплуатации в проектные аварии. При необходимости АСРК выдает в управляющие системы нормальной эксплуатации СКУ сигналы для воздействия на технологические системы с целью предотвращения выхода радиоактивных веществ в окружающую среду.

При проектных авариях АСРК выявляет параметры, превысившие предел безопасной эксплуатации и, при необходимости, выдает в управляющие системы безопасности сигналы для формирования управляющих воздействий на системы безопасности энергоблока системы с целью предотвращения выхода радиоактивных веществ в окружающую среду. АСРК оценивает количество радиоактивных веществ, вышедших за каждый защитный барьер, оценивает и прогнозирует радиационную обстановку на энергоблоке и в окружающей среде, оценивает дозы облучения персонала и населения. На основании полученной информации вырабатываются и осуществляются организационные и технические мероприятия по ликвидации последствий проектных аварий. Во время проведения этих мероприятий АСРК осуществляет контроль за соблюдением норм и правил радиационной безопасности.

При запроектных авариях, АСРК выявляет параметры, превысившие предел безопасной эксплуатации и выдает информацию, необходимую для введения в действие тех или иных мероприятий, предусмотренных планами противоаварийной защиты персонала и населения.

При введении в действие плана противоаварийной защиты АСРК обеспечивает контроль за соблюдением норм и правил радиационной безопасности при ведении работ по ликвидации последствий аварии и оценивает полноту и качество выполняемых работ.

С учетом философии многоуровневой безопасности проектируемой АЭС измерительные каналы АСРК обладают иерархической и функциональной автономностью. При этом обеспечивается возможность сохранения и использования информации на нескольких уровнях измерительного канала. Чем ниже уровень, тем меньше объем информации, но тем выше надежность ее получения. Исходя из требования обеспечения безопасности АЭС, в АСРК выделен ряд ответственных параметров, контроль которых производится во всех режимах

эксплуатации, включая максимальные проектные аварии. Эти параметры контролируются несколькими полностью независимыми измерительными каналами.

АСРК состоит из следующих подсистем:

- радиационного технологического контроля (АСРТК);
- радиационного контроля помещений и промплощадки (АСРКП);
- радиационного контроля за нераспространением радиоактивных загрязнений (АСКРЗ);
- радиационного дозиметрического контроля (АСРДК);
- радиационного контроля окружающей среды (РКОС).

Автоматизированная система контроля окружающей среды охватывает территорию, прилегающую к АС, включающую СЗЗ и ЗН. Размеры этих зон должны определяться с учетом полной мощности блоков АС, а также с учетом прогностических оценок радиационной обстановки в районе размещения АС при ее длительной эксплуатации.

РКОС по своему назначению относится к системам нормальной эксплуатации, важным для безопасности АС класса ЗН. РКОС создается как информационно-измерительная система.

Система радиационного контроля окружающей среды вводится в эксплуатацию до физического пуска АС.

10.5 Экологический мониторинг при возникновении возможных аварийных ситуаций

Целью организации мониторинга при возникновении аварийных ситуаций является обеспечение наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха, поверхностных водных объектов и подземных вод, почвы, снегового покрова и метеорологических условий; оценка их состояния для принятия мер по предотвращению и уменьшению ущерба здоровью населения и окружающей среде, а также контроль эффективности принимаемых мер.

При возникновении аварийной ситуации разворачивается дополнительная сеть аварийного мониторинга и мобильные измерительные системы.

Комплекс технических средств включает стационарные и передвижные лаборатории, различные перевозимые, переносимые, портативные химико-аналитические приборы, средства слежения за метеобстановкой, транспортные средства, средства связи и т.д.

Для оперативной оценки обстановки, установления границ и зон загрязнения, предварительного прогнозирования дальнейшего воздействия токсичных и радиоактивных веществ и для выдачи рекомендаций по первичным мерам защиты персонала и населения проводится радиационно-химическая разведка. При этом определяется предельное время пребывания в загрязненной зоне, выбор средств индивидуальной и коллективной защиты, первоочередные лечебные мероприятия и необходимость эвакуации персонала и населения близлежащих населенных пунктов.

Работы основных элементов при авариях регламентировано планами мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий (ПМЛА) на опасных производственных объектах и «Планом мероприятий по защите персонала в случае аварии на предприятии ядерного топливного цикла».

При проведении мониторинга сред не ограничиваются однократным определением ингредиентов, а ведется систематический мониторинг. Применяются методы, связанных с динамичным отбором проб и последующим анализом, что позволяет получать своевременную (оперативную) информацию об опасных концентрациях.

Использование быстрых (экспрессных) методов санитарно-химического анализа дает возможность устанавливать колебания концентраций веществ в короткие промежутки времени. Их применение, наряду с методами, традиционно используемыми, имеет очень важное значение, так как, зная концентрации опасного вещества и пределы их колебаний, можно в определенной степени предупреждать острые и хронические отравления, а также взрывы и пожары.

Подбор оборудования позволяет соблюдать основные требования к методам определения в различных средах и объектах являются:

- широкий динамический диапазон измеряемых концентраций - от предельно допустимых до максимально переносимых;
- предел обнаружения, выраженный концентрацией или содержанием (мг/куб. м, мг/л, мг/кв. дм), не должен превышать 0,5 ПДК или половины соответствующей санитарно-гигиенической нормативной величины;
- время отбора и получения конечного результата анализа составляет несколько минут (желательно в режиме реального времени) и не превышать 1,0 - 1,5 ч;
- избирательность метода по отношению к высокотоксичным химическим веществам;
- погрешность анализа не превышает +/- 25% во всем диапазоне измеряемых концентраций.

