



ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ «РОСАТОМ»

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Предприятие по обращению с радиоактивными отходами «РосРАО»
(ФГУП «РосРАО»)

МАТЕРИАЛЫ

**по оценке воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на
окружающую среду при сооружении и эксплуатации
Центра кондиционирования РАО
филиала «Сибирский территориальный округ»
федерального государственного унитарного
предприятия «Предприятие по обращению
с радиоактивными отходами «РосРАО» (г. Иркутск)**

Москва
2015 год

СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие сведения	4
2	Пояснительная записка по обосновывающей документации	6
2.1	Схема планировочной организации земельного участка проектируемого объекта	7
2.2	Характеристика площадки строительства Центра кондиционирования МРАО	15
2.3	Характеристика земельного участка и особенности проведения работ в условиях действующего предприятия	16
2.4	Организационно-технологическая схема последовательности возведения зданий и методы производства основных СМР	17
2.5	Характеристика строительных конструкций зданий и сооружений Центра кондиционирования МРАО	21
2.6	Обоснование изменения размеров и границ санитарно - защитной зоны существующего предприятия	25
2.7	Характеристика технологической схемы производства	33
3	Цель и потребность сооружения и эксплуатации Центра кондиционирования РАО	70
4	Описание альтернативных вариантов	71
5	Описание возможных видов воздействия на окружающую среду при сооружении и эксплуатации Центра кондиционирования РАО	75
6	Описание окружающей среды, которая может быть затронута при сооружении и эксплуатации Центра кондиционирования РАО	76
6.1	Общие физико-географические сведения	76
6.2	Природные условия	78
6.3	Водные объекты	103
6.4	Геологическое строение района. Геологические процессы	109
6.5	Природно-техногенные системы	122
6.6	Хозяйственное использование территории. Техногенная нагрузка	125
6.7	Существующее состояние объектов окружающей среды в районе размещения проектируемого объекта	126
7	Оценка воздействия на окружающую среду намечаемой хозяйственной деятельности по сооружению и эксплуатации Центра кондиционирования РАО	145
7.1	Источники радионуклидов проектируемого Центра кондиционирования МРАО	145
7.2	Оценка воздействия радиоактивных выбросов на окружающую среду при нормальных условиях эксплуатации в здании 50	147

7.3	Оценки воздействия на окружающую среду при проектных и запроектных авариях	154
7.4	Результаты расчетов воздействия загрязняющих веществ на окружающую среду	158
7.5	Обращение с радиоактивными отходами	173
7.6	Обоснование решений по очистке сточных вод	186
7.7	Обращение с отходами производства и потребления	198
7.8	Результаты расчета загрязнения атмосферного воздуха при строительстве	200
7.9	Обращение со строительными отходами	221
7.10	Водоотведение в период строительства	223
8	Меры по предотвращению и/или снижению возможного негативного воздействия намечаемой деятельности по строительству и эксплуатации Центра кондиционирования РАО	225
8.1	Мероприятия по охране атмосферного воздуха	225
8.2	Мероприятия по уменьшению выбросов радионуклидов и ВХВ	232
8.3	Мероприятия по регулированию выбросов загрязняющих веществ от зданий и сооружений Центра кондиционирования при неблагоприятных метеорологических условиях (НМУ)	234
8.4	Мероприятия по охране водного бассейна и подземных вод	234
8.5	Система водоснабжения – водоотведения	237
8.6	Мероприятия по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке и размещению отходов	237
8.7	Мероприятия по охране и рациональному использованию земельных ресурсов и почвенного покрова	239
8.8	Мероприятия по охране растительного и животного мира. Мероприятия по сохранению растительности	241
9	Краткое содержание программ мониторинга	243
9.1	Основные принципы организации радиоэкологического мониторинга	243
9.2	Система радиационного контроля	248
9.3	Наблюдательные скважины	271
	Заключение	272

1. Общие сведения

1.1 **Заказчик:** Федеральное государственное унитарное предприятие «Предприятие по обращению с радиоактивными отходами «РосРАО» (ФГУП «РосРАО»), Москва.

Наименование юридического лица	Федеральное государственное унитарное предприятие «Предприятие по обращению с радиоактивными отходами «РосРАО»
Сокращенное наименование предприятия	ФГУП «РосРАО»
Регион (субъект Федерации)	г. Москва
Юридический полный адрес	ФГУП «Предприятие по обращению с радиоактивными отходами РосРАО» 119017, г. Москва, ул. Большая Ордынка, д. 24
Фактический полный почтовый адрес	ФГУП «Предприятие по обращению с радиоактивными отходами РосРАО» 119017, г. Москва, ул. Большая Ордынка, д. 24
Телефон и адрес электронной почты	Приемная/факс: (495) 710-76-48 Эл. почта: info@rosrao.ru
Действует на основании (устава, положения и т.п.)	Устав ФГУП «РосРАО»
ОГРН	1024701761534
Код отрасли по ОКВЭД	90.00.2
Код организации по ОКАТО	45286596000
Код организации по ОКПО	32802451
Свидетельство о государственной регистрации с указанием органа, выдавшего свидетельство	Свидетельство о государственной регистрации № 22/01173 от 23.07.1998 г., зарегистрировано решением исполнительного комитета Сосновоборского городского совета народных депутатов
Свидетельство о постановке на учет в налоговом органе	Свидетельство о постановке на учет в ИФНС № 6 по г. Москве серия 77 № 011554383 24.06.2008 г.
ИНН / КПП	4714004270 / 770601001
Контактный телефон	(495) 710-76-48
Руководитель	И.о. генерального директора Лузин Владимир Иосифович
Ответственный за природоохранную деятельность в ФГУП «РосРАО»	Первый заместитель генерального директора – главный инженер Коваленко Виктор Николаевич

Эксплуатирующая организация: филиал «Сибирский территориальный округ» Федерального государственного унитарного

предприятия «Предприятие по обращению с радиоактивными отходами «РосРАО» (г. Иркутск).

Наименование филиала	Филиал «Сибирский территориальный округ» Федерального государственного унитарного предприятия «Предприятие по обращению с радиоактивными отходами «РосРАО»
Сокращенное наименование предприятия	Филиал «Сибирский территориальный округ» ФГУП «РосРАО»
Регион (субъект Федерации)	Сибирский Федеральный округ, Дальневосточный федеральный округ
Юридический полный адрес	ФГУП «Предприятие по обращению с радиоактивными отходами РосРАО» 119017, г. Москва, ул. Большая Ордынка, д. 24
Фактический полный почтовый адрес	664022, г. Иркутск, ул. 6-ая Советская, д. 20
Местоположение проектируемого объекта	- Иркутский район Иркутской области;
Телефон и адрес электронной почты	Приемная/факс: (3952) 228692 Эл. почта: info@rosrao.irk.ru
На основании (устава, положения и т.п.) действует организация	Положение о филиале, утв. приказом ФГУП «РосРАО» №105-П от 06.03.2014
Контактный телефон	(3952) 700-907
Руководитель, ответственный за природоохранную деятельность в филиале ФГУП «РосРАО»	Директор филиала Павлов Анатолий Васильевич

Исполнитель проекта: Открытое акционерное общество «Головной институт «Восточно-европейский головной научно-исследовательский и проектный институт энергетических технологий» (ОАО «Головной институт «ВНИПИЭТ»), Санкт-Петербург (наименование изменено на ОАО «Атомпроект» в соответствии с решением единственного акционера ОАО «Атомпром» от 01.07.2014г. № 162.)

1.2 Название объекта инвестиционного проектирования -«Центр кондиционирования РАО филиала «Сибирский территориальный округ» ФГУП «РосРАО».

Планируемое место реализации:

Иркутская область, Иркутский район, на 34-ом км Александровского тракта, на территории ПХРО Иркутского отделения филиала «Сибирский территориальный округ» ФГУП «РосРАО».

Размещение Центра кондиционирования РАО планируется в 34 км на север от г. Иркутска, в 9 км юго-восточнее п. Усть-Балей, в 8 км от правого берега р. Ангары и в 3 км от левого склона долины р. Карчеган.

Ближайшие населенные пункты находятся от планируемого места реализации на расстоянии 8-10 км: поселок Усть-Балей, поселок Московщина, поселок Тихонова Падь с населением от 150 до 250 человек, каждый. Других мест и объектов постоянного проживания населения в окрестностях ПХРО нет.

1.3 Контактное лицо: главный специалист по радиационной и экологической безопасности филиала «Сибирский территориальный округ» ФГУП «РосРАО» Садовская Ольга Владимировна, тел. (3952) 700-907.

1.4 Тип обосновывающей документации - проектная документация «Центр кондиционирования РАО филиала «Сибирский территориальный округ» ФГУП «РосРАО» выполнена на основании:

– договора № 2/3003/100 от 31.12.2013г. на выполнение работы: «Проведение изыскательских работ и разработка проектной документации по строительству объекта: «Строительство технологического комплекса по переработке и плавлению металлических РАО филиала «Сибирский территориальный округ» Федерального государственного унитарного предприятия «Предприятие по обращению с радиоактивными отходами «РосРАО» (г. Иркутск)» между ФГУП «РосРАО» и ОАО «Головной институт «ВНИПИЭТ» (наименование изменено на ОАО «Атомпроект» в соответствии с решением единственного акционера ОАО «Атомпром» от 01.07.2014г. № 162.)

Целью настоящей работы является необходимость переработки и кондиционирования значительных объемов металлических радиоактивных отходов (МРАО), в связи с выводом из эксплуатации корпусов ОАО «АЭХК» в г. Ангарск, а так же необходимость уменьшения количества РАО, хранящихся на объектах Иркутской области и повышения уровня радиационной безопасности в регионе.

2. Пояснительная записка по обосновывающей документации

Центр по переработке и плавлению МРАО (далее – Центр) предназначен для приема металлических радиоактивных отходов, образующихся при выводе из эксплуатации корпусов ОАО «АЭХК» в г. Ангарск, а также металлических РАО, хранящихся на объектах Иркутской области, их переработки, упаковки и временного хранения.

Центр по переработке и плавлению МРАО включает в себя:

– здание 50 – Технологический комплекс по переработке и плавлению металлических РАО (далее – комплекс МРАО). В состав здания 50 входят отделения №1, №2 и №3:

1) отделение №1 предназначено для приема, сортировки и фрагментации МРАО

2) отделение №2 включает участок дезактивации металла, направляемого с участка фрагментации в контейнерах типа ТМП-41 и ТМП-27,

участок переработки ЖРО, предназначенный для приема и переработки жидких радиоактивных отходов производства, участок мойки и дезактивации спецавтотранспорта (здание 52 мойки и дезактивации спецавтотранспорта);

3) отделение №3, где осуществляются работы по переплавке металлических РАО;

– сооружение 51 – накопительная площадка (пристыкована к зданию 50).

– вспомогательные здания и сооружения (здание 53, здание 54), резервуары контроля дождевых стоков - сооружение 55А, 55Б, модульная компрессорная станция низкого давления 56, станция очистки дождевых стоков – зд. 57, насосная станция хозяйственно-бытовых стоков – зд. 58, противопожарные резервуары – сооружение 59А, 59Б)

В Центр по переработке и плавлению МРАО передаются металлические отходы низкого уровня активности, в основном, образующиеся при выводе из эксплуатации корпуса 2 здания 802, корпуса 4 здания 804 ОАО «АЭХК». Номенклатура материала передаваемых отходов следующая:

- углеродистые стали;
- нержавеющие магнитные стали;
- нержавеющие немагнитные стали;
- медь и ее сплавы;
- чугун;
- алюминий и его сплавы.

В соответствии с техническим заданием основными дозообразующими радионуклидами являются изотопы урана, в соотношении близком к природному.

2.1 Схема планировочной организации земельного участка проектируемого объекта

2.1.1 Планировочная организация земельного участка

ПХРО, на территории которого размещается проектируемый Центр по переработке и плавлению МРАО, функционирует с 1968 года. Основной тип деятельности - хранение и транспортирование радиоактивных отходов. ПХРО обслуживает Иркутскую область, Забайкальский край, Республику Бурятия, Тыва и Саха (Якутия). На постоянное хранение в ПХРО помещаются только твердые радиоактивные отходы.

Размещение зданий и сооружений Центра по переработке и плавлению МРАО выполнено в соответствии с СП 18.13330.2011, № 123-ФЗ исходя из следующих факторов: зонирование территории, соблюдение технологических связей между объектами комплекса, соблюдение противопожарных разрывов между зданиями и сооружениями, с учетом существующих систем инженерного обеспечения и транспортных связей ПХРО.

Экспликация проектируемых зданий и сооружений, входящих в Центр по переработке и плавлению МРАО, представлена таблицей 2.1.

Таблица 2.1– Экспликация проектируемых зданий и сооружений Центра по переработке и плавлению МРАО

№ на плане	Наименование здания, сооружения	Примечание
50	Центр по переработке и плавлению металлических РАО (МРАО)	проектируемый
51	Накопительная площадка	проектируемая
52	Здание мойки/дезактивации автотранспорта	проектируемое
53	Приемный резервуар бытовых стоков	проектируемые
54	Станция очистки бытовых стоков	проектируемая
55А, 55Б	Резервуары контроля дождевых стоков	проектируемые
56	Модульная компрессорная станция низкого давления	проектируемая
57	Станция очистки дождевых стоков	проектируемая
58	Насосная станция хозяйственно-бытовых стоков	проектируемая
59А, 59Б	Противопожарные резервуары	проектируемые

Создание Центра по переработке и плавлению МРАО происходит в один этап.

Разрывы между зданиями и сооружениями приняты в соответствии с таблицей 3 СП 4.13130.2013 (22 м и более), с учетом прокладки инженерных сетей и организации автомобильных проездов.

Для подъезда пожарной техники используются проектируемые подъезды с твердым покрытием, согласно статье 98 части 4 и 7 Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ.

2.1.2 Техничко-экономические показатели земельного участка

Общая площадь пункта хранения радиоактивных отходов (ПХРО) - 20,458 га.

Техничко-экономические показатели приведены для условной границы проектирования, так как Центр вписан в существующую застройку и не обособлен ограждением от существующих зданий и сооружений ПХРО.

Основные технико-экономические показатели Центра приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Основные технико - экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Значение
1 Площадь в условных границах проектирования	м ²	28850

2 Площадь застройки	м ²	8800
3 Плотность застройки	%	31
4 Площадь автомобильных дорог	м ²	4350
5 Площадь тротуаров	м ²	220

2.1.3 Решения по инженерной подготовке территории

Строительство Центра не требует проведения специальных инженерных мероприятий по подготовке территории, предусматриваемых разделом «Схема планировочной организации земельного участка».

Опасные гидрологические процессы и явления, такие как наводнения, ледовые явления на водотоках, изменение водных ресурсов не оказывают негативного влияния на рассматриваемую площадку строительства, вследствие того, что река Ангара протекает на значительном расстоянии от площадки (8 км), а естественный водный режим зарегулирован Иркутской ГЭС.

Максимальные уровни 0,01 % обеспеченности на р. Карчеган, протекающей в 3 км, также не оказывают негативного воздействия на рассматриваемую площадку строительства.

2.1.4 Организация рельефа вертикальной планировкой

Поверхность площадки для организации Центра покрыта древесной растительностью, представленной в основном соснами с хорошо развитым подлеском. Средняя высота деревьев достигает 12 м, плотность - до 4 деревьев на 100 м² [5].

В условных границах проектирования производится срезка растительного слоя толщиной 0,10 м [16] с последующим его использованием.

Вертикальная планировка территории ПХРО выборочная, только на участках, где расположены здания и сооружения.

Поверхностный водоотвод на территории ПХРО открытый в пониженные места планировки и на рельеф, отсутствует дождевая канализация.

Для вновь проектируемых зданий и сооружений вертикальная планировка принята выборочной, с учётом отметок существующего подъезда к зданиям 14, 15 (близлежащего к зданию 50), а так же с учетом отметок существующего проезда от здания 14 к существующим хранилищам РАО (здания 17, 22) и возможности осуществления съезда с него к зданию 50 и сооружению 51.

Вертикальной планировкой предусмотрен отвод дождевых и талых вод на проезжую часть автомобильных дорог и далее в дождеприемные колодцы проектируемой ливневой канализации для подъездов типа 1 или на рельеф для подъездов типа 2.

С целью получения дополнительных данных для более правильного назначения размеров проектируемых сооружений и оценки принимаемых к

расчету гидрометеорологических характеристик в районе изысканий произведены поиск и обследование существующих водопропускных сооружений.

Всего установлено 3 водопропускных сооружения.

Характеристика существующих водопропускных сооружений – тип, размеры, материал и состояние приведена в таблице 2.3.

Таблица 2.3 - Характеристики водопропускных сооружений

Тип водопропускных сооружений	Пересекаемое инженерное сооружение	Пропускаемые водотоки	Размер: длина (l), ширина (b), высота (h), м	диаметр (d), м	Материал	Состояние
труба	А\дорога на территории ПХРО	Паводковые и дождевые воды	l=11.50	0.40	сталь	хорошее
труба	А\дорога на территории ПХРО	Паводковые и дождевые воды	l=11.00	0.40	металл	хорошее
труба	А\дорога на территории ПХРО	Паводковые и дождевые воды	l=11.43	0.40	металл	хорошее

Водопропускные сооружения находятся непосредственно на площадке, где располагается объект изысканий, для отведения сточных вод и регулирования стока на площадке.

Рельеф местности слабонаклонный к северо-востоку, перепад высот составляет 40 м на 1 км.

Поверхность площадки для организации Центра слабовсхолмленная с общим понижением рельефа местности на северо-восток, абсолютные высоты изменяются в пределах от 524,0 до 513,50 м.

Из-за значительного перепада абсолютных отметок рельефа высота насыпи достигает 8,70 м. Для насыпи высотой свыше 6 м крутизна откосов в нижней части принята более пологой чем в верхней - 1:1,75 (в верхней части - 1:1,5) в соответствии с требованиями СП 34.13330.2012.

Для обеспечения устойчивости откосы укреплены посевом трав-задернителей.

2.1.5 Благоустройство территории

Благоустройство территории заключается в устройстве газона на территории, свободной от застройки и автомобильных проездов, и в устройстве тротуара к входам в проектируемые здания.

Конструкция тротуаров принята следующей:

- горячий щебеночный плотный асфальтобетон мелкозернистый тип Б, марка I, ГОСТ 9128-2009 - 5 см;
- щебень фракционированный, ГОСТ 8267-93* - 15 см;
- песок среднезернистый, ГОСТ 8736-93* - 10 см.

Тротуары предусмотрены с бортовым камнем типа БР 100.20.8 по ГОСТ 6665-91, шириной 1,5 м, согласно п. 5.73 СП 18.13330.2011.

2.1.6 Зонирование территории земельного участка

Назначение располагаемых сооружений не требует подразделять территорию, согласно п. 5.7 СП 18.13330.2011 на планировочные зоны (предзаводскую, производственную, подсобную, складскую).

Площадка ПХРО ограничена забором, оборудованным системой физической защиты.

На площадке ПХРО существуют зоны контролируемого и свободного доступа, разделенные дисциплинарным ограждением.

Въезд в зону контролируемого доступа осуществляется через существующий контрольно-пропускной пункт у здания 14.

Строительство Центра требует переноса участков дисциплинарного ограждения, попадающих под застройку. Перенос дисциплинарного ограждения осуществляется силами Заказчика, согласно письму 590/981 от 09.07.2014, с сохранением деления на зоны.

Радиационно-опасными объектами Центра являются здание 50 и сооружение 51, находящиеся на территории существующей зоны контролируемого доступа.

Здания 50 и сооружение 51 оборудуются средствами физической защиты по периметру.

Перемещение персонала к месту проведения работ в здание 50 и обратно осуществляется через санпропускник по пешеходной галерее с зоны свободного доступа. Галерея и санпропускник выполняется отдельным проектом и не входит в данную проектную документацию.

Выезд автотранспорта после разгрузки в сооружение 51 в зону свободного доступа осуществляется через здание мойки/деактивации автотранспорта (здание 52).

2.1.7 Схемы транспортных коммуникаций

Внутриобъектовая автомобильная дорога ПХРО имеет выход на автомобильную дорогу областного значения Александровский тракт, проходящую в 650 м к западу от ограждения площадки ПХРО.

Все технологические перевозки выполняются автомобильным транспортом с выходом на дорогу Александровский тракт.

Для строительства и эксплуатации объектов Центра используются существующие подъездные автодороги без сооружения новых подъездных дорог к действующему ПХРО.

Для осуществления технологических перевозок, подъезда пожарной техники к проектируемым зданиям и сооружениям предусматривается устройство автомобильных подъездов от существующих проездов на площадке ПХРО.

МРАО перевозятся спецавтотранспортом (2 рейса в сутки) с ОАО «АЭХК» (г. Ангарск) и других предприятий Иркутской области по Александровскому тракту, далее по подъездной дороге к площадке ПХРО (650 м), по территории ПХРО к накопительной площадке (сооружение 51). Груз с накопительной площадки перемещается в транспортный въезд 1 здания 50. Автопогрузчик перемещает порожние контейнеры с накопительной площадки в транспортный въезд 2 здания 50, а обратно на накопительную площадку перемещает контейнеры с вторичными ТРО. К транспортному въезду 3 подается транспорт, предназначенный для вывоза контейнеров с «чистым» металлом за пределы здания 50. У транспортного въезда 3 (между осями 7, 8 здания 50 по оси А) предусмотрена площадка для спецавтомобиля, перевозящего ЖРО от здания мойки/деактивации автотранспорта (здание 52).

2.1.8 Характеристики и технические показатели транспортных коммуникаций

Существующие дороги на площадке ПХРО имеют твердое покрытие с бортовым камнем и отводом поверхностных вод на рельеф через разрыв в бортовом камне.

Дороги на площадке построены в 1968 году, последний капитальный ремонт был проведен в 2007-2008 годах. В 2010 году отремонтированы центральные дороги и подъезды к хранилищам РАО на основании акта № 22.05.13 от 2 октября 2013 года.

Автомобильные проезды запроектированы в соответствии с СП 37.13330.2012 и отнесены к IV-в категории.

Согласно СП 34.13330 приложения Б автодороги Центра кондиционирования МРАО относятся к I дорожно-климатической зоне, подзоне I3.

Основные технологические перевозки вне перегрузочной площадки (сооружение 51) осуществляются:

– спецавтомобилем - седельный тягач на базе КАМАЗ с полуприцепом с габаритными размерами 16000x2580x3000 мм, внешним габаритным радиусом поворота 12,5 м, нагрузкой на ось до 20 т;

– автопогрузчиком – грузоподъемностью 13 т с габаритными размерами 5695x2450x2730 мм, минимальным радиусом поворота 4,08 м.

За расчетный автомобиль принят спецавтомобиль.

Автомобильные проезды предусмотрены двух типов:

– тип 1 – шириной 5,5 м с бортовым камнем на территории, с которой предусмотрен сбор поверхностных вод в резервуары контроля дождевых стоков (сооружения 55А, 55Б) и последующая очистка в сооружении 54;

– тип 2 – шириной 4,5 м с обочинами шириной по 1 м на территории, с которой не предусмотрена очистка поверхностных вод.

Конструкция дорожной одежды принята одинаковой для двух типов по типовому проекту серии 3.503.9-72, разработанному институтом Промтрансниипроект и представляет собой:

– горячий щебеночный плотный асфальтобетон среднезернистый типа Б, марки I, ГОСТ 9128-97 - 5 см;

– горячий щебеночный пористый асфальтобетон крупнозернистый марки I, ГОСТ 9128-97 - 15 см;

– щебеночно-песчаные и гравийно-песчаные смеси, обработанные цементом, класс по прочности на сжатие 60, ГОСТ 23558-94 - 38 см;

– песок мелкий, ГОСТ 8736-93* – 30 см.

Ширина проезжей части автомобильных проездов принята по таблице 7.9 СП 37.13330.2012 и увеличена для проездов типа 1 на 1,0 м на предохранительную полосу от бортового камня, согласно п.7.5.4 СП 37.13330.2012.