10.5.1 Программа производственного экологического контроля при аварийных ситуациях на период строительства

Мероприятия по мониторингу состояния компонентов окружающей среды при возникновении аварийных ситуаций в процессе ведения строительных работ, прежде всего, должны быть сопряжены и опираться на данные о ходе и выполнении мероприятий по ликвидации аварийной ситуации, выполняемых в установленном порядке.

Периодичность мониторинга и пункты отбора проб определяются в процессе исследований в зависимости от размера аварии, степени антропогенной нарушенности компонентов и учетом плана ликвидации аварийной ситуации. Все химико-аналитические и радиационные исследования должны проводиться в лабораториях, аккредитованных на соответствие требованиям ГОСТ/ИЕС 17025-2019, область аккредитации которых включает выполнение требуемых испытаний. Вся аппаратура, приборы и оборудование, предназначенные для проведения измерений, должна быть сертифицированы и иметь соответствующие свидетельства о поверке.

Во время производства аварийных работ должен осуществляться оперативный экологический контроль (мониторинг), позволяющий получить информацию, относящуюся непосредственно к операциям по ликвидации чрезвычайной ситуации, т.е. информацию, которая необходима для планирования и реализации мероприятий по ликвидации аварии или его последствий.

Для проведения оценки как разового, так и долгосрочного экологического ущерба и для оценки эффективности проведения ликвидационных и восстановительных мероприятий осуществляется мониторинг подвергшихся воздействию компонентов окружающей среды.

Наибольший ущерб из возможных аварий при намечаемой деятельности может нанести авария, связанная с разливом нефтепродуктов, используемых в привлекаемой к работам автомобильной технике.

При аварийных разливах нефтепродуктов для контроля производственных процессов могут потребоваться следующие действия:

- оценка объемов разливов нефтепродукта;

- оценка пространственных размеров загрязненной нефтепродуктом поверхности;
- наблюдения за перемещением пятна загрязнения.

При ликвидации аварии производится контроль:

- применяемых методов локализации и ликвидации пятна нефтепродукта;
- объемов собранного нефтепродукта;
- количества и типов используемых химических веществ;
- эффективности мер по локализации и ликвидации разлива.

Схема расположения пунктов экологического контроля и мониторинга должна учитывать зоны влияния разлива, особо уязвимые участки и участки, которые могут иметь повышенную антропогенную нагрузку, а также преобладающее направление течений и ветров в районе ликвидации ЧС.

Контролируемые среды и параметры при проведении мониторинга

Контроль качества атмосферного воздуха

При разливах нефтепродуктов происходит их испарение в окружающий воздух. Основным загрязняющим веществом при испарении дизельного топлива будут являться предельные углеводороды С12-С19.

Исследования загрязнения атмосферного воздуха выполняются с использованием инструментальных методов, а также с отбором проб для лабораторных анализов. В ходе исследований фиксируется скорость и направление ветра, метеорологические показатели (состояние погоды, осадки и пр.).

В пробах воздуха определяется содержание предельных углеводородов С12-С19. Периодичность контроля – 1 раз при разливе. Измерения проводятся аккредитованной лабораторией. Контроль предусмотрен в контрольных точках на границе СЗЗ.

При возгорании нефтепродуктов контролю подлежит атмосферный воздух на содержание азота диоксида, углерода (саже), сероводорода. Периодичность контроля – 1 раз при возгорании. Измерения проводятся аккредитованной лабораторией.

Контроль качества почвы

Отбор почвенных образцов проводится в соответствии с ГОСТ 17.4.3.01-2017 «Почвы. Общие требования к отбору проб», ГОСТ 17.4.4.02-2017 «Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа».

Отбор проб осуществлять из слоя 0-0,2 м. Методы исследования почв должны входить в состав Реестра методик количественного химического анализа и оценки состояния объектов окружающей среды, допущенных для государственного экологического контроля и мониторинга.

Полученные содержания компонентов должны сравниваться с нормативами, указанными в документах:

- МУ 2.1.7.730-99 «Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест».
- СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания".

Периодичность контроля – 1 раз при разливе. Измерения проводятся аккредитованной лабораторией. Локализация точек отбора зависит от места разлива.

Контроль содержания нефтепродуктов в загрязненном грунте при разливах нефтепродуктов

При разливах нефтепродуктов необходимо оценить содержание нефтепродуктов в загрязненном грунте, подлежащем удалению при ликвидации с целью решения вопроса об операционном движении с отходом (размещение, обезвреживание). Периодичность контроля – 1 раз при разливе. Измерения проводятся аккредитованной лабораторией. Локализация точек отбора зависит от места разлива.

10.5.2 Программа производственного экологического контроля при аварийных ситуациях на период эксплуатации

Аварийные ситуации на АСММ возможны как радиационного, так и нерадиационного характера.

В случае радиационной аварии и аварийной ситуации для определения уровня радиоактивного загрязнения на территории промплощадки, в пределах СЗЗ осуществляется радиационная и химическая разведка.

Радиационная разведка проводится с целью обнаружения районов и объектов, подвергшихся радиационному загрязнению, установления степени загрязнения для своевременного обеспечения необходимой информацией.

Радиационная разведка подразделяется на первичную и уточняющую.

По метеоусловиям определяется скорость и направление распространения выброса радиоактивных веществ на первом этапе аварии и определяется величина этого выброса.

Химическая разведка проводится с целью определения границ очага химического заражения ОХВ и зоны загрязнения, оценки количества выброшенного (разлитого) ОХВ.

На основании радиационной и химической разведки принимаются меры по защите персонала АСММ.

При проведении радиационной разведки выполняется:

- измерение мощности доз гамма – излучения;
- отбор проб для спектрометрического анализа и установка предупреждающих знаков в местах контроля (с указанием на них мощности дозы и времени ее измерения);
- уточнение зон планирования защитных мероприятий;
- определения уровней радиации на местности, маршрутах движения, в местах проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ;
- поиск путей обхода или направления для преодоления загрязненных РВ поверхностей;
- метеорологическое наблюдение за радиоактивными выбросами и контроль за их распространением.

При проведении радиационной разведки персонал, осуществляющий её, обеспечивается средствами индивидуальной защиты тела и органов дыхания, средствами индивидуального дозиметрического контроля (в том числе и аварийными), коротковолновыми приёмно-передающими средствами связи.

Радиационному контролю на территории промплощадки и санитарно-защитной зоны подлежат следующие объекты контроля окружающей среды:

- приземный слой воздуха;
- атмосферные выпадения;
- сбросная вода;
- поверхностные водоемы;
- сеть питьевого водоснабжения;
- подземные воды на территории промплощадки;
- поверхностный слой почвы;

- растительность;
- пищевые продукты местного производства;
- мощность дозы на местности.

Контроль содержания радионуклидов в пробах проводится аттестованными в соответствии с требованиями правил по метрологии и прошедшими своевременное метрологическое обслуживание и поверку средствами контроля.

Радиационный и метеорологический контроль в автоматизированном режиме осуществляет автоматизированная система контроля радиационной обстановки (АСКРО).

Организация и проведение производственного экологического контроля и мониторинга окружающей среды для аварийных ситуаций нерадиационного характера

Возможные аварии и аварийные ситуации с опасными химическими веществами.

В зависимости от продолжительности загрязнения местности и быстроты действия токсичного агента на организм человека очаги химических аварий подразделяют на:

- нестойкие очаги поражения быстродействующими веществами;
- медленнодействующими веществами.

Технологически обусловленными процессами зона поражения в помещениях АСММ определяется в зависимости от концентрации токсичного вещества в воздухе или на поверхности кожи и слизистых оболочек, а также от времени пребывания без применения средств защиты.

В случае аварийной ситуации зона загрязнения, концентрация токсичного вещества в которой составляет менее или равна ПДК для атмосферного воздуха, воды водоемов, почвы, относится к безопасной.

Осуществление мероприятий по прогнозированию и ликвидации медико-санитарных последствий химических аварий базируется на выявлении и анализе химического вещества – основного поражающего фактора ЧС.

Организация и основные принципы мониторинга объектов окружающей среды

Система мониторинга и прогнозирования ЧС состоит из следующих основных элементов: организационной структуры; общей модели системы, включая объекты мониторинга; комплекса технических средств; моделей ситуаций (моделей развития ситуаций); методов наблюдений, обработки данных, анализа ситуаций и прогнозирования; информационной системы.

Структурная схема мониторинга в районе химической аварии представляется в виде взаимосвязанной цепи: источник загрязнения - метеофакторы - окружающая среда – персонал (население). На основании приведенной схемы можно выделить следующие виды мониторинга:

- мониторинг источника загрязнения (очага аварии);
- мониторинг внешних факторов (в основном, метеофакторов);
- мониторинг окружающей среды (качественное и количественное определение уровней содержания химических веществ в объектах окружающей среды);
- социально-гигиенический мониторинг (оценка опасности для населения).

Общая модель организации системы контроля и наблюдения отражает вероятность развития следующих ЧС: природных, источниками которых являются природные процессы и явления, рассмотрение которых осуществлено в соответствии с НП-064-17 «Учет внешних воздействий природного и техногенного происхождения на объекты использования атомной энергии»; биолого-социальных; техногенных.

На АСММ будет организована система наблюдения и контроля, включая объекты мониторинга, организована сеть постов наблюдений, обработки, анализа и систематизации данных.

Комплекс технических средств должен осуществлять измерения требуемых параметров; обладать необходимыми для оценки состояния окружающей среды точностью, достоверностью, оперативностью, уровнем автоматизации.

Комплекс технических средств будет включать стационарные и передвижные лаборатории, различные перевозимые, переносимые, портативные химико-аналитические приборы, средства слежения за метеообстановкой, передвижной транспорт, средства связи и т.д.

Методы наблюдения и контроля будут обеспечивать:

- описание наблюдаемых процессов, явлений и перечень определяемых параметров;
- значения определяемых параметров, принятых в качестве нормальных, допустимых и критических;
- точность измерений определяемых параметров;
- режим наблюдений (непрерывный или периодический);
- правила (алгоритм) обработки результатов наблюдений и форму их представления.

Для выработки управляющих решений используется информация: о качестве объектов окружающей среды (соответствие ПДК, кратность и время их превышения); метеофакторах; выбросах и сбросах; кратковременных и долгосрочных прогнозах уровней загрязнения с учетом метеофакторов, характеристик аварийных выбросов и сбросов.

Реализуется важный принцип организации мониторинга химического загрязнения при техногенных авариях – взаимодействие служб наблюдения и контроля всех заинтересованных организаций и органов исполнительной власти, а также единый подход к организации мероприятий по минимизации последствий возможных аварий.

При организации мониторинга важнейшими являются санитарно-химические исследования, которые включают организационно-технические и методические мероприятия.

Организационно-техническими мероприятиями определен порядок проведения исследований в зависимости от характера, особенностей протекания аварии, свойств химических веществ и характеристик применяемых методов и средств их контроля.