2.1.9 Ведомость объемов работ

Объемы и перечень работ, входящих в раздел ПЗУ, приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Кол.	Примечание
1 Подготовка территории			
1.1 Рубка леса и корчевка пней. Характеристики леса: сосна высотой 12 м, диаметром 0,20 м, расстояние между деревьями 4 м	га	0,68	-
1.2 Срезка растительного слоя толщиной 0,10 м			-
– с заменой (территория под насыпь)	м ³	2040	-
– без замены (территория под выемку)	м ³	220	-
2 Вертикальная планировка			
2.1 Основные земляные работы до верха проектных			-

Наименование работ	Ед. изм.	Кол.	Примечание
отметок (с учетом срезки растительного слоя)			
– насыпь	м ³	82200*	-
– выемка	м ³	705*	-
2.2 Площадь планировки	м ²	22350	-
2.3 Планировка откосов			-
– насыпи	м ²	4500	-
– выемки	м ²	200	-
2.4 Укрепление откосов посевом трав - задернителей	м ²	4700	Расход семян 0,5 кг/100 м ²
2.5 Устройство канавы (глубина 0,5 м, ширина по низу 0,5 м, длина 90 м)		-	
– выемка	м ³	60	-
– укрепление посевом трав-задернителей	м ²	210	Расход семян 0,5 кг/100 м ²
2.6 Укладка водопропускной ж/б трубы диаметром 0,5 м под автомобильной дорогой	м	10	Типовой проект 3.503.9-72
3 Автомобильные проезды			
3.1 Земляные работы – выемка под корыто дорожной одежды	м ³	3850	-
3.2 Площадь покрытия, включая уширения на кривых:			-
Тип 1 – с бортовым камнем, шириной 5,5 м	м ²	2950	-
Тип 2 – шириной 4,5 м, обочинами 1 м	м ²	1400	-
Конструкция тип 1 и 2: – горячий щебеночный плотный асфальтобетон среднезернистый типа Б, марки I, ГОСТ 9128-97 - 5 см; – горячий щебеночный пористый асфальтобетон крупнозернистый марки I, ГОСТ 9128-97 - 15 см; – щебеночно-песчаные и гравийно-песчаные смеси, обработанные цементом, класс по прочности на сжатие 60, ГОСТ 23558-94 - 38 см; – песок мелкий, ГОСТ 8736-93* - 30 см	-	-	-
3.3 Установка бортового камня типа:	-	-	-
– БР 100.30.15, класс В30, на бетонном основании,	м	720	ГОСТ 6665-

Наименование работ	Ед. изм.	Кол.	Примечание
класс бетона В15			91
– БР 300.60.20, класс В30, на бетонном основании, класс бетона В15 на участках дороги в насыпи более 2 м	м	270	ГОСТ 6665-91
3.4 Укрепление обочин шириной 1 м слоем щебня толщиной 0,10 м для проездов тип 2	м ²	680	-
4 Благоустройство территории			
4.1 Устройство тротуара: Конструкция: – горячий щебеночный плотный асфальтобетон мелкозернистый, ГОСТ 9128-97 - 5 см; – щебень фракционированный, ГОСТ 8267-93 – 15 см; – песок среднезернистый, ГОСТ 8736-93* - 10 см	м ²	220	-
4.2 Установка бортового камня типа БР 100.20.8, класс В22,5, на бетонном основании, класс бетона В15	м	160	ГОСТ 6665-91
4.3 Устройство газона по слою растительного грунта толщиной 0,10 м:	м ²	6100	Расход семян 0,5 кг/100 м ²
* Объемы работ в п. 2.1 подсчитаны следующим образом: – насыпь – V картограммы + V раст. сл. насыпи = 80160+2040=82200 м ³ – выемка – V картограммы – V раст. сл. выемки = 925-220=705 м ³			

2.2 Характеристика площадки строительства Центра кондиционирования МРАО

Центр расположен в Иркутской области, Иркутского района, на 34-ом км Александровского тракта, на территории ПХРО Иркутского отделения филиала «Сибирский территориальный округ» ФГУП «РосРАО».

Комплекс МРАО расположен в 35 км на север от г. Иркутска, в 9 км юго-восточнее п. Усть-Балей, в 8 км от правого берега р. Ангары и в 3 км от левого склона долины р. Карчеган.

Шоссейная дорога областного значения (Александровский тракт) проходит в 650 м к западу от ограждения площадки ПХРО.

Железная дорога (Трансиб) проходит в 15 км к западу от ПХРО на противоположном берегу Ангары.

Магистральные газовые и нефтяные трубопроводы проходят в 15 км к западу от ПХРО на противоположном берегу Ангары параллельно железной дороге.

Воздушные трассы самолетов находятся не ближе 40-50 км к востоку.

Ближайшие населенные пункты находятся на расстоянии 8-10 км: поселок Усть-Балей, поселок Московщина, поселок Тихонова Падь с населением от 150 до 250 человек, каждый. Других мест и объектов постоянного проживания населения в окрестностях ПХРО нет.

По результатам исследования выделено 7 инженерно-геологических элементов (слоёв):

Техногенные образования

ИГЭ-1 – насыпной грунт представлен песками средней крупности с включением гальки и гравия. Мощность насыпного грунта изменяется от 0,5 до 1,6 м.

Эоловые отложения

ИГЭ – 2 - песок средней крупности средней плотности с линзами рыхлого малой степени водонасыщения. Мощность отложений варьирует от 1,9 до 6,3 м;

Делювиальные образования

ИГЭ – 3 - суглинок легкий с линзами тяжелого пылеватый тугопластичный

ИГЭ – 4 - суглинок легкий с линзами тяжелого пылеватый мягкопластичный;

Мощность суглинков составляет от 0,7 до 3,8 м.;

ИГЭ – 5 - песок средней крупности средней плотности с линзами рыхлого малой степени водонасыщения. Вскрытая мощность песков средней крупности от 6,4 до 11,2 м;

Кора выветривания верхнемелового - нижнепалеогенового возраста

ИГЭ – 6 - глина легкая пылеватая твердая с линзами полутвердой. Вскрытая мощность глин от 2,5 до 6,7 м;

ИГЭ – 7 - песок мелкий плотный с линзами средней плотности малой степени водонасыщения. Пески мелкие вскрываются в толще глин прослоями и линзами мощностью до 4,0 м.

Грунтовые воды типа «верховодка» на площадке изысканий встречена в основании эоловых песков средней крупности. Локальным водупором для временного водоносного горизонта служат суглинки легкие, тяжелые, тугопластичной и мягкопластичной консистенции. «Верховодка» вскрыта практически всеми совершенными скважинами на глубинах от 2,8 до 6,0 м (абсолютные высоты 512,02-517,41 м). Мощность временного водоносного горизонта небольшая и составляет 0,2-0,4 м.

По сейсмическим свойствам вся территория площадки изысканий может быть отнесена к третьей категории.

2.3 Характеристика земельного участка и особенности проведения работ в условиях действующего предприятия

Площадка для строительства технологического комплекса по переработке и плавлению металлических РАО расположена в Иркутской

области на территории ПХРО Иркутского отделения филиала «Сибирский территориальный округ» ФГУП «РОСРАО».

Рельеф местности слабонаклонный к северо-востоку, перепад высот составляет 40 м на 1 км.

Поверхность площадки для организации Комплекса МРАО слабовсхолмленная с общим понижением рельефа местности на северо-восток, абсолютные высоты изменяются в пределах от 524,0 до 513,50 м.

По данным инженерно-геологических изысканий 2014 года геология участка на глубину до 20,0 м представлена песками средней крупности с переслаиванием песчано-глинистого суглинка.

Гидрогеологические условия площадки характеризуются наличием временного грунтового водоносного слоя типа «верховодка» на глубинах от 2,8 - 6,0 м, мощностью 0,2 - 0,4 м.

Общая площадь пункта хранения радиоактивных отходов (ПХРО) – 20,458 га;

Площадь в условных границах проектирования – 28850 м²;

Площадь застройки – 8800 м².

При подготовке к ведению строительного-монтажных работ администрации предприятия-застройщика и подрядной организации необходимо:

–согласовать объёмы, технологическую последовательность, сроки выполнения строительного-монтажных работ, а также условия их совмещения с работой подъездных площадок и участков предприятия;

–определить порядок оперативного руководства, включая действия строителей и эксплуатационников при возникновении аварийных ситуаций;

–определить последовательность переноса существующих инженерных сетей, места и условия подключения временных сетей водоснабжения, электроснабжения и др.;

–составить перечень услуг заказчика и его технических средств, которые могут быть использованы строителями в период производства работ;

–определить условия организации перевозок и складирования грузов и передвижения строительной техники по территории предприятия, а также размещения мобильных (инвентарных) зданий и сооружений.

2.4 Организационно-технологическая схема последовательности возведения зданий и методы производства основных СМР

До начала производства строительного-монтажных работ необходимо выполнить организационно-технические мероприятия и работы внутриплощадочного подготовительного периода.

К организационно-техническим мероприятиям относятся: обеспечение стройки проектно-сметной документацией, отвод в натуре площадок (трассы) для строительства, оформление финансирования строительства, заключение договоров подряда и субподряда на строительство, организация поставок материалов и изделий, обеспечение стройки водой, электроэнергией и связью.

Во внутривыгодном подготовительном периоде необходимо выполнить следующие работы:

- прокладку временных въездов по трассе проектируемых;
- планировку строительной площадки;
- доставку на стройплощадку строительных механизмов и машин;
- создание геодезической разбивочной основы для строительства, вынос и закрепление на стройплощадке основных осей здания;
- создание необходимого запаса строительных конструкций, материалов и изделий;
- организацию инструментального хозяйства;
- установку указателей для проезда по автодорогам автотранспорта и строительных машин;
- освещение стройплощадки;
- подготовку площадок для складирования изделий, материалов и конструкций;
- установка вагон - прорабских;
- организацию бытового обслуживания строителей;
- ограждение территории строительства временным забором.

Организация строительной площадки

Строительный генеральный план разработан в масштабе 1:500 на основной период строительства.

Территорию строительных площадок согласно ГОСТ 23407-78 необходимо оградить сплошным забором из профилированного листа, высотой 2,0 м, с установкой на нем сигнальных фонарей и ворот с калитками. Ширина ворот – 6 м.

Проезд транспорта на территорию строительных площадок осуществляется по существующей подъездной автодороге к площадке.

На фасадной части ограждения строительных площадок оборудуются информационные щиты и щиты с транспортной схемой.

Скорость движения автотранспорта по внутривыгодным дорогам ограничить до 5 км/час.

Вагон - прорабские и закрытые склады контейнерного типа установить на спланированные щебнем площадки.

Строительную площадку оборудовать необходимыми знаками безопасности и наглядной агитацией, а также пожарными щитами и местами для курения.

Электроснабжение на период строительства осуществляется от действующих источников стройплощадки. Кабель по периметру строительной площадки подвешивается на опорах. Высота подвески силового кабеля не менее 2.0 м.

К началу основных строительно-монтажных работ на площадке обеспечить противопожарное и хозяйственно-питьевое водоснабжение от существующих сетей.

Строительные материалы складываются на открытых площадках, спланированных щебнем, с соблюдением норм и требований техники безопасности.

Баллоны с ацетиленом и кислородом на стройплощадке хранятся на временном складе, исключая доступ к ним посторонних лиц, с соблюдением требований СНиП 12-03-2001 и «Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением».

Для хранения арматуры, металлических конструкций и закладных деталей предусмотрено устройство навесов. Штабели металлоконструкций и арматуры должны дополнительно укрываться полиэтиленовой пленкой или иным гидроизоляционным материалом.

Общее равномерное освещение строительной площадки и проездов выполняется прожекторами на инвентарных передвижных мачтах.

Строительные машины должны быть оборудованы осветительными установками наружного освещения и звуковой сигнализации.

Строительство ведется в два периода.

Работы подготовительного периода:

- создание геодезической разбивочной основы для строительства;
- устройство ограждения площадок строительства из профилированного листа, с въездными воротами с калиткой, шириной 6 метров;
- монтаж информационного стенда;
- установка биотуалетов;
- организация связи для оперативно-диспетчерского управления производством работ;
- обеспечение строительной площадки противопожарным инвентарем, местом для курения и средствами сигнализации;
- размещение временных зданий и сооружений производственного, складского, вспомогательного, бытового и общественного назначения;
- оборудование строительной площадки контейнерами для сбора строительного и бытового мусора (на территории бытового городка);
- устройство открытых складских площадок для материалов, конструкций и оборудования;
- обеспечение строительной площадки привозной технической и питьевой бутилированной водой.

Окончание работ подготовительного периода принимается по акту о выполнении мероприятий по безопасности труда, оформленного согласно приложения И СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве».

Последовательность выполнения работ основного периода

Методы производства основных строительного-монтажных работ по строительству зданий разработаны с учетом конструктивных особенностей,

назначения зданий и конкретных особенностей строительной площадки с учетом требований соответствующих нормативных документов.

Выбор строительных машин и механизмов обусловлен конструктивной характеристикой объекта, массой монтируемых элементов и условиями производства монтажных работ.

Земляные работы

Земляные работы выполняют в соответствии с правилами производства и приемки работ, приведенными в СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения. Основания и фундаменты».

Крутизна откосов в выемках и траншеях при глубине до 1,5 м принимается 1:0,5, до 6 м 1:1. По трудности разработки экскаватором, согласно ГЭСН 81-02-01-2008, грунты относятся I-II группам.

Разработка грунта по вертикальной планировке и дорогам выполняется экскаватором ёмк. ковша 1,0 м³. Разработанный грунт грузится на автосамосвалы и отвозится во временный отвал на расстоянии 1 км.

Насыпь по вертикальной планировке выполняется бульдозером с перемещением до 10 м, 5 % объёма засыпки производится вручную. Грунт для насыпи подвозится из временного отвала.

Разработка грунта по устройству котлована под здание 50 в осях 1-9 производится экскаватором «обратная лопата» емк. ковша 1,0 м³ в два этапа:

- на первом этапе производится разработка грунта в котловане с отм. 522,140 до отм. 517,350 с устройством съезда в котлован длиной 35,0 м и шириной 3,0 м для проезда гусеничного экскаватора ЭО-5124;
- на втором этапе производится замена суглинистого грунта (ИГЭ-3), который не может служить основанием для фундаментной плиты.

Котлован отрывается до отм. 514,200 с организацией полок шириной 2-2,5 м по периметру котлована. Выполняется съезд в котлован до отметки 514,200 длиной 53,0 м с уклоном 1:7.

Разработанный суглинистый грунт грузится на автосамосвалы и отвозится во временный отвал.

Обратная засыпка при замене основания производится песчаным грунтом. Грунт для обратной засыпки подвозится из временного отвала. Уплотнение грунта производится послойно с использованием вибрационных катков. Количество проходов по одному слою – 8 раз, при толщине уплотняемого слоя 20 см.

Разработка грунта при отрывке котлованов зд. 50 в осях 9-15, сооружений 51(накопительная площадка) и др. проектируемых сооружений производится экскаватором «обратная лопата» емкостью ковша 0,65 м³.

Водоотлив должен выполняться непрерывно в течение возведения подземной части (расчет приведен в разделе 13 данного тома).

При устройстве котлована необходимо исключить длительный перерыв между выполнением земляных работ и последующим возведением фундаментной плиты.

Обратная засыпка пазух котлована выполняется песчаным грунтом, привезенный из временного отвала, который расположен на расстоянии 1 км.

Уплотнение грунта производится послойно с использованием вибрационных катков. Количество проходов по одному слою – 8 раз, при толщине уплотняемого слоя 20 см. При работе по уплотнению грунта вблизи конструкций возводимого здания, мест ввода коммуникаций и других труднодоступных мест должны применяться электротрамбовки типа ИЭ-4505, ИЭ-4502А.

2.5 Характеристика строительных конструкций зданий и сооружений Центра кондиционирования МРАО

Экспликация проектируемых зданий и сооружений входящих в Центр представлена в таблице 2.1.

Здание 50 Комплекс по переработке и плавлению металлических РАО (МРАО) с накопительной площадкой (сооружение 51).

Комплекс по переработке и плавлению металлических РАО (МРАО) – производственное 2-3-этажное, прямоугольное в плане здание, размерами 84 × 48 м. Высота здания 18 м. Между осями 1-9/А-Д предусматривается подвал. Пол подвала на отм.-4,800. Относительной отметке 0,000 соответствует абсолютная отметка 523,150.

Здание предназначено для переработки и плавления металлических радиоактивных отходов, их кондиционирования и подготовки к отправке на захоронение.

При здании 50 предусматривается крытая накопительная площадка (сооружение 51), размерами в плане 78 × 48 м, с покрытием на высоте 8-14 м, которая располагается м/о 15-27 на отм. 0,000. Накопительная площадка предназначается для приема и временного хранения доставляемых на переработку контейнеров с МРАО.

Несущей основой здания 50 и сооружения 51 является металлический каркас. Шаг несущих осей 6 - 12 м.

Фундаменты – монолитные железобетонные.

Наружные стены из навесных сэндвич панелей толщиной 200 мм.

Перекрытия – монолитная ж.б. плита по металлическим балкам.

Перегородки производственных помещений из сэндвич - панелей; помещений блока постоянного пребывания – из ГКЛЮ по металлическому каркасу; перегородки влажных помещений – кирпичные. Толщина перегородок перечисленных типов – 120 мм.

Перегородки помещений 141, 143, 144, 146 – железобетонные, толщиной 200 мм.

Покрытие здания 50 – профнастил по металлическим балкам с утеплением негорючими минераловатными плитами Rockwool Руф Баттс толщиной 200 мм.

Кровля – плоская, рулонная с наружным организованным водостоком выполняется в виде сплошного водоизоляционного ковра из ПВХ мембраны «LOGICROOF» V-RP . Покрытие сооружения 51– двускатная кровля из профнастила по металлическим балкам.

Вокруг здания выполняется отмостка шириной 0,8 м - асфальтовая по щебеночному основанию. Входные площадки и пандусы - бетонные по щебеночной подготовке.

Металлические конструкции (лестницы, площадки, перила, двери, ворота) окрашиваются эмалью ПФ-115 в два слоя по грунту ГФ-021.

Заполнение оконных проемов из ПВХ профиля с двухкамерными стеклопакетами. Ворота – металлические распашные и подъемно-секционные, оборудованные калитками. Двери здания – из ПВХ-профиля, деревянные и металлические противопожарные.

В отделке помещений применены материалы, обеспечивающие безопасную эксплуатацию объекта. Окраска стен помещений предусматривается слабосорбирующими, легко моющимися и легко дезактивируемыми эмалями и водно-дисперсионными красками светлых тонов. Стены помещений с влажным режимом эксплуатации облицовываются керамической плиткой. В полах помещений, где возможно загрязнение поверхностей радиоактивными веществами предусматриваются трапы в спецканализацию.

Здание 52 Здание мойки/дезактивации автотранспорта

Здание 52 производственное одноэтажное, прямоугольное в плане, размерами – 21 × 8,5 м. Высота здания 6 м. Подвал не предусматривается. Относительной отметке чистого пола 0,000 соответствует абсолютная отметка 522,75.

Здание 52 предназначено для обмыва автомобильного транспорта. В состав помещений здания 52 входят моечный зал и индивидуальный тепловой пункт (ИТП). Моечный зал занимает основной объем здания, рассчитан на сквозной проезд обслуживаемого автотранспорта, и оборудуется распашными воротами с обеих сторон по направлению движения. Высота ворот 4 м.

Моечный зал оборудуется водосборным лотком и заглубленным водоотстойником. Полы выполняются с уклоном к лотку.

Несущая основа здания – металлический каркас. Шаг несущих осей – 6 × 7 м.

Фундамент – монолитный железобетонный.

Наружные и внутренние ограждающие конструкции – стеновые сэндвич - панели, толщиной 200 мм, согласно теплотехническому расчету.

Покрытие – односкатная кровля из кровельных сэндвич - панелей толщиной 200 мм.

Вокруг здания выполняется отмостка шириной 0,8 м - асфальтовая по щебеночному основанию. Входные площадки и пандусы - бетонные по щебеночной подготовке.

Металлические перила, двери, ворота окрашиваются эмалью ПФ-115 в два слоя по грунту ГФ-021.

В отделке помещений применены материалы, обеспечивающие безопасную эксплуатацию объекта. Сэндвич - панели ограждающих конструкций имеют отделочный слой из оцинкованного, подвергнутого влагостойкой окраске металла.

Для покрытия пола используется бетон, устойчивый к моющим средствам и нефтепродуктам.

Сооружение 53 Приемный резервуар бытовых стоков

Резервуар бытовых стоков емкостью 86 м³ имеет прямоугольную форму с размерами в плане 6,0 × 3,0 м в осях, высотой 6,7 м. Резервуар представляет собой монолитную железобетонную конструкцию, заглубленную в грунт.

Стены и фундаментная плита толщ. 400 мм запроектированы в монолитном железобетоне. Бетон плотностью 2400 кг/м³, класса В25. Арматура принята диаметром 20 мм класса А400. Под фундаментной плитой предусматривается подготовка из бетона класса В10 толщ. 100 мм. Покрытие резервуара из сборных железобетонных плит с опиранием на стены и ригели.

Ригели - сборные железобетонные пролетом 6 м.

Люк выполнен из железобетонных колец по серии 3.900.1-14.

Наружные конструкции, соприкасающиеся с грунтом, покрываются окрасочной гидроизоляцией «Пенетрон».

Стены резервуара утепляются плитами Пеноплекс толщ. 200 мм. Все металлоконструкции и закладные изделия окрашиваются эмалью ХВ-785 за 4 раза по слою грунтовки ВП-023.

Относительной отм. 0,000 соответствует абсолютная отм. 512,950.

Сооружения 55А и 55Б Резервуары контроля дождевых стоков

Резервуары 55А и 55Б предназначены для контроля дождевых стоков площадки.

Номинальная емкость каждого резервуара 500 м³. Резервуары имеют прямоугольную форму с размерами в плане 12,0 × 12,0 м и высотой от днища до покрытия +4.300 м.

Стены и фундаментная плита толщ. 400 мм запроектированы в монолитном железобетоне. Бетон плотностью 2400 кг/м³, класса В25. Арматура принята диаметром 20 мм класса А400. Под фундаментной плитой предусматривается подготовка из бетона класса В10 толщ. 100 мм, по днищу - набетонка из бетона класса В10 для создания уклона.

Покрытие - из сборных железобетонных плит толщиной 400 мм с опиранием на стены и ригели.

Ригели – сборные железобетонные, серия ИИ23/-1/70, пролетом 6 м;

Колонна - сборная железобетонная, серии 1.020-1/83.

Камера лаза и камера приборов - сборные железобетонные кольца закрытые люком с запорным замком.

Гидроизоляция сооружений 55А, 55Б обеспечивается за счет введения в бетон добавки «Кальматрон –Д».

Стены резервуара утепляются плитами Пеноплекс толщ. 100 мм.

Все металлоконструкции и закладные изделия окрашиваются эмалью ХВ-785 за 4 раза по слою грунтовки ВП-023.

Относительной отм. 0,000 соответствует абсолютная отм. 518,000.

Сооружения 59А и 59Б Противопожарные резервуары

Резервуары предназначены для производственно-противопожарного водоснабжения площадки. Номинальная емкость каждого резервуара 500 м³. Резервуары имеют прямоугольную форму с размерами в плане 12,0 × 12,0 м и высотой от днища до покрытия +4.300 м.

Стены и фундаментная плита толщ. 400 мм запроектированы в монолитном железобетоне. Бетон плотностью 2400 кг/м³, класса В25. Арматура принята диаметром 20 мм класса А400. Под фундаментной плитой предусматривается подготовка из бетона класса В10 толщ. 100 мм, по днищу - набетонка из бетона класса В10 для создания уклона.

Покрытие - из сборных железобетонных плит толщиной 400 мм с опиранием на стены и ригели.

Ригели – сборные железобетонные, серия ИИ23/-1/70, пролетом 6 м;

Колонна - сборная железобетонная, серии 1.020-1/83.

Камера лаза и камера приборов - сборные железобетонные кольца закрытые люком с запорным замком.

Гидроизоляция сооружений 59А, 59Б обеспечивается за счет введения в бетон добавки «Кальматрон –Д»

Стены резервуара утепляются плитами Пеноплекс толщ. 100 мм.

Все металлоконструкции и закладные изделия окрашиваются эмалью ХВ-785 за 4 раза по слою грунтовки ВП-023.

Относительной отм. 0,000 соответствует абсолютная отм. 518,300.

Наблюдательные скважины

Устройство наблюдательных скважин предусматривается для контроля возможного загрязнения грунтовых вод радиоактивными и химическими веществами от здания комплекса МРАО и от накопительной площадки.

Наблюдательные скважины располагаются вокруг сооружения на расстоянии 5-10 м от здания с шагом 50-55 м.

Глубина скважин в каждом конкретном случае определяется бурением и должна быть заглублена в суглинки на 0,5 м. Средняя глубина принята 7 метров.

Строительные конструкции канала теплосети

К зданиям 50, 52 от существующей трассы теплосети производится прокладка теплотрассы общей протяженностью 87,5 м.

Строительные конструкции на прямых участках - сборные железобетонные лотки и плиты перекрытия. Под скользящие опоры трубопроводов в лотках устанавливаются сборные железобетонные опорные подушки серии 3.006 с шагом 3,00 и 6,00м.

Компенсаторная ниша – монолитная железобетонная, со сборными плитами перекрытия и стальными балками.

Лоток неподвижных опор – монолитный железобетонный с закладными деталями в стенах для установки металлоконструкций неподвижного крепления трубопроводов.

Плиты перекрытия - сборные железобетонные.

Теплофикационный колодец ТК1 размерами 2,9×2,4 и высотой 2,1 м - монолитный железобетонный, с приямок в днище. Возводится на месте существующего колодца, который подлежит демонтажу вместе с примыкающим к нему существующим лотком.

Плиты перекрытия и балка - сборные железобетонные. Приямок перекрывается щитом из рифленой стали.

У теплофикационного колодца ТК1 устанавливается сбросной колодец СДК1, заглублением 4,0 м. Колодец СДК1 выполняется из сборных железобетонных круглых колодцев с ходовыми скобами. Горловина колодца оборудована люком.

Поверхности всех металлических конструкций, кроме поверхности скольжения опор окрашиваются эмалью ХВ-124 за два раза по грунтовке.

Наружные поверхности каналов теплосети и монолитных конструкций соприкасающиеся с грунтом обмазываются горячим битумом за 2 раза.

2.6 Обоснование изменения размеров и границ санитарно - защитной зоны существующего предприятия

2.6.1 Общие положения

В соответствии с федеральными Законами «Об использовании атомной энергии» (№170-ФЗ от 21.11.95, ст.31) и «О радиационной безопасности населения» (№3-ФЗ от 09.01.1996) вокруг радиационного объекта устанавливаются особые территории - санитарно-защитная зона (СЗЗ) и зона наблюдения (ЗН).

Санитарно-защитная зона (СЗЗ) - территория вокруг радиационного объекта, на которой уровень облучения людей в условиях нормальной эксплуатации данного объекта может превысить установленный предел дозы облучения населения (см. ОСПОРБ-99/2010, ГН 2.6.1.041-01).

По своему функциональному назначению СЗЗ является дополнительным барьером, повышающим уровень безопасности населения, проживающего вблизи радиационных объектов.

Зона наблюдения (ЗН) - территория за пределами санитарно-защитной зоны, на которой проводится радиационный контроль (ОСПОРБ-99/2010, разд.3.2).

Критерии определения размеров санитарно-защитной зоны и зоны наблюдения регламентированы санитарными правилами и гигиеническими нормативами (СП 2.6.1.2216-07, ГН 2.6.1.041-01).

В соответствии с требованиями ОСПОРБ-99/2010 СЗЗ устанавливается вокруг радиационных объектов I, II, III категории. Зону наблюдения устанавливают вокруг радиационных объектов I категории.

На внешней границе СЗЗ не должны превышать действующие санитарно-эпидемиологические нормативы по физическим (не радиационным) и химическим факторам воздействия на население (СП 2.6.1.2216-07, пп.1.6).

2.6.2 Общая характеристика существующей санитарно-защитной зоны

Существующая санитарно-защитная зона (СЗЗ) ПХРО согласована с Иркутским областным центром ГСЭН РФ от 30.06.93 г. № 216, согласно разделу 2 СН 245-71 и ограничена окружностью радиусом 1000 м от центра зоны возможного загрязнения. Зона наблюдения (ЗН) ограничена окружностью радиусом 5 км от центра зоны возможного загрязнения.

СН 245-71 отменены постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 30.04.03 N 89 в связи с введением в действие с 25.06.2003 СП 2.2.1.1312-03.

Поэтому границы СЗЗ и ЗН требуют пересмотра и разработки нового проекта санитарно-защитной зоны на основе действующих на настоящее время нормативных документов.

ПХРО Иркутского отделения филиала «Сибирский территориальный округ» ФГУП «РОСРАО» имеет санитарно-защитную зону (СЗЗ) и зону наблюдения (ЗН).

Согласно материалам инженерно-экологических изысканий (инв.№14-208600 ИЭ КПИИ ВНИПИЭТ) СЗЗ ограничена окружностью радиусом 1000 м от центра возможного загрязнения (ЗВЗ). По СПОРО-2002 зона наблюдения (ЗН) ограничена радиусом 5 км от центра возможного загрязнения. В границах СЗЗ и ЗН пункта хранения радиоактивных отходов нет мест с постоянным проживанием людей, открытых водоемов, не осуществляется сельскохозяйственная, промышленная и иная деятельность другими организациями.

Так как при возникновении радиационной аварии на ПХРО невозможно воздействие на население и не требуются меры по его защите, в соответствии с требованиями ОСПОРБ 99/2010 существующее предприятие по потенциальной опасности отнесено к 3 категории и для него должна быть установлена санитарно-защитная зона.

2.6.3 Обоснование необходимости разработки нового проекта санитарно-защитной зоны

В настоящее время ОАО «Атомпроект» выполнена проектная документация на «Центр кондиционирования РАО филиала «Сибирский территориальный округ» ФГУП «Предприятие по обращению с радиоактивными отходами РосРАО» (г. Иркутск), в соответствии с которым на существующей промплощадке ПХРО предполагается создание комплекса по переработке и плавлению металлических РАО (МРАО) производительностью 2000 т/год.

Проектирование нового радиационного объекта и размещение его на существующей площадке ПХРО требует установления новых границ санитарно-защитной зоны с учетом суммарного воздействия на население действующего и вновь проектируемого производства (п.3.6 СП 2.6.1.2216-07 - СП СЗЗ и ЗН -07).

В соответствии с требованиями № 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения» от 9 января 1996 г. санитарно-защитной зоной является территория вокруг источника ионизирующего излучения, на которой уровень облучения людей в условиях нормальной эксплуатации данного источника может превысить установленный предел дозы облучения для населения 1мЗв по НРБ-99/2009. В санитарно-защитной зоне запрещается постоянное и временное проживание людей, вводится режим ограничения хозяйственной деятельности и проводится радиационный контроль.

В соответствии с требованиями ОСПОРБ 99/2010 размеры санитарно-защитной зоны устанавливаются с учетом уровней внешнего облучения, а также величин и площадей возможного распространения радиоактивных выбросов и сбросов.

Законом РФ № 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения» и НРБ-99/2009 в качестве предела дозы техногенного облучения населения регламентируется эффективная доза 1 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 5 мЗв в год.

Поскольку ПХРО является предприятием по обращению с РАО, то в соответствии с п.2.6 ОСПОРБ-2002 критерием для определения размеров СЗЗ является не превышение на её внешней границе годовой эффективной дозы облучения населения 0,1 мЗв/год.

Радиационная обстановка на радиационном объекте определяется совокупностью контролируемых радиационных параметров, характеризующих уровень опасности их воздействия на персонал, население и окружающую среду при нормальной работе объекта и при радиационной аварии.

В соответствии с требованиями п.1.6 СП 2.6.1.2216-07 на внешней границе СЗЗ радиационного объекта не должны превышать действующие санитарно-эпидемиологические нормативы по физическим факторам воздействия.

Требования нормативно технических и методических документов к установлению СЗЗ приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 - Выполнение требований, предъявляемых к установлению санитарно-защитных зон нормативно-методическими документами

Требования (критерии)	СП 2.6.1.2216-07 (СП СЗЗ и ЗН-07)	СанПиН 2.6.1.2523 (НРБ-99/2010)	СП 2.6.1.2619-10 (ОСПОРБ 99/2010)	СП 2.6.6.2796.10 (СПОРО-2002)	МУ 2.6.1.2005-05
1) Наличие СЗЗ для радиационного объекта	обязательно	-	обязательно	обязательно	обязательно
2) Категория потенциальной радиационной опасности	-	-	III	-	III
3) Критерий определения размеров СЗЗ по радиационному фактору	<p>≤ 1 мЗв/год или квоты на внешней границе СЗЗ в нормальных условиях эксплуатации для всех радиационных объектах с учетом всех путей облучения (п.3.5). По расчету эффективная доза на границе проектной СЗЗ составит</p> <p>Поскольку за границей проектной СЗЗ эффективная доза меньше 10 мкЗв/год, установление квоты не требуется (п.4.1)</p>	<p>Основной дозовый предел для населения 1 мЗв/год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 5 мЗв/год, не превышен (раздел 3)</p>	-	<p>Облучение населения при всех видах обращения с не должно превышать 0,1 мЗв/год (п.2.6). По расчету эффективная доза на границе проектной СЗЗ составит</p>	-
4) Площадка радиационных объектов предпочтительно размещается на малонаселенных незатопляемых территориях, имеющих устойчивый ветровой режим, топографические и гидрогеологические условия не способствуют распространению радиоактивных веществ за пределы промплощадки	-	-	требования п.3.2.3, п.3.2.4 соблюдаются	требования п.8.4 соблюдаются	-
Требования	СП 2.6.1.2216-07	СанПиН	СП	СП	МУ 2.6.1.2005-

(критерии)	(СП СЗЗ и ЗН-07)	2.6.1.2523 (НРБ-99/2010)	2.6.1.2619-10 (ОСПОРБ 99/2010)	2.6.6.2796.10 (СПОРО-2002)	05
5) Наличие зоны наблюдения	<p>ЗН расчетным путем устанавливается только для объектов I категории потенциальной радиационной опасности. В зоне наблюдения обеспечивается информативный радиационный контроль. Установление ЗН для объектов III категории не требуется (раздел 4.4)</p>		Установление ЗН не требуется (п.3.2.8)	<p>В соответствии с п.10.5.2 площадка захоронения (долговременного хранения) РАО в наземных комплексах должна иметь ЗН. Для ПХРО зона наблюдения - зона информативного контроля радиационной обстановки установлена радиусом 5км от центра промплощадки (условно - труба вновь проектируемого здания 50)</p>	Наличие ЗН не требуется (Приложение к МУ 2.6.1.2005-05)
<p>6) Наличие в СЗЗ и ЗН радиационного контроля:</p> <ul style="list-style-type: none"> - мощность дозы гамма-излучения; - доза бета-, гамма-излучения; - объемная активность аэрозолей атмосферного воздуха, подземных вод и открытой гидрографической сети; плотность радиоактивных выпадений из атмосферы; радионуклидный состав радиоактивных веществ в воздухе, воде, почве, донных отложениях, растительности, гидробионтах, продуктах питания. 	<p>Радиационный контроль в полном объеме предусмотрен на предприятии и в проектной документации комплекса МРАО (раздел IV «Организация радиационного контроля в СЗЗ и ЗН»)</p>	<p>В полном объеме выполнены требования раздела 7 «Требования к контролю за выполнением норм.»</p>	<p>В полном объеме выполнены требования раздела 3.13 «Радиационный контроль при работе с техногенным и источниками излучения»</p>	<p>В полном объеме выполнены требования п.14.4 раздела 14 «Производственный контроль»</p>	-

Требования (критерии)	СП 2.6.1.2216-07 (СП СЗЗ и ЗН-07)	СанПиН 2.6.1.2523 (НРБ-99/2010)	СП 2.6.1.2619-10 (ОСПОРБ 99/2010)	СП 2.6.6.2796.10 (СПОРО-2002)	МУ 2.6.1.2005-05
<p>7) При наличии на отдельной площадке нескольких радиационных объектов размер СЗЗ устанавливается с учетом их суммарного воздействия на население</p>	<p>Согласно данным радиационно-гигиенического паспорта действующие объекты ПХРО не имеют радиоактивных выбросов в атмосферу, поэтому оценка дозовых нагрузок проводилась только для газоаerosольных радиоактивных выбросов комплекса переработки МРАО.</p>	<p>-</p>	<p>требования п.3.2.9 учтены</p>	<p>-</p>	<p>-</p>
<p>8) На внешней границе СЗЗ радиационного объекта не должны превышать действующие санитарно-эпидемиологические нормативы по физическим (не радиационным) и химическим факторам воздействия на население</p>	<p>На внешней границе СЗЗ приземные концентрации загрязняющих веществ не превышают установленных нормативов ПДК_{м.р.} При расчетах учтены фоновые концентрации и выбросы действующих объектов ПХРО. По расчету и ввиду значительной удаленности промплощадки от жилой застройки превышение нормативов по шумовым нагрузкам отсутствуют. Воздействие электромагнитных полей не рассматривается, т.к. отсутствуют ЛЭП и электрооборудование, использующее напряжение выше 220 кВ тока промышленной частоты. Требования п.1.6 выполнено</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>-</p>

Требования (критерии)	СП 2.6.1.2216-07 (СП СЗЗ и ЗН-07)	СанПиН 2.6.1.2523 (НРБ-99/2010)	СП 2.6.1.2619-10 (ОСПОРБ 99/2010)	СП 2.6.6.2796.10 (СПОРО-2002)	МУ 2.6.1.2005-05
9) Использование земель СЗЗ для сельскохозяйственных нужд и любого гражданского строительства, не имеющего отношения к радиационному объекту	исключено	-	исключено	-	-

Согласно п.3.2 СП 2.6.1.2216-07 (СП СЗЗ и ЗН-07) и п.3.2.8 СП 2.6.1.2612-10 (ОСПОРБ-99/2010) для радиационных объектов III категории СЗЗ (всегда) ограничивается периметром занимаемой территории объекта.

Промплощадка является структурным элементом СЗЗ.

Учитывая вышеизложенное, внешние границы СЗЗ Иркутского отделения филиала «Сибирский территориальный округ» федерального государственного унитарного предприятия «Предприятие по обращению с радиоактивными отходами «РОСРАО» устанавливаются по периметру физической защиты предприятия.

Проект СЗЗ выполнен одновременно с проектной документацией (инв. №14-06925 по учету АО «Атомпроект») с учетом размещения на площадке ПХРО Комплекса по переработке МРАО.

2.6.4 Обоснование размеров санитарно-защитной зоны по химическому фактору

На промплощадке ПХРО загрязняющие атмосферный воздух вещества выделяются от производственного оборудования при выполнении следующих производственных процессах: дезактивация металлических радиоактивных отходов; плавление МРАО, загрязненных природными радионуклидами; механическая обработка материалов на механообрабатывающих станках; сварка; эксплуатация легкового и грузового автотранспорта; приготовление дезрастворов; лабораторные исследования различных материалов; ремонт приборов и оборудования и др.

Технологическим регламентом предприятия не предусмотрено наличия залповых выбросов загрязняющих веществ (ЗВ) в атмосферу. Характер производственной деятельности подразделений, расположенных на промплощадке ПХРО: механическая обработка материалов, сварочные работы, эксплуатация автотранспорта, получение электроэнергии и др., исключает возможность появления залповых выбросов ЗВ в атмосферу.

Организация технологических процессов на предприятии не позволяет использовать вещества в количествах, превышающих регламентные, а среди применяемых материалов и технологий нет материалов и процессов, способных к самопроизвольным неконтролируемым реакциям. Выбросы ЗВ в

атмосферный воздух от производственных объектов промплощадки ПХРО, в основной своей массе являются организованными (через вентиляционные и дымовые трубы, дверные и крышные вентиляционные отверстия с принудительной вытяжной вентиляцией и без нее и др.), что также исключает залповый выброс ЗВ.

Проектными материалами по вновь строящимся объектам также предусмотрены технологии, исключающие значимые выбросы загрязняющих веществ в окружающую среду. Как следует из представленных расчетных данных для технологического комплекса по переработке и плавлению металлических РАО и фактического состояния объектов окружающей среды вокруг промплощадки ПХРО, приземные концентрации химических веществ на границе промплощадки ПХРО и суммарные значения фактических и расчетных значений на границе не достигнут ПДК и ОБУВ химических веществ в выбросах технологических установок по всем ингредиентам и группам суммаций. Исходя из представленных данных в проектных материалах, можно заключить, что максимальные приземные концентрации по всем загрязняющим химическим веществам при нормальной эксплуатации всех действующих и проектируемых объектов не превысят действующих санитарно-эпидемиологических нормативов по химическим факторам воздействия на население и не повлияют на установление размеров общей санитарно-защитной зоны для промплощадки ПХРО.

2.7 Характеристика технологической схемы производства

2.7.1 Технологическая схема производства

Производственные помещения здания 50 (Комплекс по переработке и плавлению металлических РАО (МРАО), а также сооружение 51 (накопительная площадка), здание 52 (мойки/дезактивации автотранспорта) функционально сгруппированы в отделения, которые в свою очередь подразделяются на технологические участки. Структура Центра кондиционирования РАО представлена ниже:

I Отделение сортировки и фрагментации:

- транспортный въезд №1;
- участок приема/накопления РАО и размещения кондиционированных форм РАО (накопительная площадка и помещение временного хранения упаковок с ТРО);
- участок сортировки;
- участок фрагментации;
- транспортный выезд №2.

II Отделение дезактивации МРАО и переработки ЖРО:

- участок дезактивации МРАО;
- участок временного хранения контейнеров с МРАО;
- участок выходного радиометрического контроля;

- участок переработки ЖРО;
- участок газоочистки от установки переработки ЖРО;
- участок приготовления дезактивирующих растворов;
- участок мойки и дезактивации автотранспорта (здание 52).

III Отделение переплавки:

- участок временного хранения контейнеров;
- участок переплавки металла;
- участок временного хранения чистого металла;
- участок приготовления флюсов, антипригарных составов и футеровочных материалов для набивки тигля печи;
- участок хранения вторичных отходов и шлака;
- участок ремонта индуктора и подготовки его к работе;
- участок обеспечения работы плавильной печи;
- участок газоочистки плавильной печи.
- участок паспортизации (см. СУиК, том 5.7.2, инв. №14-04742);
- участок подготовки упаковок со вторичными ТРО;
- участок выходного радиометрического контроля (см. СУиК, том 5.7.2, инв. №14-04742 и СРК, том 5.7.4, инв. №14-04753);
- транспортный выезд 03.

Перечень участков и помещений Центра кондиционирования РАО представлен в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Перечень участков и помещений Центра кондиционирования РАО

№ пом.	Наименование участка	Наименование помещения	Класс работы по ОСПОРБ 99/2010	Категория по СП 12.13130.09	Класс по ФЗ №123 от 22.07.08
Отделение сортировки и фрагментации (№1)					
124	Участок приема/накопления РАО и размещения кондиционированных форм РАО	Помещение временного хранения упаковок РАО	II класс, помещение временного пребывания персонала	B2	П-I, П-IIa
–		Накопительная площадка (Сооружение 51)	н/к	н/к	П-III
127	Участок сортировки	Помещение сортировки МРАО	II класс, помещение временного пребывания персонала	B3	П-I, П-IIa
128	Участок фрагментации	Помещение фрагментации	II класс, помещение временного пребывания персонала	B3	П-I, П-IIa

№ пом.	Наименование участка	Наименование помещения	Класс работы по ОСПОРБ 99/2010	Категория по СП 12.13130.09	Класс по ФЗ №123 от 22.07.08
125	–	Транспортный выезд 01	II класс, помещение постоянного пребывания персонала	B1	П-I, П-IIa
147	–	Транспортный выезд 02	II класс, помещение постоянного пребывания персонала	B1	П-I, П-IIa
Отделение дезактивации МРАО и переработки ЖРО (№2)					
129	Участок дезактивации МРАО	Помещение дезактивации МРАО	II класс, помещение временного пребывания персонала	B4	П-I, П-IIa
130	Участок выходного радиометрического контроля	Помещение выходного радиометрического контроля	II класс, помещение постоянного пребывания персонала	B4	П-IIa
131	Участок временного хранения контейнеров с МРАО	Помещение временного хранения контейнеров с МРАО	II класс, помещение временного пребывания персонала	B4	П-IIa
005	Участок переработки ЖРО	Помещение емкостного оборудования	II класс, помещение временного пребывания персонала	B4	П-IIa
006		Помещение приемной емкости	II класс, помещение временного пребывания персонала	B4	П-IIa
007		Помещение приемных емкости	II класс, помещение временного пребывания персонала	B4	П-IIa
008		Помещение насосов	II класс, помещение постоянного пребывания персонала	B4	П-I, П-IIa
009		Помещение емкости чистой воды	II класс, помещение постоянного пребывания персонала	B4	П-IIa

№ пом.	Наименование участка	Наименование помещения	Класс работы по ОСПОРБ 99/2010	Категория по СП 12.13130.09	Класс по ФЗ №123 от 22.07.08
010		Помещение насосов	II класс, помещение постоянного пребывания персонала	B4	II-I, II-IIa
023		Помещение емкости чистой воды	II класс, помещение постоянного пребывания персонала	B4	II-IIa
132		Помещение цементирования ЖРО в бочках	II класс, помещение временного пребывания персонала	B4	II-IIa
133		Помещение насосов	II класс, помещение постоянного пребывания персонала	B4	II-I, II-IIa
134	Участок переработки ЖРО	Помещение доочистки ЖРО	II класс, помещение постоянного пребывания персонала	B4	II-IIa
136		Помещение осадителей	II класс, помещение временного пребывания персонала	B4	II-IIa
137		Помещение дозирующих станций	II класс, помещение постоянного пребывания персонала	B4	II-IIa
336		Помещение шкафа ХПО	II класс, помещение постоянного пребывания персонала	B4	II-IIa
326		Операторская ЖРО	II класс, помещение постоянного пребывания персонала	B4	II-IIa
329	Участок газоочистки установки переработки ЖРО	Помещение газоочистки от установки переработки ЖРО	II класс, помещение временного пребывания персонала	B4	II-I, II-IIa

№ пом.	Наименование участка	Наименование помещения	Класс работы по ОСПОРБ 99/2010	Категория по СП 12.13130.09	Класс по ФЗ №123 от 22.07.08
325	Участок приготовления дезрастворов	Помещение приготовления дезрастворов	II класс, помещение постоянного пребывания персонала	B4	П-Па
1	Участок мойки/дезактивации автотранспорта	Моечный зал (Здание 52)	II класс, помещение постоянного пребывания персонала	B3	П-I, П-Па
Отделение переплавки (№3)					
141	Участок временного хранения контейнеров	Помещение временного хранения контейнеров с МРАО	II класс, помещение временного пребывания персонала	B4	П-Па
142	Участок переплавки металла	Помещение переплавки МРАО	II класс, помещение временного пребывания персонала	Г	П-I, П-Па
151	Участок обеспечения работы плавильной печи	Помещение маслостанции	II класс, помещение постоянного пребывания персонала	B4	П-I
153		Помещение преобразователя, блока конденсаторов, станции охлаждения	II класс, помещение постоянного пребывания персонала	B4	П-Па
152		Помещение аварийной емкости	II класс, помещение постоянного пребывания персонала	B4	П-Па
011		Помещение приготовления дистиллята	II класс, помещение постоянного пребывания персонала	B4	П-Па
140	Участок временного хранения чистого металла	Помещение временного хранения чистого металла	II класс, помещение постоянного пребывания персонала	B4	П-Па

№ пом.	Наименование участка	Наименование помещения	Класс работы по ОСПОРБ 99/2010	Категория по СП 12.13130.09	Класс по ФЗ №123 от 22.07.08
138	Участок выходного радиометрического контроля	Помещение выходного радиометрического контроля	II класс, помещение постоянного пребывания персонала	B4	П-Па
139	–	Транспортный выезд 03	II класс, помещение постоянного пребывания персонала	B4	П-Па
148	Участок приготовления флюсов, антипригарных составов и футеровочных материалов для набивки тигля печи	Помещение приготовления рабочих составов и материалов	II класс, помещение постоянного пребывания персонала	B4	П-Па
143	Участок хранения вторичных отходов и шлака	Помещение хранения вторичных отходов и шлака	II класс, помещение временного пребывания персонала	B3	П-Па
333	Участок газоочистки плавильной печи	Помещение газоочистки плавильной печи	II класс, помещение временного пребывания персонала	B4	П-Па
150	Участок ремонта индуктора и подготовки его к работе	Помещение ремонта индуктора и подготовки его к работе	II класс, помещение постоянного пребывания персонала	B4	П-Па
146	Участок подготовки упаковок со вторичными РАО	Помещение подготовки упаковок со вторичными РАО	II класс, помещение постоянного пребывания персонала	B3	П-Па
144	Участок паспортизации	Помещение СУиК	II класс, помещение постоянного пребывания персонала	B3	П-Па
Основные вспомогательные помещения					
116	–	Механическая мастерская	II класс, помещение постоянного пребывания персонала	B3	П-Па

№ пом.	Наименование участка	Наименование помещения	Класс работы по ОСПОРБ 99/2010	Категория по СП 12.13130.09	Класс по ФЗ №123 от 22.07.08
117	–	Помещение хранения рабочих составов и материалов	II класс, помещение постоянного пребывания персонала	B4	II-IIa
123	–	Кладовая реагентов для помещения переплавки	II класс, помещение постоянного пребывания персонала	B4	II-IIa
220	–	Инструментальная	II класс, помещение постоянного пребывания персонала	B4	II-IIa
323	–	Склад химреагентов	II класс, помещение постоянного пребывания персонала	B4	II-IIa
324	–	Помещение хранения кислоты	II класс, помещение постоянного пребывания персонала	B4	II-IIa

В результате обращения с этими отходами в Центре кондиционирования МРАО формируются транспортные упаковки радиоактивных отходов на основе контейнеров МК-1,36 и НЗК-150-1,5П, а также в качестве конечного продукта формируются партии чистого металла.