При исследовании воздуха не ограничиваются однократным определением ингредиентов, а ведется систематический мониторинг. Применяются методы, связанных с динамичным отбором проб и последующим анализом, что позволяет получать своевременную (оперативную) информацию об опасных концентрациях. Использование быстрых (экспрессных) методов санитарно-химического анализа дает возможность устанавливать колебания концентраций веществ в короткие промежутки времени. Их применение, наряду с методами, традиционно используемыми в повседневной практике, имеет очень важное значение, так как, зная концентрации опасного вещества и пределы их колебаний, можно в определенной степени предупредить острые и хронические отравления, а также взрывы и пожары.

Выбор аналитической аппаратуры и комплектация переносных и подвижных лабораторий будет определяться перечнем опасных веществ, характерных для объектов, расположенных на АСММ.

Санитарно-химическая разведка организуется для оперативной оценки обстановки, установления границ и зон загрязнения, предварительного прогнозирования дальнейшего воздействия токсичных веществ на пораженных, выдачи рекомендаций по первичным мерам защиты населения.

В ходе санитарно-химической разведки решаются следующие задачи:

- выявление источников химического загрязнения;
- определение степени опасности токсичных веществ для населения;
- уточнение масштабов аварии, границы опасных уровней загрязнения и безопасных зон;
- представление донесения о полученных данных;
- разработка рекомендаций для принятия неотложных мер по жизнеобеспечению пострадавшего населения и использованию средств индивидуальной и коллективной защиты.

Оценка степени загрязненности окружающей среды дается при определении соответствующими приборами уровней загрязнения на месте или отборе проб воздуха, воды, почвы, пищевых продуктов и смывов с поверхностей стен, полов, стекол жилых зданий для дальнейшего исследования, уточнения и подтверждения данных экспресс-анализа в стационарной лаборатории.

Отбор проб объектов окружающей среды

Для выявления атмосферных загрязнений исходя из объекта, на котором произошла аварийная ситуация определяется перечень основных веществ.

Пробы снега дают возможность получить картину зонального распространения загрязнения атмосферного воздуха.

Методы анализа смывов с поверхностей листьев растений и оконных стекол позволяют определять загрязнения в любых местах, где проживают люди и имеются растения, где по каким-либо причинам невозможно применять аспирационные методы исследования.

При отборе растений для химико-аналитического исследования следует проводить визуальные наблюдения за влиянием выбросов на растительность (ожоги, высыхание, опадание листьев и т.д.).

Проба воды, взятая для анализа, отражает условия и место ее взятия, причем объем пробы берется в количестве достаточном для соответствующей выбранной методике анализа. Отбор проб ведется на определенной глубине от поверхности пробоотборным устройством (бутыль, батометр).

Аварийное загрязнение почвы является мощным вторичным источником поступления химических веществ в грунтовые воды и открытые водоемы, атмосферный воздух, продукты питания растительного и животного происхождения, приводит к нарушению естественных процессов самоочищения. Поступление химических веществ в почву происходит с воздушными выбросами, проливами, твердыми отходами.

Для получения достоверных данных, необходимых для оценки степени загрязнения почвы, первостепенное значение имеет правильный выбор точек отбора проб. Для этого выполняется анализ и определяются следующие параметры:

- свойства поступивших в окружающую среду вещества, его количество, пути поступления;
- данные о естественном содержании химических веществ, их стабильности в почве, влиянии на биологические процессы и т.д.;
- методы идентификации и количественного анализа химических веществ;
- топографические и климатические характеристики района аварии, удаленность от жилых кварталов;
- условия использования почв;
- высоте стояния грунтовых вод и направлении их движения.

Предельную дальность отбора проб устанавливают на основе существующих методов прогнозирования.

Комплексные оперативные действия по организации мониторинга обеспечат быстрый сбор, обобщение и выдачу на пункты управления необходимой информации. Мониторинг включает контроль исправности применяемого оборудования и мониторинг объектов окружающей среды на прилегающей территории.

Основными задачами контроля исправности применяемого оборудования являются:

- своевременное выявление возможности возникновения аварийных ситуаций;
- непрерывное слежение за возможностью поступления химических веществ из-за разгерметизации оборудования, емкостей и сопоставление с действующими ПДК;
- регулярный контроль за ПДВ.

Система мониторинга включает:

- непрерывный автоматический контроль за разгерметизацией технологического оборудования и емкостей, проводимый стационарными приборами;
- непрерывный автоматический контроль производственных помещений за уровнем содержания химических веществ, проводимый газоанализаторами и газосигнализаторами;
- регулярный контроль вентиляционных выбросов за уровнем ПДВ;
- периодический контроль в воздухе рабочей зоны, путем отбора проб с последующим анализом в лаборатории, а также с помощью экспресс-методов;
- периодический контроль за чистотой технологического оборудования экспрессметодами и отбора смывов с последующим анализом проб в лаборатории.

Основная задача мониторинга прилегающих территорий, на которой произошла аварийная ситуация, – наблюдение за безопасностью производства по отношению к окружающей среде, оперативное выявление угрожающих уровней загрязнения атмосферного воздуха, воды, почвы с последующей выдачей рекомендаций по принятию соответствующих мер. Прилегающие территории включают: санитарно-защитную зону, селитебную зону, т.е. зону жилой застройки, зону защитных мероприятий и т.д.

Мониторинг окружающей среды при техногенной аварии проводится в течение всего периода ликвидации аварии. По завершении основных работ, связанных с ликвидацией техногенной аварии, наблюдение за объектами окружающей среды ведется в обычном режиме.