В таблице 2.7 представлены характеристики поступающих в Центр кондиционирования МРАО отходов с указанием их активности и количества сформированных упаковок.

Таблица 2.7 – Объем, удельная активность поступающих на переработку МРАО в здание 50, годовое количество образующихся упаковок со вторичными РАО

Потоки отходов	Объем поступающих металлических РАО, т/год	Удельная активность, Бк/кг	Количество образующихся упаковок вторичных РАО в год, шт.
Металлические РАО	2000	до $1,0 \cdot 10^6$	НЗК-150-1,5П – 12 шт.
			МК-1,36 – 58 шт.

2.7.2 Производительность производства

Производительность отделений Центра кондиционирования МРАО принята в соответствии с данными технического задания [17]:

- Отделение №1 сортировки и фрагментации – 2000 т/год металла;
- Отделение №2 дезактивации МРАО и переработки ЖРО – 2000 т/год металла;
- Отделение №3 переплавки МРАО – 700 т/год металла.

Производительность установок для переработки металлических ТРО определена исходя из режима работы предприятия и общего годового количества металла, направляемого на переработку в Центр кондиционирования.

Обращение с поступающими в здание 50 радиоактивными отходами производится на предусмотренных для проведения того или иного процесса технологических участках.

В процессе производства работ в здании 50 используются следующие контейнеры:

1) Внутриобъектовые контейнеры:

- типа ТМП – внутриобъектовые оборотные контейнеры – предназначены для транспортирования металлических и вторичных ТРО по территории здания 50;
- бочки 200 л – для внутриобъектового перемещения твердых отходов низкого и среднего уровня активности;

2) Готовая упаковка отходов:

- НЗК-150-1,5П – для размещения и хранения шлака от переплавки и бочек со среднеактивными отходами от установки переработки ЖРО;
- КМ-1,36 – для размещения и хранения вторичных ТРО и бочек с низкоактивными отходами от установки переработки ЖРО.

Производительность участков отделения №1

Отделение №1 предназначено для приема, сортировки и фрагментации МРАО.

Производительность проектируемого отделения №1 составит 11,3 т МРАО в смену.

В отделение №1 направляются контейнеры с накопительной площадки или помещения временного хранения упаковок РАО.

Производительность участков отделения № 2

Участок дезактивации МРАО предназначен для дезактивации металла, направляемого с участка фрагментации в контейнерах типа ТМП-41 и ТМП-27. Всего на участке дезактивации в смену обрабатывается 11,3 т металла.

- Контейнеры типа ТМП-41:

1) максимальное ежедневное поступление в отделение №2 для дезактивации в парожекционной установке: пять контейнеров;

- 2) содержимое одного контейнера: 0,5 т фрагментированных МРАО;
- 3) обработка одной партии металлических фрагментов в пароежекционной установке: 45 минут;
- 4) максимальная ежедневная производительность пароежекционной установки: 2,5 т/день.

– Контейнеры типа ТМП-27:

- 1) максимальное ежедневное поступление в отделение №2 для обезжиривания поверхности металлических фрагментов: восемь контейнеров;
- 2) содержимое одного контейнера: 0,45 т фрагментированных МРАО;
- 3) обработка одной партии металлических фрагментов на столе для обезжиривания: 20 минут;
- 4) максимальная ежедневная производительность по обезжириванию МРАО: 3,6 т/день.

После обезжиривания металлические РАО передаются на дробеструйную обработку.

– Контейнеры типа ТМП-27:

- 1) максимальное ежедневное поступление в отделение №2 для дробеструйной обработки поверхности металлических фрагментов: двенадцать контейнеров;
- 2) содержимое одного контейнера: 0,746 т фрагментированных МРАО;
- 3) обработка одной партии металлических фрагментов в дробеметном барабане: 15 минут;
- 4) максимальная ежедневная производительность дробеметного барабана: 8,8 т/день.

Всего на участке дезактивации формируется 4 т/смену металлических фрагментов, имеющих остаточное радиоактивное загрязнение и направляемых в отделение переплавки, и 7,3 т/смену металла, отвечающего требованиям СанПиН 2.6.1.993-00 и выводимого из-под регулирующего контроля.

Участок переработки ЖРО предназначен для приема и переработки жидких радиоактивных отходов производства. Производительность установки переработки ЖРО – 0,5 м³/ч; 3,3 м³/смену.

Производительность участков отделения №3

Отделение №3 осуществляет работы по переплавке металлических РАО и металлолома (по ТЗ).

Производительность проектируемого отделения переплавки (№3) составляет:

- не менее 700 т/год (по ТЗ);
- 9 - 10 т/сутки;
- 3,2 т/смену;
- 0,4 т/час.

В отделение №3, до начала его работы, из отделения №2 направляются следующие контейнеры (см. п. 2.2.2):

- контейнер ТМП-27 – 4 шт./смену;
- контейнер ТМП-41 – 2 шт./смену.

Контейнеры ТМП-27 и ТМП-41 доставляются в отделение №3 при помощи электроштабелера. В одном ТМП-27 размещается до 750 кг МРАО, в ТМП-41 – до 500 кг МРАО. Доставка контейнеров с МРАО и, соответственно, работа отделения №2 прекращается при накоплении в отделении №3 партии МРАО в количестве 100 т.

2.7.3 Организация производства, данные о трудоемкости

Режим работы Центра кондиционирования МРАО: 250 дней в году, одна смена, 7,2 часов в смену.

Работы производятся персоналом группы А.

Режим работы отделений №2 и №3 – 177 дней в году, одна смена, 7,2 ч.

Режим работы отделения №3 – 73 дня в году (7 компаний/год) по три смены, 8 часов в смену.

За каждую кампанию переплавляется 100 т МРАО, которые предварительно накапливаются в отделении №3. Срок одной кампании – 10-11 дней. Работы по переплавке МРАО ведутся в непрерывном режиме.

Работы в отделениях №1 и №2 производятся при остановке работ в отделении №3.

Режим работы отделения №1 и №2 составлен таким образом, чтобы при работе в течение 25 смен обеспечить работу отделения переплавки №3 на последующие 10-11 дней.

Работа на технологических участках отделений организована с максимальной автоматизацией проведения процессов для обеспечения минимизации облучения персонала.

На всех участках, кроме участка переработки ЖРО, предусматривается проведение работ при непосредственном присутствии персонала.

В помещении 217 расположен главный щит управления зданием 50, в задачи которого входят:

- управление доступом к объекту;
- координация и контроль операций, осуществляемых в Центре кондиционирования;
- контроль доступа в различные зоны, расположенные внутри объекта;
- контроль мощности дозы гамма-излучения в помещениях Центра кондиционирования;
- мониторинг уровня радиоактивного загрязнения, измеряемого устройствами, размещенными в Центре кондиционирования МРАО;
- наблюдение за состоянием шкафов питания всего объекта;
- контроль датчиков пожаротушения;
- контроль систем жизнеобеспечения здания и т.д.

2.7.4 Технологический комплекс переработки и плавления металлических РАО (МРАО) (здание 50)

2.7.4.1 Назначение отделения №1

- Отделение сортировки и фрагментации предназначено для:
- разгрузки спецавтотранспорта, приемки и постановки на учет, временного хранения упаковок с МРАО на накопительной площадке (сооружение 51);
- передачи упаковок с МРАО в здание 50;
- сортировки МРАО по марке металла (черный, цветной металл), по методам фрагментации (плазменная, ленточнопильная, гильотинная резка, фрагментация с применением ручного инструмента), по уровням радиоактивного загрязнения (ОНАО, НАО);
- фрагментации МРАО разными методами в зависимости от материала, габаритных и геометрических параметров до размеров, позволяющих провести их дезактивацию и переплавку.

Спецавтотранспорт с транспортными упаковками поступает на накопительную площадку (сооружение 51) в зону разгрузки.

В соответствии с техническим заданием [17] в Центр кондиционирования МРАО поступают в следующих сертифицированных контейнерах, перечень и характеристики которых представлен в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Перечень и характеристики основных контейнеров, поступающих в Центр кондиционирования МРАО

Наименование контейнера	Характеристики контейнера			
	Емкость, м ³	Габаритные размеры, мм	Масса, нетто тонн	Масса брутто, тонн
КМЗ	3,1	1650x1650x1375	1,16	до 10
КРАД-1,36	1,36	1280x1280x943	0,23	3,0
КРАД-3,0	3,0	2620x1430x1080	0,65	6,67
ПУ-2ЭЦ-СХ	13,8	6058x2438x1340	2,37	до 24
ПУ-2ЭЦ-СТ	32,3	6058x2438x2591	2,65	до 25
УКТН-24000	32,2	6058x2438x2591	2,55	до 24

Указанные контейнеры после входного контроля и постановки на учет устанавливаются в штабель на накопительной площадке. Далее контейнеры с помощью дизельного погрузчика г/п 25 т перемещают с накопительной площадки в транспортный въезд 01 Центра кондиционирования МРАО (здание 50) для обращения на участке сортировки. Удаления выхлопных газов дизельного погрузчика из транспортного въезда 01 производится с помощью местной вытяжной вентиляции. В холодный период года контейнеры перед

поступлением на участок сортировки размораживаются в помещении временного хранения.

На участок сортировки поступают следующие упаковки:

– контейнеры КМЗ, КРАД-1,36, КРАД-3,0 и ПУ-2ЭЦ-СХ с помощью такелажных приспособлений перемещают в помещение сортировки МРАО;

– контейнеры ПУ-2ЭЦ-СТ и УКТН-24000 стыкуют с помещением сортировки МРАО с применением герметизатора проема, далее производится выгрузка электрическим погрузчиком размещенных в контейнере упаковок.

Максимальная масса МРАО в транспортном контейнере составит не более 24 т. Выгрузка МРАО из контейнера на поддон для сортировки производится с применением грузозахватных приспособлений и крана мостового г/п 5,0 т. Сортировка МРАО производится по марки металла, по методам фрагментации и по уровням радиоактивного загрязнения. Максимальная масса МРАО, выгружаемая из контейнера на поддон, будет не более 0,8 т.

Сортированные МРАО загружаются в контейнер ТМП-27, длинномерные в контейнер ТМП-13. Заполненные контейнеры ТМП-27 и ТМП-13 перемещают с помощью электрического погрузчика г/п 3,5 т на участок фрагментации.

Фрагментация производится с помощью плазменной, ленточнопильной и гильотинной резки, а также с применением ручного инструмента до размеров и формы, позволяющих их эффективную дезактивацию и переплавку. Плазменная и механическая резка производится под местной вытяжкой. Габариты фрагментированного МРАО будут от 80 до 200 мм, длинномерных МРАО (трубы, прокат и т.д.) будут не более 500 мм. Фрагменты загружают в контейнер ТМП-32 для последующего перемещения на участок дезактивации.

2.7.4.2 Накопительная площадка (здание 51)

Сооружение 51 примыкает к зданию 50. Сооружение 51 располагается на отм. 0.000 между осями 15-27 и А-Д.

Между осями 15-26 и А-В располагается зона установки крупногабаритных контейнеров типа ПУ-2ЭЦ-СТ, УКТН-24000 или ПУ-2ЭЦ-СХ с МРАО. Контейнеры типа ПУ-2ЭЦ-СТ, УКТН-24000 устанавливаются в два яруса, ПУ-2ЭЦ-СХ – в три.

Между осями 15-26 и Г-Д располагается зона установки контейнеров типа НЗК-150-1,5П или КРАД-1,36 или КРАД-3,0 или МК-1,36. Контейнеры устанавливаются в четыре яруса.

Между осями 15-26 и Г-Д располагается зона транспортного проезда крупнотоннажного погрузчика (М-01).

Между осями 26-27 и А-Д располагается зона транспортного проезда и участка разгрузки спецавтомобиля.

Между осями 24-26 и Г-Д располагается зона размещения оборудования СУиК и РАО (бытовка, автомобильные платформенные весы, платформенные весы).

Установка контейнеров производится с помощью дизельного погрузчика Terex FDC250 г/п 25 т (М-01). Формирование штабеля производится последовательно, установкой одного контейнера на другой. Далее производится формирование следующего, рядом находящегося штабеля.

2.7.4.3 Назначение и основные технологические операции, выполняемые в отделении №2

Отделение №2 дезактивации и переработки ЖРО предназначено для:

- дезактивации низкоактивных металлических фрагментов методом парожеткционной и дробеструйной обработки;
- переработки образующихся в Комплексе жидких радиоактивных отходов;
- приготовления дезрастворов для дезактивации помещений и оборудования Комплекса;
- мойки/дезактивации автотранспорта, выезжающего за пределы зоны контролируемого доступа.

Целью дезактивации является доведение уровня активности металла до допустимо возможного и вывод металлических ТРО из-под регулирующего контроля согласно ОСПОРБ 99/2010.

Описание работы участков переработки ЖРО и газоочистки от установки переработки ЖРО представлено в разделах 15.2, 15.3 тома 5.7.1 инв. №14-94751.

Описание работы участка приготовления дезактивирующих растворов – в разделе 6.5.1, участка мойки и дезактивации автотранспорта – в разделе 6.5.2 тома 5.7.1 инв. №14-94751.

Согласно СанПиН 2.6.1.993-00, МУК 2.6.1.1087-02: при проведении радиационного контроля партии металлолома после дезактивации контролируются следующие параметры ее радиоактивного загрязнения:

- ММЭД (менее 0,2 мкЗв/ч) - максимальное зарегистрированное значение МЭД;
- наличие поверхностного радиоактивного загрязнения альфа - активными радионуклидами (плотность потока альфа-частиц не более 0,04 см⁻² · с⁻¹);
- наличие поверхностного радиоактивного загрязнения бета-активными радионуклидами (плотность потока бета-частиц не более 0,4 см⁻² · с⁻¹).

В соответствии с приложением 4 ОСПОРБ 99/2010 и с учетом радионуклидного состава ТРО допустимая удельная активность для

неограниченного использования металла после дезактивации определена как 4,0 кБк/кг.

В отделение №2 на участок дезактивации МРАО передается в год до 2000 т металлических фрагментированных ТРО для дезактивации, в зависимости от типа металла, его удельной активности, наличия на поверхности металла ржавчины или загрязнений от смазочных масел.

На участке дезактивации МРАО осуществляются следующие процессы:

- обезжиривание поверхности металлических фрагментов;
- механическая дезактивация металлических фрагментов в дробеметном барабане;
- пароэжекционная дезактивация металлических фрагментов в пароэжекционной установке;
- радиационный контроль отдезактивированного металла;
- временное хранение отдезактивированного металла.

Согласно оценкам, высокая эффективность абразивной обработки и пароэжекционной обработки позволит очистить на участке дезактивации до 65% от общего поступающего количества металла.

2.7.4.4 Здание мойки и дезактивации автотранспорта (здание 52)

Здание мойки и дезактивации спецавтотранспорта и охранной тары предназначено для дезактивации спецавтотранспорта, наружной и внутренней поверхности охранной тары жидкостным способом с помощью аппарата высокого давления.

Дезактивация спецавтотранспорта, наружной и внутренней поверхности охранной тары производится в здании 52.

Дезактивация производится после дозиметрического контроля и обнаружения превышения допустимых уровней снимаемого радиоактивного загрязнения поверхности спецавтотранспорта, наружной и внутренней поверхности охранной тары. Допустимые уровни снимаемого радиоактивного загрязнения поверхности спецавтотранспорта, наружной и внутренней поверхности охранной тары (НРБ-99/2009) представлены в таблице 2.9.

Таблица 2.9 – Допустимые уровни снимаемого радиоактивного загрязнения поверхности спецавтотранспорта, наружной и внутренней поверхности охранной тары

Объект загрязнения	Снимаемое (нефиксированное) загрязнение, част./см ² мин.		Неснимаемое (фиксированное) загрязнение, част./см ² мин.	
	Альфа-активные радионуклиды	Бета-активные радионуклиды	Альфа-активные радионуклиды	Бета-активные радионуклиды
Наружная поверхность	1,0	10	Не регламентируется	200

Объект загрязнения	Снимаемое (нефиксированное) загрязнение, част./см ² мин.		Неснимаемое (фиксированное) загрязнение, част./см ² мин.	
	Альфа-активные радионуклиды	Бета-активные радионуклиды	Альфа-активные радионуклиды	Бета-активные радионуклиды
транспортного средства и охранной тары контейнера				
Внутренняя поверхность охранной тары	1,0	100	Не регламентируется	2000

Спецавтотранспорт или охранный тара, поступающая в здание 52, сначала моется оборотной водой. После предварительного обмыва наносится пена (автшампунь). Для эффективного воздействия моющего средства следует выждать 1-3 минуты. Необходимо учитывать, что с полированных поверхностей (зеркала и пр.) струя воды не смывает мельчайших частиц пыли, которые удерживаются в тонкой водяной пленке и при ее высыхании оставляют матовый налет. Поэтому при мойке полированных поверхностей производится механическое воздействие мягкой губкой. Ополаскивание спецавтомобиля или охранной тары производится чистой водопроводной водой. Удаление оставшейся влаги осуществляется путем протирки салфетками из влагопоглощающих материалов.

Общее время мойки одного спецавтомобиля и охранной тары составляет примерно 30 минут.

Во время мойки необходимо учитывать, что давление соударения воды с поверхностью спецавтомобиля или охранной тары не должно превышать 1 атм. Для этого расстояние между моечным пистолетом и поверхностью автомобиля должна быть 20-40 см.

Дезактивации подлежат оборудование и транспортные средства, уровень загрязнения которых по радионуклидам превышает установленные значения, регламентированные требованиями НД.

Наиболее вероятными местами загрязнений могут быть:

- поверхность внутриобъектовых контейнеров;
- станок лентопильный, стол плазменной резки, гильотина гидравлическая на участке фрагментации;
- барабан дробеметный, внутренние поверхности парожекционной установки, стол для обезжиривания на участке дезактивации металла;
- платформенная тележка с бортами типа ТПБ8, тара с крышкой типа для накопления слитков шлака перед их загрузкой в НЗК, пол участка выбивки и охлаждения слитков шлака;
- емкостное оборудование установки переработки ЖРО;
- грузоподъемное оборудование;
- транспортные средства.

Дезактивацию загрязненных поверхностей осуществляют вручную протиранием поверхности сверху вниз щетками, ветошью, следя за тем, чтобы дезактивирующий раствор не разбрызгивался.

По окончании обработки поверхности дезактивирующим раствором ее протирают чистой водой, а затем сухой ветошью. Операцию повторяют 2-3 раза.

Если после трехкратного цикла дезактивации поверхностное загрязнение превышает установленные уровни, то дезактивацию прекращают, а оборудование направляют на переработку по принятой в здании 50 схеме обращения с ТРО.

Решение об окончании дезактивации принимают по результатам радиометрического контроля.

В здании 52 предусмотрена система оборотного водоснабжения. Работа системы осуществляется по следующей схеме.

Сточные воды с поста мойки собираются в водосборный лоток и поступают по сливной трубе Ду 150 в 1 секцию заглубленного водоотстойника, где происходит предварительная очистка сточных вод.

Для наиболее эффективной очистки отстойник разделен на три секции:

- 1-я секция – отстойная (приемная);
- 2-я секция – маслосборная;
- 3-я секция – водозаборная (насосная).

Первая секция обеспечивает задержание взвешенных веществ с гидравлической крупностью 6,92 мм/с (диаметр частиц 0,1 мм и более), что составляет не менее 85 % общего количества взвешенных веществ.

Вторая секция обеспечивает задержание с помощью гидравлического затвора всплывающих нефтепродуктов. Третья секция является насосной.

Осветленная вода из третьей секции водоотстойника подается погружным насосом на очистную установку СОРВ-2/120-Р-Д. Данная установка позволяет отфильтровать взвешенные частицы, размером более 0,02 мм, и извлечь из воды растворенные органические вещества типа нефтепродуктов. Для предотвращения цветения воды и появления неприятных запахов в СОРВ предусмотрен дозирующий насос, подающий стерилизующее средство или раствор перекиси водорода. Фильтры, используемые в установках СОРВ, промываются обратным током воды, периодичность смены фильтрующей засыпки раз в 2 года. Очищенная вода собирается в накопительном баке, емкостью 120 л. Из емкости вода с помощью встроенного модуля повышения давления подается на аппарат высокого давления. Для переключения подачи чистой и оборотной воды перед аппаратом устанавливается переключатель «чистая/оборотная».

Раз в квартал производится опорожнение и чистка водоотстойника.

После дозиметрического контроля и лабораторного контроля вода сбрасывается в систему ВК, осадок вывозится на полигон промышленных отходов.

В случае обнаружения в сточной воде радионуклидов, значения которых превышают предельные, в здание 52 направляют существующую на предприятии спецавтоцистерну для последующей раскочки водоотстойника. После составления сопроводительных документов, ЖРО в спецавтоцистерне транспортируется в Центр кондиционирования МРАО для последующей переработки. Загрязненный радионуклидами осадок загружается в первичную упаковку (пластикатовый мешок) и далее в 200 л бочку, после составления сопроводительных документов бочку с осадком направляют в Центр кондиционирования МРАО для последующего обращения.

2.7.4.5 Участок дезактивации МРАО

Обезжиривание

На обезжиривание на участок дезактивации МРАО подаются контейнеры типа ТМП-27 с металлическими фрагментами массой 0,45 т с удельной активностью до $1,0 \cdot 10^6$ Бк/кг, имеющими масляные, жировые загрязнения.

Максимальное количество обрабатываемых контейнеров в смену – 8.

Обезжиривание металлических фрагментов производится на участке дезактивации на специально предусмотренном столе для обезжиривания А-32, выполненном из нержавеющей стали. В необходимых случаях могут дополнительно использоваться волосяные и проволочные щетки, металлические лопатки.

Для локализации уноса обезжиривающего средства в воздух помещения стол оснащен местным вытяжным устройством А-32/2 с фильтрующим элементом А-32/1.

Очистка поверхности производится вручную с помощью сухой ветоши или ветоши, смоченной моющим средством Arctis D-55 (разбавление состава водой – 1:5). Использованная ветошь собирается в пластиковые мешки, размещенные в сборниках-ведрах вместимостью 10 л.

Приготовление раствора для обезжиривания производится в переносной емкости (ведре) из нержавеющей стали объемом 10 л. Готовится приблизительно по 5-6 л раствора следующим образом:

- со стеллажа берется полиэтиленовая канистра с моющим средством;
- из канистры в переносную емкость вручную наливается необходимое количество моющего средства. Затем в переносную емкость добавляется холодная вода до заданного объема из крана умывальника, расположенного на участке дезактивации, и раствор перемешивается до однородности с помощью ручной лопатки;
- канистра устанавливается обратно на стеллаж.

После обезжиривания металлические фрагменты передаются на дробеструйную обработку.

Дробеструйная обработка

На дробеструйную обработку передаются отходы с удельной активностью до $1,0 \cdot 10^6$ Бк/кг.

При абразивной обработке поверхности металла достигается коэффициент дезактивации 15 – 90.

На дробеструйную обработку передаются фрагменты металлических ТРО:

- с отсутствием влаги, жировых и маслянистых загрязнений. Их наличие снижает эффективность абразивного способа дезактивации за счет снижения эффективности рекуперации абразивного материала, ускорения процесса загрязнения абразива, нарушения процесса автоматической регенерации фильтров очистки отсасываемого воздуха;

- не имеющие закрытых полостей,

- имеющие следы ржавчины;

- окрашенные, при этом время обработки партии металла увеличивается на 15-20 минут.

Запрещается направлять на дробеструйную дезактивацию МРАО, содержащие включения металлов и сплавов, образующих взрывоопасную пыль (Al, Mg, Sn, Ti, Zn).

Включения Mg, Sn, Ti, Zn и их сплавов должны быть отделены в процессе фрагментации и разборки МРАО.

Существуют типы металлических радиоактивных фрагментов, для которых абразивный способ дезактивации не достаточно эффективен:

- фрагменты с полостями (корпуса вентиляей, задвижек и др.);

- трубные детали с радиоактивными загрязнениями внутренних поверхностей;

- фрагменты со сварными швами низкого качества (например, «широкие» и «глубокие» швы, выполненные с использованием электрода);

- фрагменты с резьбой, накаткой и т.п.;

- фрагменты оборудования, имеющие углубления, трещины и т.п.