10.6 Разработка рекомендаций по проведению послепроектного анализа реализации намечаемой деятельности

Одним из эффективных способов анализа происходящих изменений в экосистемах на территории является процедура послепроектного анализа оценки воздействия объектов строительства на окружающую среду, реализуемая в рамках территориального экологического управления (планирования) в системе экологического менеджмента государственного контролирующего органа в области охраны окружающей среды. Помимо угрозы окружающей среде, экологические проблемы могут нести прямую угрозу также физическому выживанию, сохранению традиционного образа жизни и природопользованию для аборигенного населения.

Послепроектный анализ подразумевает взаимодействие нескольких сторон. Это относится к координации мониторинговой деятельности заказчика (руководства предприятия) и органов государственной власти, ответственных за экологический и иной мониторинг. Эффективный послепроектный анализ не только предоставляет данные заинтересованным сторонам (в том числе общественным организациям и населению), но и активно использует полученную от них информацию. Сотрудничество между предприятиями, государственными службами, неправительственными организациями и широкой общественностью дает

дополнительные возможности для эффективного снижения негативных воздействий на окружающую среду.

Послепроектный анализ предполагает систематический сбор, обработку и передачу данных о текущем состоянии окружающей среды и тенденциях изменения ее состояния под антропогенным воздействием, в том числе оказываемым введенным в действие объектом.

Ответственность за проведение послепроектного анализа и мониторинга, учета и отчетности о воздействии реализуемой деятельности на окружающую среду, возлагается на руководителя осуществляемой деятельности. Указанные данные передаются специально уполномоченным государственным органам в области охраны окружающей среды и использования природных ресурсов.

Мероприятия послепроектного анализа предусматривают:

- контроль за соблюдением проектных решений в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов и других условий, заложенных в ОВОС;
- проверку соответствия прогнозируемых изменений в окружающей среде, принятых в ходе проведения ОВОС, фактическим изменениям при реализации планируемой деятельности, с целью совершенствования в дальнейшем планируемых мероприятий по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов в случае реализации аналогичных видов деятельности;
- анализ видов воздействий планируемой деятельности в целях обеспечения соответствующего оперативного управления и возможности внесения необходимой корректировки в проектные решения, направленные на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов.

При проведении послепроектного анализа должны использоваться материалы экологического мониторинга на исследуемом объекте, а также на прилегающей к нему территории.

По результатам проведения послепроектного анализа составляется отчет, в котором должны содержаться конкретные предложения, направленные на максимальное снижение негативных воздействий вида деятельности на окружающую среду и на совершенствование нормативной документации, регламентирующей вопросы проектирования и строительства объектов планируемой деятельности.

Экологический контроль и мониторинг, проводимый в отношении всех компонентов окружающей среды на всех этапах реализации намечаемой хозяйственной деятельности, отвечает задачам проведения послепроектного анализа данной хозяйственной деятельности, так как ведется достаточно подробно, фиксирует и анализирует все основные аспекты реализуемой деятельности. Собранные данные и их анализ по сути своей и являются послепроектным анализом, так как перед разработкой следующего проекта (ИЭИ и/или ОВОС), учитываются результаты предыдущих ИЭИ, а также материалы ОВОС и нынешний проект и делается анализ на предмет улучшения и/или ухудшения показателей состояния компонентов окружающей среды при вновь разрабатываемом проекте по сравнению, по крайней мере, с двумя предыдущими проектами.

11 Выявленные при проведении ОВОС неопределенности

При проведении оценки воздействия на окружающую среду существуют неопределенности, с которыми сталкивается разработчик документации, способные влиять на достоверность полученных результатов прогнозной оценки воздействия.

В основном неопределенности являются результатом недостатка исходных данных, необходимых для полной оценки проектируемого объекта на окружающую среду.

При выполнении оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) деятельности по размещению атомной станции малой мощности характеристики окружающей среды и, соответственно, некоторые аспекты ОВОС были приняты на основании предварительных оценок.

Неопределенность оценки воздействий на окружающую среду намечаемой деятельности – величина многофакторная, обусловленная сочетанием ряда вероятностных величин и погрешностей.

В рассматриваемом случае наиболее важными факторами, определяющими величину неопределенности ОВОС, являются:

- 1) достоверность данных мониторинга - параметров и характеристик объектов внешней среды (в данном случае описывающих степень их загрязнения техногенными компонентами);
- 2) влияние природно-климатических факторов на величину поступления в окружающую среду за пределы СЗЗ радионуклидов и вредных химических веществ (ВХВ) со сбросами и выбросами (характеристики ветра, выпадения атмосферных осадков);
- 3) неопределенность в оценке по изменению вероятности возникновения той или иной аварии при эксплуатации;
- 5) анализ технологических операций для уточнения изменения нерадиационного и радиационного воздействия на окружающую среду
- 7) использование объекта-аналога для оценки воздействия на окружающую среду объектов-аналогов.

Первый из вышеуказанных факторов, обуславливающих неопределенность, может быть оценен с определенной долей условности как погрешности основных видов измерений при определении степени загрязнения объектов окружающей среды, выполняемых в аккредитованных лабораториях по аттестованным методикам.

Влияние факторов второго пункта (изменчивость природно-климатических условий) может быть снижено и учтено при анализе данных мониторинга, поскольку влияние этих факторов, как правило или сезонное, или периода двух-трех-четырёх лет, что дает достаточно устойчивую на соответствующий период времени картину по повышению – снижению того или иного контролируемого параметра.

В качестве объекта-аналога, ввиду отсутствия аналогов, работающих на базе реактора РИТМ-200, в настоящей документации рассматривается действующая плавучая атомная теплоэлектростанция на базе плавучего энергоблока с реакторными установками КЛТ-40С в г. Певек Чукотского автономного округа, наиболее близкая по технологическим параметрам и климатическому расположению.

Для исключения неопределенности на всех этапах жизненного цикла объекта будут продолжены исследования для подтверждения и уточнения заявленных результатов по всем указанным выше направлениям.

В настоящих материалах предусмотрен ряд природоохранных мероприятий, направленных на то, что воздействие на окружающую среду будет минимальным и не приведет к серьезным последствиям. Учитывая, что при соблюдении комплекса мероприятий по охране окружающей среды, при выполнении строительных работ и эксплуатации объекта на окружающую среду сведено к минимуму, воздействие возможно за счет отклонений от проекта, а также за счет ошибок персонала и аварийных ситуаций. Поскольку все подобные ситуации носят вероятностный характер, можно оценить лишь общие тенденции и факторы воздействия для части ситуаций, а также приблизительно оценить последствия такого

воздействия, но в целом проанализировать весь набор вероятных ситуаций не представляется возможным.

12 Обоснование выбора варианта реализации планируемой хозяйственной и иной деятельности, исходя из рассмотренных альтернатив, а также результатов проведенных исследований

При разработке материалов обоснования лицензии на размещение проектируемого объекта были рассмотрены две альтернативные площадки. По совокупности факторов учитываемых при выборе площадок атомных станции, была выбрана текущая площадка.

При разработке материалов обоснования лицензии на размещение проектируемого объекта были рассмотрены технологические альтернативы: ТЭС на газовом или угольном топливе. Показано, что как по химическому, так и по радиационному факторам воздействия АСММ является наиболее предпочтительным энергоисточником.

Проведенные ранее оценки, показали, что по всем факторам воздействия во всех рассмотренных режимах, воздействие АСММ на окружающую среду находится в допустимых пределах. Справедливость этих оценок подтверждена и в настоящих материалах.

Таким образом показано, что сооружение АСММ на выбранной площадке обеспечивает оптимальное и безопасное для населения и окружающей среды достижение намеченной цели – генерации электроэнергии.

13 Материалы общественных обсуждений

Согласно ст. 39 Градостроительного кодекса РФ № 190-ФЗ от 29.12.2004 г. «в целях соблюдения права человека на благоприятные условия жизнедеятельности, прав и законных интересов правообладателей земельных участков и объектов капитального строительства публичные слушания по вопросу предоставления разрешения на условно разрешенный вид использования проводятся с участием граждан, проживающих в пределах территориальной зоны, в границах которой расположен земельный участок или объект капитального строительства, применительно к которым запрашивается разрешение...». Согласно ст. 3 ФЗ № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе» учёт общественного мнения – является принципом экологической экспертизы.

Основанием для проведения общественных обсуждений являются:

1. Федеральный закон от 23.11.1995 № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе»;
2. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;
3. Федеральный закон от 06.10.2003 № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации»;
4. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии России от 01.12.2000 № 999 «Об утверждении требований к материалам по оценке воздействия на окружающую среду».

Информация о проведении общественных обсуждений доведена до сведения общественности через средства массовой информации в соответствии с п. 4.6 «Требования к материалам по оценке воздействия на окружающую среду», утвержденным приказом Министерства природных ресурсов и экологии России от 01.12.2000 № 999.

С документацией объекта государственной экологической экспертизы можно ознакомиться по адресу: Россия, Республика Саха (Якутия), Усть-Янский район, поселок Усть-Куйга, ул. Ленина, 12, а также на официальном сайте администрации Усть-Янского района в сети Интернет <https://mr-ust-janskij.sakha.gov.ru/>, а также на сайте «Концерн Росэнергоатом» rosenergoatom.ru.

14 Результаты оценки воздействия на окружающую среду

Проведенная оценка воздействия на окружающую среду в случае реализации проектных решений позволяет выделить наиболее существенные виды воздействия, которые будут оказаны в процессе строительства и эксплуатации, а именно:

- нарушение территорий и почвенного слоя на участке, отведенном под строительство объекта;
- загрязнение воздушного бассейна загрязняющими веществами в период строительства и эксплуатации объекта;
- дополнительно шумовое воздействие машин и механизмов в период строительных работ и эксплуатации проектируемого объекта;
- нарушение структуры растительных сообществ при проведении строительных работ;
- образование отходов в период проведения строительно-монтажных работ и эксплуатации объекта;
- воздействие на животный мир и водные биологические ресурсы.

Из изложенного в предыдущих главах настоящего раздела следует, что рассматриваемая АСММ практически не влияет на формирование условий жизни людей в регионе: радиационные воздействия в условиях нормальной эксплуатации незначимы, последствия химических воздействий не обнаруживаются, тепловые воздействия опасности для населения не представляют.

Строительство АСММ окажет влияние на природные экосистемы, не превышающее допустимое. Качественные характеристики и имеющиеся предварительные количественные характеристики прогноза состояния окружающей природной среды и условий жизни населения позволяют оценить АСММ как экологически безопасную.

Воздействие при строительстве и последующей эксплуатации АСММ не нарушит естественного и уже сложившегося в результате хозяйственной деятельности потенциала ландшафта и не превысит порога устойчивости ландшафта и его экосистем к внешним влияниям. В пределах площадки планируется незначительная по размерам лесочистка. При строительстве и эксплуатации АСММ усилится фактор беспокойства животного мира, что затронет места гнездовий ряда видов птиц и вызовет изменения миграционных путей пролетных видов. Воздействия будут незначительными, в пределах площадки строительства, и практически не затронут окрестные ландшафты.