Дробеструйная обработка осуществляется в дробеметном барабане периодического действия А-30. Барабан состоит из следующих основных узлов:

- Камеры, которая представляет собой сборно-сварную конструкцию, ограничивающую рабочую зону очистки и являющейся несущей конструкцией, на которой расположены узлы и механизмы барабана. Задняя стенка камеры выполнена в виде двухстворчатой двери с эксцентриковым запором. Наличие двери обеспечивает удобство и безопасный доступ к пластинчатому конвейеру для обслуживания и ремонта. Потолок камеры съемный, что удобно для производства монтажа и демонтажа пластинчатого конвейера и других элементов конструкции барабана, расположенных внутри камеры. Загрузочно-разгрузочный проем камеры, расположенный в передней ее части, закрывается дверью телескопического типа. В верхнем положении дверь фиксируется упорами, чем обеспечивается безопасность работ в зоне загрузочно-разгрузочного проема. Внутри камеры смонтированы торцевые диски и

пластинчатый конвейер, обеспечивающий мягкую галтовку очищаемых деталей в процессе дробеметной обработки. Внутренняя поверхность камеры в рабочей зоне и торцевые диски защищены износостойкой металлической защитой от прямого воздействия дроби, что увеличивает срок службы барабана. Подшипниковые узлы валов пластинчатого конвейера расположены с наружной стороны стенок камеры и имеют свободный и безопасный доступ для их обслуживания. Для выверки торцевых дисков предусмотрена возможность их осевого перемещения, а для регулирования степени натяжения конвейера на стенках камеры установлены натяжные винтовые устройства.

–Загрузчика, предназначенного для дозированной загрузки очищаемых деталей на пластинчатый конвейер в рабочую зону дробеметной обработки.

Загрузчик представляет собой скиповый подъемник с кинематикой движения, обеспечивающий подъем и опрокидывание в загрузочно-разгрузочный проем камеры тары с изделиями, подлежащими очистке.

–Дробеметного аппарата, предназначенного для выброса на очищаемые изделия потока дроби высокой кинетической энергии.

Дробеметный аппарат расположен на потолке камеры так, что эффективная часть факела дроби полностью используется на очистку пакета изделий, галтуемых на пластинчатом конвейере.

–Системы дробеобращения, предназначенной для сбора, сепарации и возврата на повторное использование отработавшей дроби.

Состоит из элеватора, сепаратора, электромагнитного затвора, собирающего и распределительного винтовых конвейеров.

Система обеспечивает качественную сепарацию дроби с удалением всех ненужных включений.

Сбор пыли от очистного оборудования осуществляется в бочку 200 л. Бочка по мере заполнения заменяется на порожнюю. Заполненная бочка передается на дальнейшее обращение по принятой в п.1 раздела 15.2 схеме.

Кромки лопастей винтовых конвейеров и ковшей элеватора подвергаются наплавке износостойким материалом, что значительно увеличивает их срок службы. Электромагнитный затвор позволяет дистанционно управлять потоком дроби, поступающей в дробеметный аппарат.

–Площадки обслуживания с ограждениями и лестницами, предусмотренной для обслуживания узлов и механизмов, обеспечивающей удобный и безопасный доступ к узлам и механизмам.

–Электрооборудования, предназначенного для управления работой всех механизмов барабана в заданных режимах и их энергетического обеспечения. Управление барабаном осуществляется только с пульта, расположенного на дверцах шкафа автоматики. Конструкция барабана и его кинематическая схема просты, что существенно облегчает эксплуатацию и ремонт.

Для проведения дробеструйной обработки используется дробь стальная литая ДСЛ 1,0...2,8, поставляемая в мешках.

Очистку воздушного потока с металлической пылью от дробеметного барабана обеспечивает фильтровентиляционная установка А-31. Очистка фильтрующих элементов установки производится автоматически, импульсной продувкой.

Выгрузка продуктов очистки (металлической пыли) осуществляется в бочку, входящую в состав поставки установки А-31. Удаление бочки с отходами по мере накопления производит оператор установки.

В процессе работы установки дробь регенерируется, образующиеся ТРО (стружка, грубая пыль, дробь, тонкая пыль) собираются в бочки, поэтому необходимо периодически (~ 1 раз в сутки) восполнять потерю дроби в установке из расчета ~ 2 кг на 1 т отдезактивированных МРАО.

Контейнер ТМП-27 с фрагментированным металлом весом до 0,746 т и удельной активностью до $1,0 \cdot 10^6$ Бк/кг передается с участка сортировки на участок дезактивации для дробеструйной обработки. Также на дробеструйную обработку передаются контейнеры с металлическими фрагментами после обезжиривания.

Для достижения критерия приема отдезактивированного металла в отделение №3 на переплавку (удельная активность металла не более $1,3 \cdot 10^4$ Бк/кг) дробеструйная обработка, при необходимости, проводится дважды.

Общее количество загрузок металла в барабан в смену – 12.

После дробеструйной обработки металлические РАО выгружаются в контейнер ТМП-27.

Контейнер с очищенным металлом передается в помещение 130 выходного радиометрического контроля, где осуществляются определение удельной активности, замеры мощности дозы и уровня радиоактивного загрязнения металлических фрагментов и поверхности контейнера. При необходимости производится дезактивация контейнера ветошью, смоченной в дезактивирующем растворе.

Согласно расчетным данным, в год с участка дезактивации выводится до 1300 т отдезактивированного до норм металла, 700 т с остаточным загрязнением передается в отделение переплавки.

Пароэжекционная дезактивация

При дезактивации пароэжекционным методом (при удалении со стали пылевидных загрязнений) достигается коэффициент дезактивации 40.

На пароэжекционную дезактивацию принимается металл в контейнерах типа ТМП-41 массой 0,5 т с удельной активностью до $5 \cdot 10^5$ Бк/кг.

Максимальное количество обрабатываемых контейнеров в смену – 5.

На пароэжекционную обработку передаются фрагменты металлических ТРО:

- не имеющие закрытых полостей,
- не имеющие следов ржавчины;
- не имеющие окрашенных поверхностей;
- с возможным наличием влаги, пыли, локальных жировых и маслянистых загрязнений.

Пароэжекционная обработка осуществляется в установке пароэжекционной дезактивации А-33.

Установка разрабатывается по исходным требованиям инв. №14-04060 и состоит из:

- кабины;
- саншлюза;
- системы газоочистки с производительностью 500 м³/ч;
- парогенератора и насоса подачи пара;
- тележки для загрузки контейнера в кабину;
- коллекторов подачи сред с арматурой.

Порядок проведения дезактивации партии металла следующий:

а) Способ дезактивации одним дезраствором:

- подать на тележке сетчатый контейнер с фрагментами металла в кабину (бокс);
- обработать поверхности смесью пара и моющего раствора в течение 30 сек.-1 мин. и отключить их подачу. Расход дезраствора – 2,5 л на 1 м² поверхности; расход пара – 200 кг/ч при давлении 0,3-0,4 МПа;
- выдержать раствор на поверхности в течение 10 - 15 мин;
- обработать поверхности паром в течение 30 сек.-1 мин., без дополнительной обработки дезраствором;
- обсушить поверхности сжатым воздухом из обдувочного пистолета А-33/3 с давлением 0,3 МПа в течение 2-3 минут;
- выкатить тележку с контейнером из кабины.

б) Способ дезактивации двумя дезрастворами:

- обработать поверхности смесью пара и первого моющего раствора в течение 30 сек.-1 мин. и отключить их подачу. Расход дезраствора – 2,5 л на 1 м² поверхности; расход пара – 200 кг/ч при давлении 0,3-0,4 МПа;
- выдержать раствор на поверхности в течение 10-15 мин;
- обработать поверхности паром в течение 30 сек.-1 мин., без дополнительной обработки дезраствором;
- обработать поверхности смесью пара и второго моющего раствора в течение 30 сек. - 1 мин. и отключить их подачу. Расход дезраствора – 2,5 л на 1 м² поверхности; расход пара – 200 кг/ч при давлении 0,3-0,4 МПа;
- выдержать раствор на поверхности в течение 10-15 мин;
- обработать поверхности паром в течение 30 сек.-1 мин., без дополнительной обработки дезраствором;

– обсушить поверхности сжатым воздухом из обдувочного пистолета А-33/3 с давлением 0,3 МПа в течение 2-3 минут;

– выкатить тележку с контейнером из кабины.

Обработка металлических РАО паром и дезраствором осуществляется без присутствия персонала. Включение/выключение подачи сред осуществляется персоналом снаружи кабины.

Управление тележкой осуществляется с пульта, установленного на наружной стене кабины.

Осушка фрагментов сжатым воздухом осуществляется в кабине при присутствии персонала.

При дезактивации применяются растворы, подаваемые насосом из помещения приготовления дезрастворов 325:

1) водный раствор состава 0,3-0,5% KMnO_4 + 3-5% NaOH ;

2) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$: 10-20 г на 1 л воды.

После дезактивации контейнер с отдезактивированными МРАО передается в помещение 130 для проведения радиометрического контроля.

2.7.4.6 Назначение и основные технологические операции, выполняемые в отделении №3

Отделение переплавки (№ 3) предназначено для:

– приема металлических отходов, загрязненных радиоактивными веществами, которые прошли дезактивацию, но не вышли из-под регулирующего контроля;

– переплавки МРАО категории НАО по ОСПОРБ 99/2010;

– кондиционирования в транспортную упаковку вторичных РАО (шлака), образующегося при переплавке МРАО;

– кондиционирования в первичную и транспортную упаковку вторичных ТРО, образующихся в процессе работы газоочистки и проведении работ по замене тигля плавильной печи;

– временного хранения и подготовки чистых слитков после переплавки МРАО к транспортировке.

Так как промышленные установки по переплавке МРАО с требуемой производительностью и технологическим процессом, обеспечивающие требования радиационной безопасности, отсутствуют, в этой связи выпускаются «Исходные требования на разработку технологии, разработку и поставку оборудования для переплава низкоактивных МРАО» инв. № 14-04059 (далее ИТ).

Основные требования ИТ:

1) разработка технологии проведения процесса переплавки МРАО:

– материального баланса по активности и процентному соотношению радионуклидов;

– материального баланса по химическим веществам;

- 2) подбор и расчет количества расходных материалов необходимых для плавления – флюсов, присадок для извлечения радионуклидов в шлак;
- 3) уточнение количества местных вытяжных устройств;
- 4) доработка/уточнение перечня оборудования системы газоочистки плавильной печи;
- 5) доработка перечня оборудования, необходимого для нормального функционирования процесса переплавки МРАО;
- 6) доработка компоновочных решений отделения переплавки (№3) в части размещения и обеспечения работы плавильной печи;
- 7) доработка принципиальной и транспортно-технологической схемы процесса переплавки.

Отделение №3 напрямую взаимодействует с:

- отделением №2 – из помещений отделения №2 осуществляется доставка контейнеров с МРАО для переплавки;
- участком паспортизации, где осуществляется составление необходимых замеров и документов на каждую первичную упаковку и единицу транспортной упаковки РАО (см. СУиК, том 5.7.2, инв. №14-04742);
- участком выходного радиометрического контроля, где осуществляется составление необходимых замеров и документов на каждую единицу транспортной упаковки чистых слитков (см. СУиК, том 5.7.2, инв. №14-04742 и СРК, том 5.7.4, инв. №14-04753);
- лабораторией объекта, где размещается комплекс МРАО.

Материальный баланс

В соответствии с ТЗ производительность отделения переплавки металла – 700 т/год (с учетом трехсменной работы).

Поскольку режим плавления процесс энергоемкий, принято решение о работе отделения №3 отдельно от работы отделений №1 и №2. То есть отделения №1 и №2 должны обеспечить работу (производительность) отделения №3 материалом на период переплавки МРАО.

Учитывая производительность отделений №1 и №2, переплавка МРАО будет осуществляться семью компаниями по 100 т каждая и общим временем работы печи плавления не более 73 дней/год (10-11 дней на одну компанию плавки). При этом оптимальная производительность печи плавления составит 0,4 т/ч.

Материальный баланс по распределению активности принят по отчетам в связи со схожестью радионуклидного состава переплавляемых МРАО.

В этих документах рассматривается процесс переплавки в индукционной плавильной печи применительно к МРАО, загрязненных природными радионуклидами. В качестве основного документа выбран Заключительный отчет от 20.04.2005 г.

В отделение №3 из отделения №2 поступают на переплавку МРАО с активностью $\sim 1,3 \times 10^4$ Бк/кг. При производительности 700 т/год суммарная удельная активность составит $1,64 \times 10^9$ Бк/год.

Распределение активности после переплавки МРАО:

- металл – 0,1 % активности остается в металле;
- шлак – 81,9 % активности переходит в шлак;
- сдувочный воздух – 18 % активности уносится в газоочистку (164 Бк/м³).

Распределение массы после переплавки МРАО (400 кг, 100 % массы) составит:

- металл – 89,5 % от массы – 358 кг;
- шлак – 10 % от массы – 40 кг;
- сдувочный воздух – 0,25 % от массы уносится в газоочистку – 1 кг (пылегазовая смесь).

Данный материальный баланс по распределению активности и массе исходного материала должен быть уточнен (по активности отдельных радионуклидов, их процентному соотношению, химическому составу) разработчиком технологии переплавки МРАО в соответствии с ИТ инв. № 14-04059.

Принципиальная схема процесса, осуществляемого в отделении № 3

Технологический процесс отделения №3 включает следующие основные операции:

- временное хранение подготовленных для переплавки МРАО;
- приготовление необходимых составов и материалов для переплавки МРАО;
- переплавка МРАО;
- охлаждение и выбивка слитков металла и шлака;
- кондиционирование вторичных ТРО;
- временное хранение слитков чистого металла;
- паспортизация;
- формирование упаковок с вторичными ТРО;
- формирование транспортной партии чистого металла.

В помещениях отделения №3, в которых проводится обращение с МРАО и вторичными ТРО, предусмотрен контроль мощности экспозиционной дозы гамма - фона для возможности наблюдения и контроля за состоянием технологического процесса (режима нормальной эксплуатации) и соблюдения требований по радиационной безопасности.

Для организации процесса переплавки МРАО отделение №3 разделяется на участки:

- участок временного хранения контейнеров;
- участок переплавки металла;
- участок приготовления флюсов, антипригарных составов и футеровочных материалов для набивки тигля печи;
- участок обеспечения работы плавильной печи;

- участок ремонта индуктора и подготовки его к работе;
- участок газоочистки плавильной печи;
- участок хранения вторичных отходов и шлака;
- участок паспортизации (см. СУиК, том 5.7.2, инв. №14-04742);
- участок подготовки упаковок со вторичными ТРО;
- участок выходного радиометрического контроля (см. СУиК, том 5.7.2, инв. №14-04742 и СРК, том 5.7.4, инв. №14-04753);
- участок временного хранения чистого металла;
- транспортный выезд 03.

1) Участок временного хранения контейнеров предназначен для хранения запаса МРАО в контейнерах, необходимых для одного цикла плавки (100 т).

Данное количество МРАО размещается в помещениях:

- помещение временного хранения контейнеров с МРАО (пом. 141) – 88 шт. ТМП-27 (66 т);
- помещение переплавки МРАО (пом. 142) – 12 шт. ТМП-27 (9 т) и 2 шт. ТМП-41 (1 т);
- помещение временного хранения контейнеров с МРАО (пом. 131) – 48 шт. ТМП-41 (24 т).

После того, как накоплено 100 т МРАО, прекращается работа отделений №1 и №2, часть контейнеров (4 - 5 шт. ТМП-27/смену) с МРАО передается на участок переплавки металла.

При поступлении контейнеров с МРАО в отделение переплава персонал должен формировать объем плавки из металла с одинаковым составом.

МРАО, передаваемые на переплавку, проверяются на наличие взрывоопасных горючих и легковоспламеняющихся веществ и предметов в соответствии с требованиями ГОСТ 2787-75, ГОСТ 1639-2009. Фрагменты, не удовлетворяющие требованиям взрывобезопасности, собираются в отдельный контейнер, который удаляют с площадки плавильной печи и отправляют на хранение или обезвреживание по указанию руководства (начальника отделения).

При формировании объема МРАО на каждую плавку начальник смены должен заносить в журнал приема - выдачи отделения переплавки следующие данные:

- дату и время плавки;
- марку металла;
- вес металла;
- величину МЭД;
- удельную активность по радионуклидам.

2) Участок переплавки металла предназначен для переплавки МРАО, загрязненных природными радионуклидами. Проектной документацией предусматривается использование индукционной печи типа ИСТ.

Перед включением электропечи проверяется исправность оборудования, футеровки, системы водоохлаждения и газоочистки. Без работоспособности данных систем, работа печи не допускается. Включение печи производится только после подтверждения об устойчивой работе системы охлаждения и газоочистки.

Так как часть оборудования системы водоохлаждения размещается на отметке -4,800 м (пом. 011), а оборудование системы газоочистки на отметке +8,400 м (пом. 333), между помещением переплавки металла на отметке $\pm 0,000$ м (пом. 142) и помещением 011 и 333 организуется громкоговорящая связь.

Подача МРАО в электропечь из контейнера ТМП-27 проводится при помощи механизированных средств (кранового оборудования). МРАО следует загружать и догружать в печи сухими, без посторонних включений. Легирующие и другие присадки следует вводить в расплав печи сухими и подогретыми.

Для подогрева материалов в отделении №3 предусмотрены:

- в помещении переплавки МРАО (142) – печь с выкатным подом типа W 1000/G;
- в помещении приготовления рабочих составов и материалов (148) – печь с выкатным подом типа W 1500/G.

После того, как МРАО загружены в печь, проводится процесс переплавки с введением присадок или флюсового материала, который позволяет переводить загрязняющие металл радионуклиды из расплава в шлак.

Так как переплавка МРАО сопровождается выделением вредных веществ (пыли, газов), то печь оборудуется местной вытяжной аспирационной системой.

Во время плавления проводится контроль за показанием приборов и поддерживается максимальная мощность источника тока. В случае прекращения подачи охлаждающей воды или поломки оборудования системы газоочистки переплавку МРАО прекращают, и жидкий металл выпускают из печи (разливают в изложницы).

Для плавильщиков, осуществляющих технологический контроль процесса плавки и находящихся в зоне избыточного тепла, организованы рабочие места, которые оборудованы воздушным душированием (см. альбом «Отопление вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети», инв. №14-04748).

Операторы (плавильщики) местного пульта управления технологического процесса переплавки имеют возможность визуально проверять, управлять и контролировать параметры оборудования:

- станции охлаждения;
- блока конденсаторов;
- преобразователя;
- коллектора (узла контроля водоохлаждения);
- плавильной печи;

- гидропривода наклона плавильной печи;
- рельсовой тележки г/п 3,5 т.

В процессе работы печи необходимо постоянно вести контроль температуры воды на выходе с потребителей, в случае увеличения температуры свыше 600С, плавильщик сообщает об этом мастеру отделения.

При аварийной ситуации, отключении насосов системы водоохлаждения, плавильщику требуется по возможности слить металл из тигля печи и осуществить аварийную подачу воды на индуктор печи из аварийной емкости, которая всегда заполнена водой. Системе ВК при этом требуется обеспечить прием аварийного слива (см. альбом «Водоотведение», инв. № 14-04747).

Эффективность перевода радионуклидов в шлак и состав расплава контролируется взятием пробы металла, которая после отжига и механической обработки проходит химический и радиометрический контроль. В связи с быстрым ходом плавки не остается времени для многократной проверки состава металла, поэтому плавка базируется на предварительном расчете, количестве и составе присадок, точном знании состава МРАО и их тщательном взвешивании.

Загрузка и дозагрузка МРАО в печь, введение присадок, перемешивание расплавленного металла, снятие шлака, измерение температуры термопарой и отбор проб проводится при снятом напряжении с нагревательных элементов печи. При этом литейные инструменты (счищалки шлака, ложки, мешалки и другие), предназначенные для взаимодействия с расплавленным металлом, должны быть просушены и подогреты.

Шлаковни для приема шлака должны быть сухими и покрыты огнеупорным или разделительным покрытием. В шлаковне не допускается нахождения сырых, промасленных и горючих материалов. Шлаковня размещается у печи плавления, выгрузка шлака с поверхности расплава осуществляется плавильщиком вручную при помощи литейных инструментов. Переполнение шлаковни шлаком не допускается. Осадку пенящегося шлака проводят сухим боем кирпича или сухим песком. Необходимые материалы размещаются в ящике рядом с местом выпуска шлака.

После заполнения шлаковни шлаком она перемещается на рельсовую тележку, далее тележка дистанционно перемещается от зоны размещения печи к участку выбивки и охлаждения слитков металла. Шлаковня снимается с тележки и устанавливается на платформенную тележку, которая вручную перемещается на участок хранения вторичных отходов и шлака.

После снятия шлака расплав из тигля печи разливается в подготовленные изложницы, которые размещаются на рельсовой тележке. Тележка перемещается в зону разлива печи дистанционно. Управление осуществляется плавильщиком с местного пульта управления процессом плавления.

Перед наполнением металлом изложницы просушиваются и подогреваются в печи с выкатным подом.

Для оповещения о предстоящем наклоне печи выпуска металла в изложницы предусматривается звуковая сигнализация. Сигнал подается за время, достаточное для выхода персонала в безопасную зону, куда не могут попасть брызги металла при его выпуске.

Так как разлив расплава металла сопровождается выделением вредных веществ (пыли, газов), то зона выпуска металла оборудуется местной вытяжной аспирационной системой.

После того как расплав металла разлит, тележка с изложницами некоторое время (около 1 ч) выстаивается у печи под местным вытяжным устройством, так как наибольший процент (80%) газовой выделений всех вредных веществ приходится на первые 20 мин после заливки. К концу первого часа газовыделение практически прекращается.

Далее тележка с изложницами дистанционно перемещается от печи плавления к участку выбивки и охлаждения слитков металла.

Изложницы с металлом снимаются с тележки и размещаются в зоне выбивки, а подготовленные под разлив изложницы устанавливаются на тележку.

Во избежание искажения конфигурации, образования трещин и других дефектов отливок выбивка производится только после завершения процесса кристаллизации расплава и формирования слитка. Продолжительность остывания слитка в форме (до его выбивки) зависит от массы слитка, толщины стенок и др. факторов.

Выбивка слитка (частично остывшего) из изложницы производится при помощи кранового оборудования, чалочных устройств и ручного инструмента.

Так как процесс выбивки слитков сопровождается выделением вредных веществ (пыли, газов), то участок выбивки оборудуется местной вытяжной аспирационной системой.

Для персонала, осуществляющего процесс изъятия слитка и находящегося в зоне избыточного тепла, предусматривается воздушное душирование (см. альбом «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети», инв. №14-04748).

После выбивки слитков металла размещается в зоне охлаждения для окончательного охлаждения (до 400С), а изложницы возвращаются на участок подготовки и подогрева.

После полного охлаждения слитки металла собираются в контейнер ТМП-27, который передается на участок выходного радиометрического контроля.

Для приема расплавленного металла и шлака из индукционной печи при возникновении аварийной ситуации предусматривается аварийная емкость объемом равная объему тигля печи.

3) Участок приготовления флюсов, антипригарных составов и футеровочных материалов для набивки тигля печи предназначен для

приготовления и хранения оперативного запаса материалов и их подготовке к плавке.

Компоненты смесей поступают на участок из помещения кладовой (пом. 123) на платформенной тележке или бочкокантователе.

Участок оборудован:

- передвижным напольным краном г/п 0,5 т – для обращения с тяжелыми материалами;
- стеллажом – для размещения и временного хранения рабочих материалов;
- лабораторным столом и весами – для взвешивания небольших (до 5 кг) порций рабочих составов;
- платформенными весами – для взвешивания больших (до 150 кг) порций рабочих составов;
- печью с выкатным подом – для подогрева рабочих составов и материалов до влажности не более 5 %;
- блоком приготовления известкового молока – для обмазки изложниц и шлаковен;
- спиральными смесителями – для смешивания и приготовления сухих порошковых и жидких смесей;
- передвижным механическим фильтром – для улавливания твердых аэрозолей в процессе смешивания/приготовления рабочих составов, огнеупорных материалов;
- громкоговорящей связью с помещением переплавки МРАО.

После приготовления необходимых материалов и составов рабочие композиции устанавливаются на платформенную тележку и вывозятся в тамбур-шлюз (пом. 149), откуда он забирается персоналом помещения переплавки МРАО.