Объемы водопотребления и водоотведения для АСММ не повлияют на водохозяйственный баланс и не ухудшат экологическую обстановку в акватории близлежащих рек. Потребление природных ресурсов ограничится забором воды из природных источников.

Наиболее существенным антропогенным энергетическим потоком, возникающим при работе АСММ, может рассматриваться поступление дополнительного тепла в реки, т.к. температура на фоне высокого содержания биогенных элементов – это фактор, управляющий структурой и метаболизмом экосистемы. Прямое воздействие температуры может выражаться в изменении скорости метаболизма – повышение температуры ускоряет процессы роста и развития бактерий, влияет на циклы развития гидробионтов, сезонную сукцессию видов, опосредованное воздействие проявляется в изменении физико-химических свойств воды как среды обитания гидробионтов. В условиях высокого фонового загрязнения речных вод повышение температуры воды может приводить к перестройке видовой структуры водных биоценозов, к замене эврибионтных видов на стенобионтные (термофильные).

Однако, максимальные температуры воды не превысят нормируемых уровней. Для оценки возможных изменений в компонентах водных экосистем в результате реализации проекта АСММ предусмотрена организация мониторинга наземных и водных экосистем как до, так

и после ввода в эксплуатацию АСММ. На последующей стадии проектирования необходимо выполнить эколого-экономическую оценку ущерба водным экосистемам. Уровни радиационного воздействия настолько ничтожны, что никак не повлияют на сложившуюся ситуацию в экосистемах.

На атмосферный воздух в период эксплуатации будет оказываться воздействие в пределах допустимого. Таким образом, качество атмосферного воздуха в районе размещения объекта на территории жилой застройки соответствует требованиям СанПиН 2.1.3684-21.

На геологическую среду в период строительных будет оказываться воздействие в пределах допустимого, работы по транспортированию и разгрузочно-погрузочные работы не являются источником воздействия на территорию, условия землепользования и геологическую среду.

При оценке воздействия обращения с отходами на окружающую среду в период СМР и эксплуатации объекта предусмотрены проектом порядок, условия и способы сбора, использования, обезвреживания, транспортировки, хранения и захоронения отходов производства и потребления.

При разработке проектной документации технологические решения и природоохранные мероприятия определяются и разрабатываются с учетом обеспечения приемлемой технико-экологической безопасности и минимизации степени воздействия строительства и эксплуатации на окружающую среду.

Определен комплекс природоохранных мероприятий, позволяющий минимизировать, а также компенсировать негативное воздействие строительства и эксплуатации проектируемого объекта.

При штатных условиях эксплуатации проектируемый объект не представляет опасности для населения района и окружающей природной среды.

Разработанные технологические и технические решения, специальные природоохранные мероприятия обеспечивают надлежащую минимизацию воздействия проектируемых объектов на окружающую среду и достижение высокого уровня экологической безопасности намечаемой деятельности.

Данная «Оценка воздействия на окружающую среду» выполнена в соответствии со всеми нормативными документами и отвечает всем необходимым требованиям санитарных, гигиенических, природоохранных, нормативных актов и не окажет сверхнормативного воздействия на окружающую среду и прилегающую жилую территорию.

Предусмотренные настоящим проектом мероприятия направлены на исключение химического и физического загрязнения объекта, и как следствие, исключение негативного влияния объектов на окружающую среду.

Реализация всех намечаемых при проведении работ природоохранных мероприятий, предложенных и рассмотренных в настоящей оценке воздействия, а также организация санитарно-защитной зоны, рассчитанной по факторам негативного воздействия на окружающую среду, позволит обеспечить соблюдение природоохранного законодательства, снизить воздействие на окружающую среду и исключить сверхнормативное воздействие на окружающую среду и прилегающую жилую территорию.

15 Резюме нетехнического характера

Материалы оценки воздействия на окружающую среду выполнены в составе документации материалов обосновании лицензии на осуществление деятельности в области использования атомной энергии – сооружение ядерной установки «Энергоблок №1 Якутской атомной станции малой мощности (п. Усть-Куйга, Усть-Янский улус)».

Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) выполнена во исполнение Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» и в соответствии с требованиями приказа Министерства природных ресурсов и экологии России от 01.12.2000 № 999 «Об утверждении требований к материалам по оценке воздействия на окружающую среду».

Состав ОВОС принят в соответствии с требованиями приказа Министерства природных ресурсов и экологии России от 01.12.2000 № 999 «Об утверждении требований к материалам по оценке воздействия на окружающую среду» с учётом специфических особенностей объекта.

Основанием для разработки материалов ОВОС послужили следующие материалы:

- Федеральный проект «Проектирование и строительство референтных энергоблоков атомных станций, в том числе атомных станций малой мощности» в составе комплексной программы «Развитие техники, технологий и научных исследований в области использования атомной энергии в Российской Федерации на период до 2024 года» утвержденной протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 24.12.2020 № 15;
- Соглашение о реализации проекта безуглеродной атомной генерации в арктической зоне Республики Саха (Якутия) от 02.09.2021 № 270 между Министерством Российской Федерации по развитию Дальнего Востока и Арктики, Республикой Саха (Якутия) и Государственной корпорацией по атомной энергии «Росатом»;
- Соглашение о намерениях, порядке организации взаимодействия и сотрудничества между Республикой Саха (Якутия) и Государственной корпорацией по атомной энергии «Росатом» от 11.09.2019 № 1/17585-Д (п. 2);
- Приказ генерального директора ГК «Росатом» от 24.12.2020 № 1/1612-П «Об утверждении декларации о намерениях инвестирования в строительство атомной электрической станции малой мощности на базе реакторной установки РИТМ-200Н установленной мощностью не менее 55 МВт в Усть-Янском районе Республики Саха (Якутия)»;
- Федеральный проект У1 «Новая атомная энергетика, в том числе малые атомные реакторы для удаленных территорий»;
- Указ Президента Российской Федерации от 16.04.2020 г. № 270 О развитии техники, технологий и научных исследований в области использования атомной энергии в Российской Федерации;
- Указ Президента Российской Федерации от 14.04.2022 г. № 202 О продлении срока действия комплексной программы «Развитие техники, технологий и научных исследований в области использования атомной энергии в Российской Федерации на период до 2024 года»;
- Приказ Росприроднадзора от 20.04.2022 № 546/ГЭЭ «Об утверждении заключения экспертной комиссии государственной экологической экспертизы материалов обоснования лицензии на осуществление деятельности в области использования атомной энергии по размещению объекта «Строительство атомной электрической станции малой мощности с реакторной установкой РИТМ-200Н мощностью не менее 55 МВт» в Усть-Янском районе Республики Саха (Якутия)»;
- Материалы комплексных инженерных изысканий и экологических исследований;
- Иные обосновывающие материалы и исходные данные: фондовые и справочные данные, материалы научных исследований, результаты изысканий прошлых лет, кадастровые сведения, справки органов исполнительной власти в области охраны окружающей среды и природных ресурсов и их территориальных подразделений, литературные источники, картографические материалы, данные государственного статистического наблюдения и др.

Планируемый объект: атомная станция малой мощности (Усть-Янский район Республики Саха (Якутия)).

Атомные станции малой мощности с реакторной установкой РИТМ-200Н (далее – АСММ) являются инновационным объектом использования атомной энергии, который будет сооружаться впервые. Основной особенностью АСММ является использование реакторной установки, спроектированной по федеральным нормам и правилам в области использования атомной энергии для судовых ядерных установок. Ее отличают компактность и модульность, сокращенный период сооружения и высокие стандарты безопасности.

Сооружение АСММ планируется для электроснабжения золоторудного месторождения «Кючус» и промышленно-бытового сектора пгт. Усть-Куйга.

Анализ альтернатив места расположения и технологических альтернатив показал, что реализация проекта АСММ на выбранной площадке обладает несомненными преимуществами перед другими рассмотренными вариантами.

Расчетные оценки ожидаемого воздействия на окружающую среду, результаты которых приведены в настоящих материалах, показывают безусловную допустимость воздействия эксплуатации АСММ во всех режимах.

Проектом АСММ предусмотрен необходимый объем мероприятий по охране окружающей среды, в т.ч. минимизировано образование отходов производства, радиоактивных отходов.

В представленных материалах ОВОС приведены результаты анализа экологического состояния окружающей среды района размещения АСММ. Дана характеристика природных условий района. По фондовым материалам и материалам инженерных изысканий и экологических исследований, сделана оценка антропогенной нагрузки на компоненты наземных и водных экосистем. Приведены уровни содержания загрязняющих веществ (химических и радиоактивных) в объектах окружающей среды.

Площадка размещения АСММ по природным условиям удовлетворяет критериям и требованиям к безопасному размещению АС. На рассматриваемой площадке АСММ отсутствуют особо охраняемые природные территории (ООПТ), деятельность на которых запрещена природоохранным законодательством. Присутствие редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных и растений на территории площадках не отмечено.

Приведены источники воздействия на окружающую среду при строительных работах и предусмотренные мероприятия, смягчающие или предотвращающие их негативное влияние.

Основным источником поступления радионуклидов в окружающую среду при нормальной эксплуатации АСММ являются газоаэрозольные выбросы через высотную вентиляционную трубу. Конструктивные и технические решения разрабатываемого проекта будут обеспечивать (минимизировать) величину выбросов радионуклидов ниже допустимых (по СП АС-03) уровней. Радиационное воздействие на население и окружающую среду в нормальной длительной эксплуатации, предполагаемых эксплуатационных нарушениях и проектных авариях не приведет к превышению установленных доз облучения населения и будет ограничиваться при запроектной аварии.

Образующиеся в процессе эксплуатации жидкие и твердые радиоактивные отходы подвергаются переработке. Воздействие их на окружающую среду исключено техническими решениями.

Жидкие сбросы, содержащие радиоактивные и нерадиоактивные загрязнители, исключены техническими решениями.

Благодаря использованию сухих градирен происходит сбережение запаса пресной питьевой воды и полностью устраняются нагрузки на окружающую среду, связанные с применением испарительного охлаждения (выброс воды, растворённых веществ и химикатов, увлажнение и обледенение жилых домов, линий электропередачи и иных сооружений и т. п.).

В систему радиационного контроля АСММ входит автоматизированная система радиационного контроля (АСРК), действующая на АСММ и ее промплощадке, и автоматизированная система контроля радиационной обстановки (АСКРО), действующая в зоне наблюдения.

В районе расположения АСММ (в период всего жизненного цикла АСММ) предусматривается проведение комплексного экологического мониторинга, предложения по организации которого изложены в настоящих материалах.

Анализ материалов ОВОС позволяет оценить АСММ как экологически безопасную.

Окончательный вывод о возможности осуществления намечаемой деятельности с учетом проектных решений, обеспечивающих допустимость воздействия на окружающую среду и здоровье населения, с учетом мероприятий, направленных на охрану окружающей среды, будет сделан по результатам разработки проектно-сметной документации, в том числе, более детальной оценки воздействия на окружающую среду и разработки раздела «Мероприятия по охране окружающей среды».