4) Участок обеспечения работы плавильной печи предназначен для размещения оборудования, которое обеспечивает работу печи плавления:

- маслостанции – обеспечивает гидравлический подъем каркаса печи при сливе металла – размещается в помещении 151 на отметке $\pm 0,000$;
- преобразователя частоты, блока компенсирующих конденсаторов, станции охлаждения – обеспечивают работу печи в процессе переплавки МРАО – размещаются в помещении 153 на отметке $\pm 0,000$;
- аварийной емкости и насоса – обеспечивают охлаждение индуктора печи плавления в случае аварийной ситуации (отказ системы охлаждения) – размещаются в помещении 150 на отметке $\pm 0,000$;
- теплообменника, сборника вертикального, насоса – обеспечивают охлаждение индуктора печи плавления в режиме нормальной эксплуатации – размещаются в помещении 011 на отметке $-4,800$;
- дистиллятора, сборника дистиллированной воды, насоса – обеспечивают приготовление дистиллированной воды для внутреннего

контура станции охлаждения – размещаются в помещении 011 на отметке - 4,800.

В режиме нормальной эксплуатации во время процесса переплавки МРАО плавильщик, осуществляющий технологический контроль за ходом процесса плавки, с местного пульта управления осуществляет блокировку дверей помещений 151, 152 и 153 от несанкционированного доступа. Однако при необходимости в случае аварийной ситуации плавильщик имеет возможность доступа к данным помещениям.

Для осуществления ремонтных работ неисправного оборудования и приборов доступ ремонтного персонала комплекса МРАО в помещения 151, 152 и 153 осуществляется со стороны помещения постоянного пребывания персонала (пом. 148).

Между помещением переплавки МРАО (пом. 142) и помещением 011, где размещено теплообменное оборудование охлаждения индуктора печи и приготовления дистиллята, организована громкоговорящая связь.

5) Участок ремонта индуктора и подготовки его к работе предназначен для ремонта индуктора.

Узел индуктора, требующий ремонта, на участке плавления освобождается от футеровки, снимается краном на рельсовую тележку, которая далее перемещает индуктор на участок его ремонта (пом. 150).

Необходимый материал и составы для обмазки и ремонта индуктора доставляются в помещение 150 через помещение 148, где (при необходимости) и готовятся.

6) Участок газоочистки плавильной печи предназначен для размещения оборудования, которое необходимо для очистки сдувочного воздуха местных отсосов отделения №3 от пыли и газов.

Между помещением переплавки МРАО (пом. 142) и помещением газоочистки (пом. 333), которое размещается на отметке +8,400, организована громкоговорящая связь.

7) Участок хранения вторичных отходов и шлака предназначен для:

- выбивки слитков шлака из шлаковен;
- охлаждения слитков шлака после их выбивки (до 40 °С);
- загрузки слитков шлака в транспортный контейнер НЗК-150-1,5П;
- накопления и временного хранения вторичных ТРО в бочках и контейнерах типа МК-1,36;
- взвешивания первичных упаковок (бочек с ТРО и отработанных фильтров газоочистки).

Шлаковня со шлаком при помощи крана снимается с платформенной тележки и размещается в зоне выбивки слитков шлака.

Выбивка слитка шлака (частично остывшего) из шлаковни производится при помощи кранового оборудования, чалочных устройств и ручного инструмента.

Так как процесс выбивки слитков шлака сопровождается выделением вредных веществ (пыли, газов), то участок выбивки оборудуется местной вытяжной аспирационной системой.

Для персонала, осуществляющего процесс изъятия слитка и находящегося в зоне избыточного тепла, предусматривается воздушное душирование

(см. альбом «Отопление вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети», инв. №14-04748).

После выбивки слиток шлака размещается в зоне охлаждения для окончательного охлаждения (до 40 °С), а шлаковни возвращаются на участок переплавки металла.

После полного охлаждения слитки шлака собираются в контейнер НЗК-150-1,5П, который передается на участок паспортизации для взвешивания шлака в составе контейнера.

Перемещение контейнера НЗК-150-1,5П порожнего и заполненного ТРО в помещение 143 (из помещения 143), а также его взвешивание осуществляется на рельсовой тележке, которая разрабатывается по ИТ инв. № 14-05771.

Для возможности накопления партии охлажденных слитков шлака (1 т) предусматривается возможность их сбора в промежуточный контейнер с крышкой.

Для взвешивания первичных упаковок с вторичными ТРО (бочек, отработанных фильтров газоочистки, пластиковых пакетов с ТРО) в помещении предусматриваются платформенные весы.

8) Участок паспортизации предназначен для паспортизации первичных упаковок и транспортных контейнеров с ТРО (см. СУиК, том 5.7.2, инв. №14-04742).

Взвешивание шлака в составе контейнера НЗК-150-1,5П осуществляется на рельсовой тележке (в составе тележки предусмотрен тензодатчик), после чего контейнер передается на участок подготовки упаковок с вторичными РАО для цементирования внутренних пустот контейнера методом пропитки.

9) Участок подготовки упаковок с вторичными РАО предназначен для:

приготовления цементной смеси для цементирования НЗК-150-1,5П со шлаком методом пропитки;

герметизации крышки НЗК-150-1,5П.

На участок подготовки упаковок со вторичными РАО разрабатываются ИТ инв. № 14-05790, так как требуется обеспечить цементирование НЗК-150-1,5П, не снимая его с рельсовой тележки (М-21). Промышленные установки такого рода отсутствуют.

Цементированию методом пропитки подвергается контейнер НЗК-150-1,5П, в котором размещаются слитки шлака.

На один контейнер НЗК-150-1,5П требуется 750 кг (0,34 м³) цементного раствора:

- 153 кг цемента;
- 493 кг песка;
- 92 кг воды.

После приготовления цементного раствора проводится пропитка пустот контейнера НЗК-150-1,5П и закрывание контейнера крышкой с последующей герметизацией шва. Далее рельсовая тележка передает контейнер в транспортный выезд 02, откуда НЗК-150-1,5П перемещается на участок выдержки в сооружении 51. Выстаивание НЗК-150-1,5П проводится в течении 3 суток, после чего проводится окраска шва эмалью ручными средствами (валик, кисти) и установка контейнера в штабель на временное хранение.

Кладовая реагентов для помещения переплавки

В помещении кладовой (пом. 123) размещаются изделия, материалы и реагенты, необходимые для процесса переплавки МРАО:

- плавиковый шпат;
- глинозем;
- магнезит;
- кварцит флюсовый;
- шпинельный порошок;
- электрокорунд;
- глина огнеупорная;
- цемент;
- жидкое стекло и т.д.

Перечень необходимых изделий, материалов и реагентов, а также их количество уточняет разработчик по ИТ инв. № 14-04059.

Доставка необходимых материалов в кладовую осуществляется при помощи электроштабелера или платформенной тележки с бортами.

10) Участок выходного радиометрического контроля предназначен для радиационного контроля и паспортизации слитков металла (см. СУиК, том 5.7.2, инв. №14-04742 и СРК, том 5.7.4, инв. №14-04753).

После радиационного контроля и паспортизации слитки металла в составе ТМП-27 перемещаются на участок временного хранения чистого металла.

11) Участок временного хранения чистого металла предназначен для накопления и временного хранения транспортной партии, которая отгружается потребителю.

Единицей транспортной партии считается контейнер типа ПУХТО (15 т).

После накопления на участке транспортной партии (15 т и более) контейнеры с чистыми слитками (ТМП-27) перемещаются в транспортный выезд 03.

12) Транспортный выезд 03 предназначен для перегрузки слитков металла из внутриобъектового контейнера ТМП-27 в транспортный контейнер типа ПУХТО.

Система газоочистки отделения №3

В соответствии с Задаaniem на проектирование НИР и НИОКР для разработки данной проектной документации не требовался, в связи с этим:

- проектной документацией предусматривается выпуск альбома «Исходные требования на разработку технологии, разработку и поставку оборудования для переплавки низкоактивных МРАО»;

- в основу проектирования системы газоочистки отделения №3 легли сведения:

- отчетов предприятий, которые осуществляют переплавку МРАО в индукционных печах;

- справочных материалов и специальной литературы;

- опыта ЗАО «Экомет-С» (г. Сосновый Бор) по результату технического тура специалистов ОАО «Атомпроект» на площадку ЗАО «Экомет - С».

В соответствии с указанной справочной литературой для локализации, улавливания и очистки технологических выбросов (запыленного газа) в отделении №3 организуются системы местных отсосов и газоочистка на следующих участках:

- плавильной печи (5400 м³/ч удаляемого воздуха);

- разлива металла в изложницы (4000 м³/ч удаляемого воздуха);

- охлаждения и выемки слитков металла из изложниц (10000 м³/ч удаляемого воздуха);

- охлаждения и выемки слитков шлака из шлаковен (5800 м³/ч удаляемого воздуха);

- окраски и подогрева изложниц (1800 м³/ч удаляемого воздуха).

Также предусматривается воздушное душирование следующих рабочих мест:

места размещения персонала, осуществляющего технологический контроль процесса переплавки МРАО (подача 1000 м³/ч приточного воздуха);

места, на котором персонал осуществляет выемку слитков металла из изложниц (подача 1000 м³/ч приточного воздуха);

места, на котором персонал осуществляет выемку слитков шлака из шлаковен (подача 1000 м³/ч приточного воздуха).

Отсасываемый воздух перед выбросами в атмосферу должен подвергаться охлаждению (при необходимости) и очистке на фильтровальном оборудовании от крупнодисперсной, среднедисперсной и мелкодисперсной пыли. В этом воздухе, как правило, большое количество кремнийсодержащей пыли, а также содержатся частицы глинозема, доломита, известняка, угля и других веществ, как в твердом, так и в газообразном состоянии.

На основании проведенных Радиевым институтом им. В. Г. Хлопина НИР по переплавке металла (переплавка осуществлялась в индукционной печи плавления), загрязненного природными радионуклидами, для объектов нефтегазового промысла и по данным справочных материалов и специальной литературы для очистки удаляемых газов:

- определено количество ступеней очистки;
- предусмотрено фильтровальное оборудование;
- заложены необходимые площади;
- определен перечень основных загрязняющих веществ и данные по их количеству.

В качестве основного технологического оборудования для удаления воздуха, содержащего частицы пыли и радиоактивные аэрозоли, и очистки удаляемого воздуха перед выбросом в атмосферу предусматривается следующее основное оборудование:

- фильтровальное оборудование от частиц пыли крупнодисперсной фракции – циклоны типа ЦН – первая ступень очистки;
- фильтровальное оборудование от частиц пыли среднедисперсной и мелкодисперсной фракции – картриджные (кассетные) фильтры типа ФСК – вторая ступень очистки;
- фильтровальное оборудование от частиц пыли мелкодисперсной фракции и радиоактивных аэрозолей – картриджные фильтры в ядерно-безопасном исполнении по урану до 5 % обогащения типа ЭК-750-2к – третья ступень очистки.

Для сбора вторичных ТРО (пыли) от первой и второй ступени очистки в качестве контейнеров предусматривается использовать бочки объемом 200 л.

В ходе работ отделения №3 требуется осуществлять контроль:

- газовых выбросов;
- радиационной обстановки в помещениях и индивидуальный контроль;
- процесса переплавки МРАО.

Сдувочный воздух отделения №3 после газоочистки, содержащий остаточные количества вредных химических и радиоактивных веществ, выбрасывается в общую вентиляционную трубу здания 50.

Для контроля в воздухе основных вредных выбросов требуется взятие проб воздуха на наличие и содержание:

- пыли;
- оксида углерода (СО);
- диоксида серы (SO₂);
- оксидов азота (NO_x);
- радионуклидов.

Подробный перечень точек радиационного контроля и измеряемых параметров для отделения №3 представлен в альбоме СРК инв. № 14-04753.

Качество поставляемого металла в ЗАО «Вторчермет» (повторное использование металла) должно соответствовать требованиям:

- ГОСТ 2787-75 «Металлы черные вторичные. Общие технические условия»;
- СанПиН 2.6.1.993-00 «Гигиенические требования к обеспечению радиационной безопасности при заготовке и реализации металлолома»;
- ГОСТ Р 51713-2001 «Слитки черных и цветных металлов. Допустимые уровни удельной активности гамма-излучающих радионуклидов. Метод радиационного контроля»;
- МУК 2.6.1.1087-02 «Радиационный контроль металлолома».

Таким образом, для возможности контроля выплавляемого металла на соответствие требованиям перечисленных документов предусматривается взятие металлических проб расплава в экспресс-лабораторию на:

- химический или спектральный анализ состава металла;
- металлографические исследования структуры металлов и сплавов;
- качественный и количественный элементный анализ веществ и материалов;
- состав и количество примесей;
- степень раскисленности металла;
- растяжение и твердость;
- определение макро- и микроструктуры стали (при необходимости);
- жидкотекучесть и вязкость;
- склонность сплава к осадке, отбелу;
- удельную активность гамма-излучающих радионуклидов в пробах плавки металла;
- мощность поглощенной дозы гамма-излучения, создаваемой в воздухе слитками, полученным в результате плавки МРАО, загрязненных радионуклидами;
- плотность потока альфа- и бета-частиц металла, подготовленного для реализации.

Перечень и количество загрязняющих веществ, образующихся при проведении работ в отделении №3

На основании данных технологического отдела определены следующие основные загрязняющие вещества (см. таблицу 2.10).

Таблица 2.10 – Перечень загрязняющих веществ

Наименование процесса	Печных газов, м ³ /ч	Составляющие выбросов, кг/ч					
		Пыль*	СО,	NO _x ,	SO _x ,	циани-	фтори-
		кг/ч	кг/ч	кг/ч	кг/ч	ды,	ды, кг/ч
						кг/ч	
Переплавка МРАО (400 кг/ч)	5400	0,5-0,6	0,04-0,06	0,24	–	–	–
Разлив расплава	4000	0,8-1,6	0,2	0,11	0,64 г	11 г	0,2 г

Наименование процесса	Печных газов, м ³ /ч	Составляющие выбросов, кг/ч					
		Пыль*	СО,	NO _x ,	SO _x ,	цианиды,	фториды,
		кг/ч	кг/ч	кг/ч	кг/ч	кг/ч	кг/ч
Выбивка и охлаждение слитков металла	10000	1,6-4,4	0,4-0,6	0,072-0,112	0,012-0,016	–	–
Выбивка и охлаждение слитков шлака	5800	1,6-4,4	0,4-0,6	0,072-0,112	0,012-0,016	–	–
Подготовка и подогрев изложниц	1800	Продукты пиролиза и термоокислительной деструкции органических составляющих формовочных/связующих смесей					
Примечание: * – состав пыли при плавке – мелкодисперсная (~42 %), содержание свободного SiO ₂ может достигать 60%; состав пыли добавок – крупнодисперсная фракция из окислов металлов Fe (до 80%), Si, Al, Mg, Ca. Летучие соединения нуклидов: Ac, At, Bi, Fr, Pa, Pb, Po, Ra, Ra, Rn, Th, Tl, U; состав пыли при разливе металла – свободный SiO ₂ , оксиды металлов, сажа, альдегиды, ароматические углеводороды, сероорганические и фурановые соединения, хлорированные углеводороды, кетоны, парафины, фенол, формальдегид, фурфурол, ацетон, бензол, аммиак, акролеин							

Таким образом, в пылевидной фракции газовых выбросов, в зависимости от осуществляемого процесса, содержится достаточно большое количество токсичных металлов, их оксидов и других соединений.

Степень очистки выбросов для каждого процесса и местной вытяжной аспирационной системы на газоочистном оборудовании представлена в таблице 2.11.

Таблица 2.11 – Степень очистки выбросов

Вещество – количество, (г/ч)	Печных газов, м ³ /ч	Максимально допустимая концентрация на рабочем месте, мг/м ³	ПДК, мг/м ³	Вещества в сдувочном воздухе (до очистки), мг/м ³	Степень очистки
Индукционная печь плавления (процесс переплавки МРАО в печи)					
Пыль – 500 г	5400	2000	4	92,5	10 ⁴
СО – 60 г		120	20	11	–
NO _x – 240 г		57	5	44	–
Вещество – количество, (г/ч)	Печных газов, м ³ /ч	Максимально допустимая концентрация на рабочем месте, мг/м ³	ПДК, мг/м ³	Вещества в сдувочном воздухе (до очистки), мг/м ³	Степень очистки
Индукционная печь плавления (процесс разлива расплава в изложницы)					
Пыль – 1330 г	4000	2000	4	330	10 ⁴
СО – 200 г		120	20	50	–
NO _x – 110 г		57	5	27,5	–
SO ₂ – 0,64 г		26	10	0,16	–
Цианиды – 11 г		–	0,3	2,75	–
Фториды – 0,2 г		–	2,5	0,05	–
Участок выбивки и охлаждения слитков металла					
Пыль – 4400 г	10000	2000	4	440	10 ⁴
СО – 600 г		120	20	60	–
NO _x – 112 г		57	5	11	–
SO ₂ – 16 г		26	10	2	–
Участок выбивки и охлаждения слитков шлака					
Пыль – 4400 г	5800	2000	4	760	10 ⁴
СО – 600 г		120	20	103	–
NO _x – 112 г		57	5	19	–
SO ₂ – 16 г		26	10	3	–
Участок подготовки и подогрева изложниц					
CO ₂ – 45 г	1800	–	30000	25	–

2.7.4.7 Назначение и основные технические характеристики механической мастерской

Для производства ремонтных работ узлов технологического оборудования предусмотрена механическая мастерская в пом. 116 здания 50.

Доставка узлов оборудования осуществляется напольным транспортом, являющимся принадлежностью отделений.

Помещение механической мастерской оснащается различным оборудованием, предназначенным для проведения металлообрабатывающих, слесарных и сварочных работ.

Сварочный пост выделяется в отдельное рабочее место посредством установки защитных сварочных перегородок с жалюзиными занавесками. Рабочее место оснащается столом сварщика с подключением к системе удаления загрязненного воздуха.

3. Цель и потребность сооружения и эксплуатации Центра кондиционирования РАО

Актуальность работы вызвана необходимостью переработки и кондиционирования значительных объемов металлических (МРАО) и неметаллических (НМРАО) радиоактивных отходов, в связи с выводом из эксплуатации корпусов ОАО «АЭХК» в г. Ангарск, а так же необходимостью уменьшения количества РАО, хранящихся на объектах Иркутской области и повышения уровня радиационной безопасности в регионе.

С целью решения вышеизложенных задач планируется создание Иркутского центра переработки РАО (далее – Центра), производительностью 2 000 т МРАО/год и до 7 000 куб.м. НМРАО/год.

В состав Центра входят два технологических комплекса: комплекс по переработке металлических РАО и комплекс по переработке неметаллических РАО (отдельный проект).

Целью настоящей работы является разработка и согласование в установленном законодательством РФ порядке проектно-сметной документации Центра по переработке и плавлению МРАО.

Достижение поставленной цели обеспечивается реализацией следующих задач:

- проведением инженерных изысканий на участке планируемого строительства;
- разработкой общей транспортно-технологической схемы переработки МРАО;
- разработкой общих схем объемно-планировочных решений;
- разработкой исходных требований на разработку нестандартизированного оборудования;
- разработкой проектно-сметной документации;
- получением положительного заключения ГГЭ;
- получением положительных заключений иных Государственных экспертиз (при необходимости);

- разработкой проекта санитарно-защитной зоны (далее – проект СЗЗ);
 - получением положительного санитарно-эпидемиологического заключения на проект СЗЗ;
 - утверждением проекта СЗЗ в органах местного самоуправления.
- Создание Центра по переработке и плавлению МРАО позволит:
- перерабатывать МРАО, находящиеся на площадке ОАО «АЭХК» и образующиеся при выводе из эксплуатации объектов ОАО «АЭХК» и других предприятий Иркутской области;
 - ежегодно возвращать в народное хозяйство до 1350 т дезактивированного металла с удельной активностью радионуклидов ниже уровней, допустимых для неограниченного использования металлов и изделий на их основе (в соответствии с приложением 4 к ОСПОРБ-99/2010);
 - создать современное предприятие по переработке МРАО и отработать технологию переработки МРАО для возможного тиражирования на других площадках ФГУП «РосРАО» и других предприятий Госкорпорации «Росатом».

В состав Центра по переработке и плавлению РАО входят следующие участки:

- участок приема/накопления РАО и участок размещения кондиционированных форм РАО (накопительная площадка полезным объемом не менее 2000 м³ РАО);
- посты входного и выходного радиационного контроля РАО, дезактивированного металла и вторичных нерадиоактивных отходов;
- участок приема/накопления дезактивированных отходов и промышленных отходов;
- участок сортировки, фрагментации РАО;
- участок паспортизации и подготовки упаковок с вторичными РАО;
- пост радиационного контроля персонала и саншлюз;
- участок дезактивации РАО и оборудования, загрязненных РВ;
- участок плавления металлических РАО;
- участок кондиционирования и размещения РАО в контейнерах.

4. Описание альтернативных вариантов

Предлагается рассмотреть 3 альтернативных варианта осуществления деятельности по сооружению и эксплуатации «Центр кондиционирования РАО филиала «Сибирский территориальный округ» ФГУП «РосРАО»:

- сооружение и эксплуатация «Центр кондиционирования РАО филиала «Сибирский территориальный округ» ФГУП «РосРАО» на территории филиала «Сибирский территориальный округ» ФГУП «РосРАО»,
- осуществление заявленной деятельности на другом земельном участке,

– отказ от деятельности («нулевой вариант»).

Результаты представлены в таблице (Таблица 4.1).

№	Наименование варианта	Описание варианта	Достоинства	Недостатки
1.	<p>Сооружение и эксплуатация «Центр кондиционирования РАО филиала «Сибирский территориальный округ» ФГУП «РосРАО» на территории Филиала «Сибирский территориальный округ» ФГУП «РосРАО»</p>	<p>Сооружение и эксплуатация «Центр кондиционирования РАО филиала «Сибирский территориальный округ» ФГУП «РосРАО» на территории Филиала «Сибирский территориальный округ» ФГУП «РосРАО»</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проведение работ по обеспечению и поддержанию требуемого уровня безопасности. 2. Наличие высококвалифицированного персонала для осуществления работ. 3. Приведение накопленных радиоактивных отходов в состояние, соответствующее критериям приемлемости для передачи в ФГУП «Национальный оператор по обращению с радиоактивными отходами» для их окончательного захоронения в соответствии с требованиями ФЗ № 190 от 11 июля 2011 года. 4. Существенное сокращение объемов радиоактивных отходов на территории Иркутской области 5. Имеющаяся площадка оборудована сетью контрольно-наблюдательных скважин, что позволяет своевременно контролировать состояние подземных вод. 6. Наличие современных систем физической защиты, обеспечивающих безопасное хранение РАО, в условиях опасности возникновения террористических актов, аварий и инцидентов техногенного характера. 7. Снижение антропогенной нагрузки 	<p>Продолжение деятельности радиационно-опасного объекта на территории Иркутского района Иркутской области</p>

<p>2.</p>	<p>Сооружение и эксплуатация «Центр кондиционирования РАО филиала «Сибирский территориальный округ» ФГУП «РосРАО» на другом земельном участке</p>	<p>Сооружение и эксплуатация «Центр кондиционирования РАО филиала «Сибирский территориальный округ» ФГУП «РосРАО» на другом земельном участке на территории Иркутской области</p>	<p>1. Приведение «исторических» РАО в состояние, соответствующее критериям приемлемости для передачи ФГУП «Национальный оператор по обращению с радиоактивными отходами» для их окончательного захоронения. 2. Сооружение радиационно-опасного объекта на значительном удалении от населенных пунктов. 3. Существенное сокращение объемов радиоактивных отходов на территории Иркутской области</p>	<p>1. При выборе площадки на значительном удалении от населенных пунктов отсутствие централизованных инженерных коммуникаций (электросети, сети водоснабжения и водоотведения) существенно понижает уровень безопасности сооружаемого объекта. 2. Невозможность транспортирования РАО, изъятых из «исторических» хранилищ, без приведения к виду, пригодному для транспортирования. 3. Создание дополнительных транспортных спецмаршрутов для перевозки РАО. 4. Сложность поиска земельного участка для нового объекта. 5. При сооружении хранилища на новой площадке необходимы: сооружение и организация системы радиационного контроля, объектов физической защиты, вспомогательных объектов (санпропускник, котельная, гараж, КПП и др.). 6. Изъятие земель из хозяйственного оборота. 7. Отсутствие сведений по инженерно-геологическим условиям выбора площадки для сооружения объекта. 8. Отсутствие сети контрольно-наблюдательных скважин для осуществления контроля за режимом подземных вод. 9. Увеличение радиационно-опасных объектов на территории Иркутской Области 10. Увеличение бюджета при осуществлении контроля РОО</p>
-----------	---	---	---	---

<p>3.</p>	<p>Отказ от сооружения и эксплуатации «Центра кондиционирования РАО филиала «Сибирский территориальный округ» ФГУП «РосРАО» («нулевой вариант»)</p>	<p>Отказ от сооружения и эксплуатации «Центра кондиционирования РАО филиала «Сибирский территориальный округ» ФГУП «РосРАО» («нулевой вариант»)</p>	<p>-</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Возникает проблема изоляции значительных объемов радиоактивных отходов, образующихся в связи с выводом из эксплуатации корпусов ОАО «АЭХК». Возрастает риск возникновения ЧС, несущих угрозу радиационной аварии, в результате бесконтрольного попадания РАО во внешнюю среду, в том числе на территории населенных пунктов. 2. Необходимость срочного решения вопроса о строительстве на территории Иркутской области большого количества новых хранилищ РАО для хранения вновь образующихся отходов 3. Существенное увеличение территорий радиационно-опасных объектов на территории Иркутской области 4. Изъятие земель из хозяйственного оборота. 5. Неисполнение требований ФЗ № 190 от 11 июля 2011 года по приведению имеющихся РАО к состоянию, соответствующему критериям приемлемости для последующей передаче Национальному оператору. 6. Увеличение социальной напряженности за счет увольнения сотрудников филиала. 7. Необходимость вывода из эксплуатации и реабилитации территории требует больших материальных и финансовых затрат.
-----------	---	---	----------	---

5. Описание возможных видов воздействия на окружающую среду при сооружении и эксплуатации Центра кондиционирования РАО

Воздействие на атмосферный воздух: Загрязнение приземного слоя атмосферного воздуха при эксплуатации Центра кондиционирования РАО в результате выброса нерадиоактивных загрязняющих веществ будет определяться использованием передвижных источников выделения загрязняющих веществ (автотранспортной техники) и стационарных источников выделения загрязняющих веществ (деактивация МРАО, переплавка МРАО, механическая мастерская), а также с учетом имеющихся в Иркутском отделении филиала «Сибирский территориальный округ» ФГУП «РосРАО» источников воздействия на окружающую среду (пост сварки, дизель-генераторная установка, котельная).

Загрязнение приземного слоя атмосферного воздуха при строительстве проектируемого объекта (Центр кондиционирования металлических РАО) будет определяться использованием передвижных источников выделения загрязняющих веществ (строительных и дорожных машин, механизмов и автотранспортных средств, постов сварки и окрасочных работ).

Загрязнение приземного слоя атмосферного воздуха при эксплуатации Центра кондиционирования РАО в результате выброса радиоактивных загрязняющих веществ в результате эксплуатации следующих участков:

От участка № 1 фрагментации МРАО:

- выбросы от участка фрагментации МРАО.
- выбросы от фильтровальной системы над столом обезжиривания;
- выбросы от фильтровальной системы стенда парозжекционной дезактивации;
- выбросы от барабана дробебетного типа 42233 с вытяжным устройством;
- выбросы от шкафа вытяжного радиохимического на основе 1ШВ-1М-НЖ;
- выбросы от сдувки дыхания емкостного оборудования;
- выбросы от сдувки сжатого воздуха.

От участка №3 переплавки МРАО:

- выбросы из индукционной печи плавления при процессе переплавки металлических РАО;
- выбросы из индукционной печи плавления при разливе расплава из печи в изложницы;
- выбросы при выбивке и охлаждении металлических слитков;
- выбросы при выбивке слитков шлака.

Воздействие на почву и недра. Загрязнение почв и недр при эксплуатации площадки Центра кондиционирования МРАО возможно в результате образования:

- отходов производства и потребления I-V классов опасности.
- производственных отходов, включающие в себя остатки сырья и технологических переделов, возникшие в ходе технологического процесса) относятся к радиоактивным (в данном случае, преимущественно, категории НАО, ОНАО) и обращение с ними регламентируется специальными нормами и правилами;
- хозяйственно-бытовых сточных вод;
- ливневых и талых сточных вод;
- вторичных ЖРО от технологических участков, дезактивации оборудования и помещений, поддона, умывальника и душей саншлюза, умывальников санузла, а также от мойки/дезактивации автотранспорта.

Загрязнение почв и недр при строительстве Центра кондиционирования МРАО возможно в результате образования:

- отходов производства и потребления I-V классов опасности.
- хозяйственно-бытовых сточных вод;
- ливневых и талых сточных вод;

6. Описание окружающей среды, которая может быть затронута при сооружении и эксплуатации Центра кондиционирования РАО

6.1 Общие физико-географические сведения

Иркутская область занимает площадь 767,9 тыс. км² (4,6 % территории России). С севера на юг область протянулась почти на 1450 км, с запада на восток - на 1318 км. Расстояние от Москвы до Иркутска – 5042 км. Общая протяженность границ превышает 7240 км, в том числе по оз. Байкал - 520 км [1].

Крайняя южная точка области располагается на 510 с. ш., северная оконечность почти достигает 65-ой параллели.

На западе область граничит с Красноярским краем, на востоке - с Читинской областью, на юго-востоке и юге - с Республикой Бурятия, на юго-западе - с Республикой Тыва, на северо-востоке граница проходит с Республикой Саха (Якутия).

Иркутская область расположена в центре Азии, на юге Восточной Сибири, в бассейнах рек Ангары и Нижней Тунгуски. По климатическим условиям территория области выделяется среди других регионов страны, лежащих в тех же широтах, но находящихся в Европейской России или на

Дальнем Востоке. Удаленность от морей и расположение в центре Азиатского материка придают климату резко континентальный характер с суровой, продолжительной, малоснежной зимой и теплым летом с обильными осадками.

Географическое положение Иркутской области на стыке двух геотектонических структур - южной части Сибирской платформы и Байкальской рифтовой зоны, - определило сложность и многообразие геологического строения, характер полезных ископаемых и формирование природных комплексов. Около 70 % территории находится на высоте от 200 до 750 м над уровнем моря. Низменности (до 200 м над уровнем моря) занимают всего 1 % общей площади и приурочены к долинам рек Лены, Ангары, Чуны и Бирюсы. Основная часть территории области имеет плоскогорный рельеф, с незначительным уклоном к северу и северо-западу. На юге области находятся обширные горные массивы Хамар - Дабана и Восточного Саяна. Их средняя высота достигает 1500 м, а вершины отдельных хребтов, расположенных на территории Республики Бурятия вблизи границ области, поднимаются до 3000 м.

Самая высокая точка находится на вершине Кодарского хребта на отметке 2999 м выше уровня моря.

Самая низкая точка - на дне оз. Байкал, вблизи о. Ольхон, и соответствует отметке 1181 м ниже уровня моря. Таким образом, общий перепад высот в пределах области достигает 4180 м.

Байкальская рифтовая зона характеризуется неотектонической активностью и высокой сейсмичностью (до 8-10 баллов в эпицентре). Датчики местных сейсмостанций, расположенные на юго-западе области, фиксируют тысячи небольших толчков в год.

Основная часть территории области (около 80 %) занята таежными лесами. Только в южных районах представлена лесостепная растительность. Лесостепные участки протянулись широкой полосой вдоль Транссибирской магистрали и далее через Ангаро-Ленский водораздел к водоразделу между Леной и верхним течением Киренги.

В лесах преобладают хвойные породы - сосна, лиственница, кедр, пихта, ель. Хвойные леса занимают свыше 90 % лесопокрытой площади.

По своему ресурсному и индустриальному потенциалу Иркутская область занимает важное место среди субъектов Российской Федерации. Это один из немногих регионов России, где имеются все виды собственных топливно-энергетических ресурсов (более 7 % общероссийских запасов угля, столько же нефти и горючего газа, 10 % гидроэнергоресурсов). По лесистости территории (82 %) и запасам древесины (8,8 млрд. м³) область лидирует среди регионов России. Общероссийское значение имеет и целый ряд ископаемых ресурсов (золото, слюда, магнезит, тальк, калийная и поваренная соли, редкие металлы, железная руда и др.).

Уникальное сочетание топливно-энергетических, лесных и минерально-сырьевых ресурсов создает благоприятные предпосылки для развития электроэнергетики, цветной и черной металлургии, горнодобывающей, нефтехимической, лесной и целлюлозно-бумажной промышленности. Причем, масштабы производства этих базовых для области отраслей могут значительно превышать потребности всей Восточной Сибири.

6.2 Природные условия

6.2.1. Климат

Климат района резко-континентальный. Среднегодовая температура воздуха составляет 0,9 °С. Абсолютный минимум: минус 50 °С; максимум: +36 °С. Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 % равна: минус 37 °С. Через 0 °С среднесуточная температура воздуха переходит весной 11 апреля, осенью, 18 октября и держится выше этого предела 189 дней. Через 5 °С температура переходит 29 апреля и 28 сентября. С температурой выше 5 °С за год бывает 151 день. За год в районе выпадает 466 мм осадков. Максимальное суточное количество осадков 1 % обеспеченности 85 мм. Устойчивый снежный покров образуется 2 ноября, разрушается 29 марта. Количество дней со снежным покровом 160. Наибольшая декадная высота снежного покрова вероятностью превышения 5 % равна 54 см. Средняя годовая скорость ветра 2,3 м/с. Преобладающее направление ветра юго - восточное. С туманом за год в среднем бывает 84 дня. С метелью 10 дней. С поземкой 2 дня.

Нормативная глубина промерзания: для суглинков и глин 202 см, для супесей и песков 246 см, для песков гравелистых и средней крупности 263 см, для крупнообломочных грунтов 298 см. Объем снегопереноса за зиму равен 200 м³/м.

6.2.2. Ландшафт

Орографические особенности территории характеризуются наличием четырех основных орографических единиц – Восточный Саян, Северо - Байкальское и Витимо -Патомское нагорья, Средне - Сибирская плоская возвышенность.

Восточный Саян, Северо - Байкальское и Витимо - Патомское нагорья представляют собой типичные горные образования с абсолютными отметками от 1000 до 2500 м, для которых характерны глубокие эрозионные врезы зарождающихся здесь речных систем. Превышение водоразделов над руслами рек составляет здесь более 1000 м.

На общем равнинном фоне широких межречий Средне-Сибирского плоскогорья также выделяются приподнятые плато, кряжи, узкие водораздельные гребни и наиболее пониженные впадины и равнины.

Преобладающие высоты плато составляют около 1000 м, отметки сравнительно узких и глубоких речных долин понижаются до 400-300 м.

Такие орографические особенности территории определяют основные закономерности распределения атмосферных осадков, поверхностного и подземного стока. Наиболее увлажнены горные сооружения, они являются областями питания подземных вод и истоками рек. В пределах более плоских возвышенностей осуществляется транзитный поверхностный сток с частичной разгрузкой подземных вод. Основной областью разгрузки подземных вод являются речные долины.

Участок ПХРО приурочен к Средне - Сибирской плоской возвышенности с абсолютными отметками более 500 м (от 510 до 528 м).

6.2.3. Ветровой режим

Среднегодовая скорость ветра 2,3 м/с. Преобладающее направление ветра юго-восточное. Преимущественное направление ветров по данным метеостанции Ангарск за 13 лет приведено в таблице 6.1.

Таблица 6.1 - Преимущественное направление ветров по данным метеостанции Ангарск за 13 лет

Направление ветра	Повторяемость, %
С	11
СВ	3
В	13
ЮВ	23
Ю	9
СЗ	22
З	16
ЮЗ	3

6.2.4. Осадки

По количеству выпадающих осадков территория относится к зоне недостаточного увлажнения. По данным метеостанции Хомутово, в среднем за год здесь выпадает осадков 386 мм. Наибольшее количество осадков выпадает летом, годовой максимум приходится на июль и составляет 94 мм за месяц. За три летних месяца выпадает около 50 % годовой суммы, зимой - около 10 %, весной и осенью, соответственно, 16 и 24 %. Среднее количество осадков (мм) по месяцам и за год приведено в таблице 6.2.

Таблица 6.2 - Среднее количество осадков (мм) по месяцам и за ГОД

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	IX-III	IV-X	Год
Хомутово	10	6	7	14	27	64	94	82	41	15	14	12	49	337	386
Иркутск	14	10	11	19	35	71	101	88	50	26	21	20	76	390	466

Наибольшая повторяемость суточных сумм осадков, превышающих 5 мм, приходится на лето и составляет в среднем 4-5 дней. Ежегодно наблюдается 2-3 дня с осадками более 20 мм за сутки. Среднее число дней с различным количеством осадков по данным метеостанции Иркутск приведено в таблице 6.3.

Таблица 6.3 - Среднее число дней с различным количеством осадков по данным метеостанции Иркутск

Месяц	0	более 0,1	более 0,5	более 1	более 5	более 10	более 20	более 30
I	3.3	12.6	7.1	3.9	0.1	0	0	0
II	2.8	9.0	5.2	2.9	0.1	0	0	0
III	2.9	7.4	4.2	2.8	0.3	0.1	0	0
IV	3.4	7.4	5.6	4.0	0.9	0.2	0.02	0
V	3.3	10.0	8.1	6.6	2.0	0.5	0.1	0.03
VI	2.6	12.0	10.0	8.4	4.1	2.0	0.8	0.3
VII	2.2	14.1	12.0	10.4	5.2	3.1	1.3	0.6
VIII	2.4	14.5	11.7	10.0	4.8	2.7	0.9	0.3
IX	2.2	11.9	9.2	7.7	2.9	1.1	0.3	0.1
X	2.9	9.3	6.8	5.3	1.1	0.3	0.1	0.03
XI	3.3	12.1	8.0	5.4	0.5	0.04	0	0
XII	3.5	15.1	9.0	5.3	0.3	0.02	0	0
Год	35.0	135.0	97.0	73.0	22.0	10.0	4.0	1.0

6.2.5. Снежный покров

Снежный покров оказывает существенное влияние на формирование климата в зимний период, главным образом, вследствие большой отражательной способности поверхности снега. Особенно велико альbedo свежевыпавшего снега – более 70 %.

Средние даты появления и схода снежного покрова приведены в таблице 6.4.

Таблица 6.4 - Средние даты появления и схода снежного покрова

Метеостанция	Дата появления снежного покрова	Дата образования устойчивого снежного покрова	Дата разрушения устойчивого снежного покрова	Дата схода снежного покрова
--------------	---------------------------------	---	--	-----------------------------

Хомутово	10.10	04.11	01.04	28.04
----------	-------	-------	-------	-------

Осенью рост высоты снежного покрова идет довольно быстро, особенно в ноябре, когда создаются основные запасы снега. В январе-марте прирост высоты снежного покрова замедляется, в связи с уменьшением количества выпадающих осадков, т.к. преобладает антициклонический характер погоды. Своего максимума высота снежного покрова достигает перед началом снеготаяния – это середина марта.

6.2.6 Влажность воздуха

Зона влажности района по СНиП 23-01-99 – сухая. Климатический район для строительства согласно СП 131.13330.2012 определен как – IV.

5.2.7. Атмосферные явления

Облачность

Формирование облачности, особенности ее распределения во времени в большой степени зависят от характера синоптических процессов, определяющих влагосодержание воздушных масс. Большое влияние также оказывает наличие ядер конденсации в атмосфере и характер подстилающей поверхности.

Средняя многолетняя общая облачность составляет 7.2 балла, максимум ее наблюдается в ноябре-декабре (7.6-8.1 баллов), минимум (6.6 балла) - в феврале-марте. Средняя многолетняя нижняя облачность составляет 2.7 баллов с максимумом в теплый период (3-4 балла). Пасмурное состояние неба по общей облачности наблюдается в среднем в 77 % случаев, ясное в 15 %. Наибольшая вероятность ясного неба отмечается с февраля по март (27-28 %). Средняя многолетняя общая и нижняя облачность (баллы) показана в таблице 6.5.

Таблица 6.5 - Средняя многолетняя общая и нижняя облачность (баллы)

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Общая	7.2	6.6	6.6	7.3	7.5	7.4	7.5	7.1	6.8	6.8	7.6	8.1	7.2
Нижняя	1.7	1.0	1.0	2.3	3.0	3.3	3.7	4.0	3.7	2.9	2.7	2.7	2.7

Повторяемость (%) ясного (0-2 балла), полужасного (3-7 баллов) и пасмурного (8-10 баллов) состояния неба по общей и нижней облачности приведена в таблице 6б.

Таблица 6.6 - Повторяемость (%) ясного (0-2 балла), полужасного (3-7 баллов) и пасмурного (8-10 баллов) состояния неба по общей и нижней облачности

Баллы	Высота	По месяцам											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0-2	Общая	23	28	27	21	17	18	18	21	25	25	18	15
	Нижняя	81	89	87	69	60	58	53	52	55	66	68	69
3-7	Общая	9	12	12	12	13	15	17	14	13	13	11	8
	Нижняя	5	3	3	6	19	19	19	17	14	11	11	8
8-10	Общая	68	60	60	61	70	67	65	65	62	62	71	77
	Нижняя	14	8	8	7	21	23	28	31	31	23	21	23

Туманы

Вероятность образования туманов над данной территорией достаточно велика. В среднем за год отмечается 84 дня с туманом, чаще всего они возникают в холодный период года (45 дней) с максимумом (19 дней) в декабре. Число дней с туманом в отдельные годы характеризуется большой изменчивостью. Максимальное число дней с туманом составляет 122 дня. Среднее и максимальное число дней с туманом по данным метеостанции Иркутск приведено в таблице 6.7.

Таблица 6.7 - Среднее и максимальное число дней с туманом по данным метеостанции Иркутск

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	X-III	IV-IX	Год
Среднее	16	10	3	0.4	1	2	4	7	7	5	10	19	63	21	84
Макс.	28	23	10	3	3	5	11	13	11	13	22	29	99	30	122

По данным метеостанции Хомутово за период 1983-2012 гг. в среднем за год отмечается 30 дней с туманом, чаще всего они возникают в теплый период года (19 дней). Среднее число дней с туманом по данным метеостанции Хомутово приведено в таблице 6.8.

Таблица 6.8 - Среднее число дней с туманом по данным метеостанции Хомутово

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	X-III	IV-IX	Год
Хомутово	2	2	0.4	0.2	1	2	5	6	4	2	2	3	11	19	30

Метели

На данной территории период с метелями длится около восьми месяцев (с октября по май). Среднее число дней с метелью за год составляет 10, максимальное 25. Наибольшей активности метелевая деятельность достигает в декабре и январе, когда в среднем за месяц наблюдается 2 дня с метелями. Максимальное число дней с метелью (8-10) отмечается в декабре и январе, минимальное (1) в мае.

Суммарная продолжительность метелей за год составляет в среднем 57ч. Среднее и максимальное число дней с метелями по данным метеостанции Иркутск приведено в таблице 6.9.

Таблица 6.9 - Среднее и максимальное число дней с метелями по данным метеостанции Иркутск

Месяц	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	Год
Среднее	0.8	2	2	2	1	1	1	0.2	10
Макс.	3	5	8	10	7	6	5	1	25

Среднее число дней с метелями за год по данным метеостанции Хомутово составляет 6. Среднее число дней с метелями представлено в таблице 6.10.

Таблица 6.10 - Среднее число дней с метелями

Месяц	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	Год
Хомутово	0.2	1	1	1	1	1	1	0.03	6

Средняя продолжительность метелей (час) по данным метеостанции Иркутск приведена в таблице 6.11.

Таблица 6.11 - Средняя продолжительность метелей (час)

Месяц	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	Год
Иркутск	5	11	11	9	7	9	4	0.5	57

Грозы

На исследуемой территории грозы начинаются в апреле и прекращаются в сентябре. Максимум числа дней приходится на июль (11 дней). В среднем за сезон над районом исследования наблюдается 16 дней с грозой.

Так как грозы наблюдаются главным образом июле - августе, то иногда в этот период каждый день может быть гроза длительностью в среднем 0.7 - 1.5 часа. Наиболее продолжительны грозы в июле. Общая их длительность составляет 5-25 часов, чаще всего они отмечаются в послеполуденное время. Суточный ход повторяемости гроз определяется эволюцией конвективной облачности. Среднее и наибольшее число дней с грозой по данным метеостанции Иркутск представлено в таблице 6.12.

Таблица 6.12 - Среднее и наибольшее число дней с грозой по данным метеостанции Иркутск

Месяц	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Год
Среднее	0.2	0.8	4	6	4	0.8	16
Наибольшее	1	5	9	11	9	4	27

Среднее число дней с грозой по данным метеостанции Хомутово составляет 21. Среднее число дней с грозой по месяцам и за год по данным метеостанции Хомутово представлено в таблице 6.13.

Таблица 6.13 - Среднее число дней с грозой по месяцам и за год по данным метеостанции Хомутово

Месяц	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Год
Хомутово	0.03	1	5	8	6	1	21

Град – явление довольно редкое явление над данной территорией и наблюдается преимущественно в теплое время года. Выпадение града чаще всего сопровождается ливневыми осадками, грозами, иногда шквалистыми ветрами. Во время грозы выпадение града отмечается при вторжении холодных масс воздуха, и град в таких случаях нередко бывает крупных размеров. Над исследуемой территорией в среднем за год отмечается 1 день с градом. Среднее максимальное число дней с градом составляет 6 дней. Среднее и наибольшее число дней с градом по данным метеостанции Иркутск представлено в таблице 6.14.

Таблица 6.14 - Среднее и наибольшее число дней с градом по данным метеостанции Иркутск

Месяц	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Год
Среднее	0.04	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.04	1
Наибольшее	2	2	3	2	1	2	2	6

Среднее число дней с градом по данным метеостанции Хомутово составляет 1. Среднее число дней с градом по месяцам и за год по данным метеостанции Хомутово представлено в таблице 6.15.

Таблица 6.15 - Среднее число дней с градом по месяцам и за год по данным метеостанции Хомутово

Месяц	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Год
Хомутово	0	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0	1

Смерчи

На исследуемой территории за период с 2001 года по настоящее время сведений о прохождении смерчей не зафиксировано.

6.2.8 Температурный режим

Основная черта климата района изысканий – это резкая континентальность, которая сказывается большой разницей между очень низкими до минус 50 °С температурами воздуха зимой и очень высокими до +36 °С летом. Колебания средней месячной температуры между самым холодным и самым теплым месяцами составляет 40.4 °С (по данным наблюдений на метеостанции Хомутово).

Температурный режим области очень разнообразен и зависит от абсолютной высоты местности, формы рельефа и экспозиции склонов. Летом, по мере увеличения абсолютной высоты местности, температура воздуха уменьшается в среднем от 0,5 до 0,7 °С на каждые 100 м, зимой же может проходить обратный процесс (инверсия) – повышение температуры с высотой.

Средняя годовая температура воздуха по метеостанции Хомутово отрицательная. Так по данным наблюдений она составляет минус 0,8 °С. Наиболее холодный месяц – январь, а наиболее теплый – июль.

Средняя месячная и годовая температуры воздуха (°С) приведены в таблице 6.16.

Таблица 6.16 - Средняя месячная и годовая температуры воздуха (°С)

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Хомутово	-22.1	-18.6	-9.2	2.0	10.0	15.8	18.3	15.8	8.7	0.6	-10.9	-19.4	-0.8
Иркутск	-18.5	-15.5	-7.0	2.1	9.8	15.5	18.1	15.5	9.0	1.5	-7.9	-15.9	0.5

Средняя дата последнего заморозка – 30.05, а самого первого – 09.09. Средняя продолжительность безморозного периода – 101 день, наибольшая – 134 дня.

Абсолютная минимальная температура воздуха наблюдается в январе и по данным наблюдений на метеостанции Иркутск составила минус 50 °С. Абсолютная максимальная температура воздуха наблюдается в июле и по данным наблюдений на метеостанции Иркутск составляет – 36 °С. Абсолютная максимальная температура воздуха за период 1956-2012 гг. по данным метеостанции Хомутово составляет 36,8 °С. Абсолютная минимальная температура воздуха за период 1956-2012 гг. по данным метеостанции Хомутово составляет минус 47,0 °С. Абсолютный минимум и максимум температуры воздуха (°С) по месяцам и за год приведен в таблице 6.17.

Таблица 6.17 - Абсолютный минимум и максимум температуры воздуха (°С) по месяцам и за год

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Макс.	2	8	16	27	33	35	36	34	28	26	14	7	36
Год	927	966	927	1899	1946	1896	1901	935	1904	1946	1932	1939, 1977	1901
Мин.	-50	-45	-37	-32	-14	-4	0	-3	-12	-31	-40	-46	-50
Год	1915	1929	1933	1909	1908	1900	1898	1902	1922	1901	1910	1916	1915

Как видно из таблицы заморозки в районе изысканий возможны почти в течение всего теплого периода года. Оттепели могут наблюдаться в течение всей зимы.

Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 – минус 39 °С, обеспеченностью 0,92 – минус 37 °С. Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 – минус 38 °С, а обеспеченностью 0,92 – минус 33 °С.

Температура воздуха теплого периода обеспеченностью 0,95 – +23,0 °С, обеспеченностью 0,98 – +26,0 °С. Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца составила – 12,0 °С.

Продолжительность в сутках и средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой не более 0 °С, не более 8 °С и не более 10 °С по метеостанции Иркутск приведена в таблице 6.18.

Таблица 6.18 - Продолжительность в сутках и средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой не более 0 °С, не более 8 °С и не более 10 °С по метеостанции Иркутск

Метеостанция	t, °С	не более	не более	не более
		0 °С	8 °С	10 °С
Иркутск	Продолжительность, сут.	170	232	249
	Средняя температура, °С	-12.0	-7.7	-6.6

6.2.9 Аэрологические условия

Для защиты атмосферного воздуха от вредного влияния выбросов необходим учет метеорологических и аэрологических характеристик состояния атмосферы, оказывающих непосредственное влияние на рассеяние вредных веществ, а прежде всего, тех из них, которые ухудшают интенсивность естественного механизма самоочищения атмосферы и способствуют накоплению примесей в воздушной среде. К ним относятся:

- направление и скорость ветра;
- температурная стратификация атмосферы;
- режим облаков, осадков, туманов, вероятность возникновения стихийных метеорологических явлений.

Представленные в данном разделе материалы характеризуют аэрологические условия в районе размещения площадки ПХРО. Эти материалы получены на основании анализа и обобщения данных наблюдений аэрологической станции Иркутск за период 1959-1968 г.г.

К приземным инверсиям температуры относились инверсии, начинающиеся от поверхности земли, к высотным или приподнятым – с нижней границей выше уровня земли (обычно более 0,01 км). Основными характеристиками инверсий температуры являются их повторяемость, мощность и интенсивность. За мощность инверсии принималась разность между верхней и нижней границами инверсий в метрах, за интенсивность – разность температур на ее границах в градусах Цельсия. В число

инверсий также отнесена изотермия, как частный случай инверсии нулевой интенсивности.

Закономерности измерений ветра на высотах получены по данным аэрологических наблюдений на метеорологической станции Иркутск.

В качестве характеристик ветрового потока, влияющих на рассеивание примесей в атмосфере, приведены «слабый ветер» и преобладающее направление ветра. За слабый принимался ветер со скоростью 0 - 1 м/с и менее 2 м/с. Рассматривалась его повторяемость у земли и в слое до 0,5 км, и непрерывная продолжительность.

6.2.9.1 Температурные инверсии

Интенсивность рассеяния примесей в конечном итоге определяется устойчивостью атмосферы и режимом турбулентной диффузии. Слои, в которых температура воздуха с высотой растет (инверсия) или не изменяется (изотермия), являются особенно устойчивыми.

Годовой ход повторяемости приземных инверсий характеризуется наибольшими величинами зимой (до 85 % в темное время суток и 78 % в светлое), чему способствуют длительные периоды ясной погоды. Эти периоды служат причиной сильного радиационного выхолаживания подстилающей поверхности и создания благоприятных условий для радиационных инверсий. В Восточной Сибири в апреле при ослаблении антициклона повторяемость уменьшается по сравнению с повторяемостью зимой в 2 раза. Летом, повторяемость приземных инверсий постепенно снижается до 25-30 %, достигая своего минимума за весь год. Осенью повторяемость приземных инверсий имеет тенденцию к повышению до значений в 45-55 %. Повторяемость приземных инверсий (%) в разное время суток представлена в таблице 6.19.

Таблица 6.19 - Повторяемость приземных инверсий (%) в разное время суток

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
3:00	83	84	75	46	43	38	38	42	62	62	69	83
9:00	59	34	9	3	2	1	2	2	2	4	31	60
15:00	78	73	48	14	12	9	10	18	42	48	65	75
21:00	85	81	76	56	67	67	62	62	70	66	71	77
Сутки	76	68	52	30	31	20	28	31	44	45	59	74

Средняя годовая мощность приземных инверсий в этом регионе составляет около 0,57 км в темное время суток и около 0,35 км в светлое, снижаясь летом до 0,25-0,30 км в светлое время суток и повышаясь зимой до 0,65-0,70 км в темное время суток.

Наиболее интенсивные приземные инверсии формируются зимой в ночное время (9-11 °С/100 м). Летом, вследствие сильного прогрева, интенсивность приземных инверсий снижается: ночью до 3-4,5 °С/100 м,

днем до 1-2 °С/100 м. Средние значения мощности (ΔH) и интенсивности (ΔT) приземных инверсий по срокам в течение года приведены в таблице 6.20.

Таблица 6.20 - Средние значения мощности (ΔH) и интенсивности (ΔT) приземных инверсий по срокам в течение года

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Утро, 03:00												
ΔH , км	0.7	0.7	0.63	0.52	0.53	0.56	0.63	0.6	0.57	0.53	0.61	0.65
ΔT , °С	10.5	11	7.40	4.3	4.4	3.9	3.2	3.8	5.1	4.9	7.8	9.2
День, 09:00												
ΔH , км	0.7	0.62	0.47	-	-	-	-	-	-	-	0.52	0.59
ΔT , °С	7	4	2.2	-	-	-	-	-	-	-	4.6	6.7
Вечер, 15:00												
ΔH , км	0.67	0.51	0.31	0.24	0.27	0.32	0.33	0.28	0.28	0.36	0.5	0.57
ΔT , °С	7.4	4.7	2.4	1.9	1.8	2	0.8	1.2	1.8	2.5	5.1	7.2
Ночь, 21:00												
ΔH , км	0.69	0.58	0.53	0.46	0.46	0.51	0.5	0.52	0.53	0.5	0.58	0.64
ΔT , °С	9.6	9.3	5.5	3.9	4.7	4.3	3.7	4	5.2	4.6	6.9	8.9
Сутки												
ΔH , км	0.7	0.63	0.51	0.45	0.46	0.51	0.52	0.51	0.48	0.47	0.56	0.62
ΔT , °С	8.8	7.9	5.3	3.8	4.3	4	3.2	3.5	4.3	4.1	6.3	8.1

Значительный интерес для оценки способности атмосферы к самоочищению представляют данные о повторяемости сочетаний приземных инверсий и слабых ветров («застоев» воздуха). По данным метеостанции Иркутск повторяемость скоростей ветра 0-1 м/с у поверхности земли достигает максимальных значений зимой (до 70 %), а в теплое время года снижается, достигая минимальных значений в мае-июне (до 35-45 %). Данные о повторяемости (%) сочетаний приземных инверсий и слабых ветров (0-1 м/с) приведены в таблице 6.21.

Таблица 6.21 - Данные о повторяемости (%) сочетаний приземных инверсий и слабых ветров (0-1 м/с)

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
3:00	63	57	44	22	23	21	22	26	42	40	51	66
9:00	44	18	4	1	0	0	0	0	1	1	19	49
15:00	51	48	20	5	2	2	2	8	27	32	47	58
21:00	60	54	45	28	36	37	40	45	52	44	48	62
Сутки	55	44	28	14	15	16	16	20	31	29	41	59

Данные о повторяемости (%) направлений ветра и штилей в случаях с приземной инверсией представлены в таблице 6.22.

Таблица 6.22 - Данные о повторяемости (%) направлений ветра и штителей в случаях с приземной инверсией

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
С	0.7	1	2	1	2	1	2	1	0	0	2	0
СВ	0,3	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
В	2	2	3	2	2	4	3	5	4	5	4	2
ЮВ	16	23	25	33	29	31	25	19	12	18	12	7
Ю	4	4	6	7	6	8	5	7	5	6	4	2
ЮЗ	2	1	2	2	3	1	2	2	2	2	3	4
З	3	2	2	4	3	3	4	5	4	3	3	4
СЗ	4	4	8	7	8	5	8	2	7	5	4	3
Штиль	68	62	52	44	47	47	51	59	65	60	67	77

Повторяемость приподнятых инверсий в слоях 0.01-0.25 и 0.01-0.50 км составляет летом 3-5 %, возрастая в холодный период до 10-20%. Данные о повторяемости (%) приподнятых инверсий в разрезе суток по градициям высот приведены в таблице 6.23.

Таблица 6.23 - Данные о повторяемости (%) приподнятых инверсий в разрезе суток по градициям высот

Градации нижней границы, км	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Утро, 03:00												
0,01-0,25	2	3	4	8	9	13	14	14	7	4	3	3
0,01-0,50	5	4	8	11	15	20	22	21	10	7	7	6
0,01-2,00	8	5	13	18	24	29	31	31	15	15	17	11
Градации нижней границы, км	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
День, 09:00												
0,01-0,25	7	11	4	1	1	0,3	1	0,6	1	4	8	7
0,01-0,50	16	22	13	3	2	1	2	6	7	13	20	18
0,01-2,00	24	40	38	16	15	16	17	27	32	39	40	27
Вечер, 15:00												
0,01-0,25	3	5	5	2	0	2	3	0,3	4	5	3	2
0,01-0,50	5	10	10	5	3	4	7	6	6	10	7	7
0,01-2,00	9	15	17	12	11	11	15	18	18	22	17	17
Ночь, 21:00												
0,01-0,25	2	3	5	3	3	3	5	4	3	3	3	3
0,01-0,50	3	5	7	4	5	5	8	8	4	5	5	6
0,01-2,00	6	10	11	10	12	14	13	14	11	12	14	14
Сутки												
0,01-0,25	4	5	4	3	3	4	6	5	4	4	4	4

0,26-0,50	4	5	5	2	3	3	4	5	3	5	6	5
0,51-1,00	3	5	6	4	4	6	6	7	8	8	7	6
1,01-2,00	1	3	4	4	4	4	3	5	5	5	5	2
0,01-2,00	12	18	19	13	14	17	19	22	18	22	22	17

В целом, в слое 0,01-2,00 км, приподнятые инверсии встречаются летом в 20-30 % случаев в ночное время и в 11-17 % в дневное время. Зимой их повторяемость в ночное время составляет 5-15 % и в дневное 25-40 %.

Наиболее мощные приподнятые инверсии наблюдаются в течение всех суток зимой и в ночное время в теплый период. Нижней границей у приподнятых инверсий является диапазон высот 0,01-2,00 км. Наибольшая из средних мощность приподнятых инверсий составляет 640 м зимой и 400 м летом. Средние мощности (ΔH , км) приподнятых инверсий представлены в таблице 6.24.

Таблица 6.24 - Средние мощности (ΔH , км) приподнятых инверсий

Градации нижней границы, км	Месяц											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Утро, 03:00												
0,01-2,00	0.59	-	0.50	0.42	0.53	0.36	0.45	0.45	0.44	0.45	0.46	0.47
День, 09:00												
0,01-2,00	0.64	0.54	0.43	0.37	0.38	0.38	0.36	0.38	0.41	0.41	0.47	0.56
Вечер, 15:00												
0,01-2,00	0.52	0.55	0.48	0.43	0.41	0.27	0.36	0.38	0.43	0.42	0.49	0.60
Ночь, 21:00												
0,01-2,00	0.57	0.52	0.46	0.47	0.46	0.40	0.37	0.41	0.35	0.44	0.48	0.61
Сутки												
0,01-0,25	0.65	0.57	0.49	0.51	0.48	0.34	0.44	0.43	0.42	0.41	0.50	0.60
0,26-0,50	0.64	0.58	0.50	0.43	0.38	0.34	0.37	0.37	0.44	0.50	0.49	0.58
0,51-1,00	0.60	0.55	0.46	0.41	0.46	0.37	0.40	0.42	0.37	0.40	0.49	0.60
1,01-2,00	0.41	0.46	0.33	0.35	0.46	0.35	0.38	0.42	0.44	0.41	0.41	0.45
0,01-2,00	0.60	0.55	0.45	0.42	0.45	0.36	0.40	0.41	0.41	0.42	0.47	0.57

Интенсивность приподнятых инверсий зимой составляет от 4,6 до 6,0 °С. Средняя интенсивность приподнятых инверсий летом не превышает 0,9-2,3 °С. Данные о средних интенсивностях приподнятых инверсий (ΔT , °С) представлены в таблице 6.25.

Таблица 6.25 - Данные о средних интенсивностях приподнятых инверсий (ΔT , °С)

Градации	Месяц
----------	-------

нижней границы, км	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Утро, 03:00												
0,01-2,00	6	-	4.6	2.7	2.3	2.2	1.9	2.3	2.9	2	2.8	3.1
День, 09:00												
0,01-2,00	4.6	3.1	2	1.5	1.1	0.9	0.9	1	1.2	1.3	1.9	2.7
Вечер, 15:00												
0,01-2,00	5.3	5	2.4	2.2	1.4	1.1	1.2	1.3	1.6	1.8	2.5	2.2
Ночь, 21:00												
0,01-2,00	5.6	3.9	3.5	3.2	2.7	1.6	2.3	1.8	1.8	2.2	2.4	2.9
Сутки												
0,01-0,25	7.1	5.9	4	4.7	4	3	2.6	3.1	2.7	2.4	3.6	4.7
0,26-0,50	6.3	4.2	4.1	2.7	1.8	1.4	1.3	1.2	1.3	1.6	2.4	3
0,51-1,00	2.9	3.1	1.8	1.3	0.9	1	1.3	1.3	1.6	1.5	2.1	1.8
1,01-2,00	-	0.9	0.9	1.2	1.5	1.1	0.6	1.1	1.4	1.4	1.4	0.9
0,01-2,00	5.1	3.9	2.7	2.3	1.9	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	2.3	2.7

Повторяемость приподнятых инверсий с нижней границей в слое 0.01-0.50 км при скоростях ветра 0-1 м/с зимой равна 2-4 % в ночное время и повышается до 10 % в дневное время. Летом же повторяемость повышается до 14 % в ночное время, а в дневное это значение находится в промежутке 0-2 %. Данные о повторяемости приподнятых инверсий с нижней границей в слое 0.01-0.50 км при скоростях ветра 0-1 м/с приведены в таблице 6.26.

Таблица 6.26 - Данные о повторяемости приподнятых инверсий с нижней границей в слое 0.01-0.50 км при скоростях ветра 0-1 м/с

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
3:00	2	1	2	4	8	11	14	13	8	3	4	2
9:00	6	8	1	1	0.2	0.2	0	1	3	5	9	10
15:00	2	3	1	0.3	0	1	1	2	2	4	1	3
21:00	1	0.1	2	2	2	2	3	5	3	3	3	3
Сутки	3	3	2	2	3	4	5	5	4	4	4	4

6.2.9.2 Классы устойчивости и условия рассеяния примесей в атмосфере

Промышленные производства, в том числе энергетические, все еще оказывают отрицательное влияние на природную среду. А одной из основных систем природной среды является атмосфера. На перераспределение промышленных выбросов в воздушной среде, их перенос и накопление, как уже отмечалось, определяющее влияние оказывают метеорологические условия. Поэтому учет их необходим при разработке мероприятий по охране природной среды.

Загрязнение воздушного бассейна происходит в случаях с приземными инверсиями, штилем и слабыми скоростями ветра (0-1 м/с). Подобные метеорологические условия со слабым оттоком загрязненного воздуха связаны с антициклонической циркуляцией. Увеличение концентрации примесей наблюдается также во время устойчивого направленного переноса со стороны промышленных объектов при скорости ветра 5-6 м/с. Приподнятые инверсии ограничивают вынос примесей в верхние слои атмосферы, а при повышенной турбулентности за счет перемешивания воздуха, примеси из верхних слоев поступают к поверхности земли. Особенно опасны такие инверсии с нижней границей до 300-500 м.

Высота распространения примесей в пограничном слое атмосферы до некоторой степени определяется высотой слоя перемешивания. Максимальная высота слоя перемешивания и максимальная высота пограничного слоя тождественны. Коэффициент корреляции между этими величинами равен 0,95. На этом основании полагают, что средняя годовая высота пограничного слоя будет соответствовать средней высоте слоя перемешивания, где сосредотачиваются примеси, поступающие от источников выбросов. Градиент температуры воздуха в этом слое приближается к сухоадиабатическому (0,98 °C/100 м), или превышает его. Над этим слоем обычно наблюдается резкое уменьшение градиента или инверсионное распределение температуры.

Зимой высота слоя перемешивания распространяется на расстояние 440-640 м, что весьма ограничивает объем атмосферного воздуха, в котором «разбавляются» и распространяются примеси. В теплый период величина высоты слоя перемешивания 1350-1530 м вследствие прогрева подстилающей поверхности и последующего развития конвективных движений. Данные о средней высоте слоя перемешивания (км) приведены в таблице 6.27.

Таблица 6.27 - Данные о средней высоте слоя перемешивания (км)

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Иркутск	0.44	0.64	0.97	1.35	1.5	1.53	1.36	1.21	1.22	0.9	0.67	0.47

Вероятность высоты слоя перемешивания ≤ 0.5 км наибольшая в зимний период (49-76 %) и, следовательно, в этот период в наибольшей степени затруднен механизм интенсивного перемешивания воздушных масс. В теплый период вероятность маломощных слоев перемешивания снижается до 10-25 %. Таким образом, наилучшие условия для вымывания примесей в верхние слои атмосферы создаются в теплое время года. Данные о повторяемости (%) высоты слоя перемешивания не более 0,5 км приведены в таблице 6.28.

Таблица 6.28 - Данные о повторяемости (%) высоты слоя перемешивания не более 0,5 км

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Иркутск	76	49	24	12	10	10	10	14	16	28	47	71

Для характеристики рассеивающей способности атмосферы были определены комплексные расчетные показатели состояния устойчивости атмосферы по методу Паскуилла - Тернера, усовершенствованному Н. Л. Бызовой с использованием сетевых метеорологических наблюдений. Основными характеристиками при расчете устойчивости являются высота солнца, скорость ветра, облачность. Всего выделено семь классов: 1 – очень неустойчивое состояние, 2 – неустойчивое, 3 – слегка неустойчивое, 4 – безразличное, 5 – слегка устойчивое, 6 – устойчивое, 7 – очень устойчивое.

При неустойчивых состояниях атмосферы создаются благоприятные условия рассеивания в приземном слое, при безразличном – процессы рассеивания ослаблены, при устойчивых состояниях, как правило, - неблагоприятные условия для рассеивания. Данные по повторяемости (%) классов устойчивости атмосферы по сезонам и за год приведены в таблице 6.29.

Таблица 6.29 - Данные по повторяемости (%) классов устойчивости атмосферы по сезонам и за год

Сезон	Класс устойчивости по ПТ (ИЭМ)						
	1	2	3	4	5	6	7
Зима	0	0	0	0	25	42	33
Весна	0	8	50	0	0	42	0
Лето	17	33	25	0	0	25	0
Осень	0	17	25	0	0	58	0
Год	4	15	25	0	6	42	8

Полученные результаты подтверждают повышенную повторяемость зимой устойчивых погодных условий (5-7 классы).

Неустойчивые состояния атмосферы (1-3 классы) характерны в основном для летних месяцев. Однако летом ночью рассеивание крайне ослаблено, а устойчивость атмосферы повышена. Повторяемость (%) различных градаций и направлений ветра при различных классах устойчивости атмосферы представлены в таблице 6.30.

Таблица 6.30 - Повторяемость (%) различных градаций и направлений ветра при различных классах устойчивости атмосферы

Градации скоростей, м/с	Румбы							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Устойчивая стратификация (5-7)								

0-1	1.50	1.30	5.50	9.30	1.40	0.80	4.80	7.10
2-5	3.10	2.60	11.20	18.80	2.90	1.60	9.70	14.30
6-9	0.20	0.01	0.06	0.70	0.03	0.01	0.50	2.40

Градации скоростей, м/с	Румбы							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
10-13	0.02	0	0	0	0	0	0.01	0.20
14-17	0	0	0	0	0	0	0	0.01
Безразличная стратификация (4)								
0-1	0	0	0	0	0	0	0	0
2-5	0	0	0	0	0	0	0	0
6-9	0	0	0	0	0	0	0	0
10-13	0	0	0	0	0	0	0	0
14-17	0	0	0	0	0	0	0	0
Неустойчивая стратификация (1-3)								
0-1	1.50	1.30	5.50	9.30	1.40	0.80	4.80	7.10
2-5	3.10	2.60	11.20	18.80	2.90	1.60	9.70	14.30
6-9	0.20	0.01	0.06	0.70	0.03	0.01	0.50	2.40
10-13	0.02	0	0	0	0	0	0.01	0.20
14-17	0	0	0	0	0	0	0	0.01

Непосредственно для исследуемого района и ближайшей к нему территории был рассчитан метеорологический потенциал атмосферы, который учитывает как метеорологический потенциал загрязнения, так и метеорологический потенциал самоочищения атмосферы.

Чем больше по абсолютной величине метеорологический потенциал атмосферы, тем хуже условия для рассеивания примесей в атмосфере. Если метеорологический потенциал атмосферы больше единицы, то в определенный промежуток времени повторяемость процессов, способствующих накоплению вредных примесей в атмосфере, преобладает над повторяемостью процессов, способствующих ее самоочищению, что ведет к повышению концентраций примесей в атмосфере. Значения метеорологического потенциала атмосферы приведены в таблице 6.31.

Таблица 6.31 - Значения метеорологического потенциала атмосферы

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Иркутск	1.43	1.26	0.98	0.68	0.66	0.65	0.83	0.87	0.99	0.99	1.21	1.51

Таким образом, по приведенным данным, в течение года наблюдается пониженная рассеивающая способность атмосферы в зимний период года, что при больших объемах выбросов может привести к накоплению их у поверхности земли выше допустимых пределов.

Ориентировочные данные о фоновом загрязнении атмосферного воздуха в районе 34 км Александровского тракта пролегающего в Иркутском районе Иркутской области, приведены в таблице 6.32 (По данным Иркутского центра по мониторингу загрязнения окружающей среды).

Таблица 6.32 - Ориентировочные данные о фоновом загрязнении атмосферного воздуха в районе 34 км Александровского тракта, пролегающего в Иркутском районе Иркутской области

Ингредиент	Концентрация, мг/м ³
Диоксид серы	0.013
Оксид азота	0.024
Оксид углерода	2.4
Диоксид азота	0.054

На основании выполненного анализа можно сделать вывод, что аэрологические условия в районе площадки ПХРО в целом не противоречат требованиям по размещению технологического комплекса по переработке и плавлению металлических радиоактивных отходов (РАО). В то же время следует обратить внимание на мезо- и микроклиматические особенности местности, которые проявляются существенным образом на средних значениях метеорологических параметров в приземном слое атмосферы.

6.2.9.3 Температура почвы

На температурный режим почвы влияет большое количество факторов: теплофизические свойства самой почвы, естественный покров, температура воздуха, глубина слоя. С увеличением глубины и утяжелением механического состава грунта амплитуда колебаний максимальных температур снижается в 2-3 раза на глубине 1,5 м и в 7 и более раз на глубине 3 м. Средняя многолетняя, из максимальных за зиму, глубина промерзания почвы по данным метеостанции Хомутово составляет 261 см.

Особенно большое влияние на температуру почвы оказывает снежный покров зимой и растительный - летом. Летом температура почвы на оголенном участке на 2,2–4,1⁰С выше, чем на участке с естественным покровом. Зимой различия температур оголенной и покрытой снегом почвы увеличиваются до 5⁰С.

Годовая амплитуда колебаний абсолютных температур на поверхности почвы составляет 107⁰С, при абсолютном минимуме минус 46⁰С в январе-феврале и при максимуме 61⁰С в июле. Средняя месячная, максимальная и минимальная температура поверхности почвы по данным метеостанции Иркутск приведена в таблице 6.33.

Таблица 6.33 - Средняя месячная, максимальная и минимальная температура поверхности почвы по данным метеостанции Иркутск

Почва серая лесная, суглинистая													
Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Средняя	-22	-19	-8	3	13	21	22	19	10	1	-11	-19	1
Ср max	-5	3	16	34	48	55	55	50	38	26	6	-3	56
абс max	0	12	30	43	57	60	61	57	44	34	13	0	61
Год	1962	1955	1952	1953	1951	1984	1967	1954	1962	1949	1949	1955	1967
Ср min	-39	-37	-30	-14	-6	0	6	2	-4	-15	-30	-36	-41
абс min	-46	-46	-41	-32	-11	-6	2	-4	-9	-26	-41	-44	-46
Почва серая лесная, суглинистая													
Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Год	1959	1969	1971	1980	1955	1961	1957	1981	1971	1976	1962	1958	1969

6.2.9.4 Влажность воздуха

Годовой ход парциального давления водяного пара соответствует годовому ходу температуры воздуха, наибольшие значения которого отмечаются летом (14,9 гПа), и наименьшие зимой (1,2 гПа). Среднее месячное и годовое парциальное давление водяного пара (гПа) приведено в таблице 6.34.

Таблица 6.34 - Среднее месячное и годовое парциальное давление водяного пара (гПа)

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Иркутск	1.2	1.3	2.3	4.0	6.1	11.1	14.9	13.4	8.5	4.9	2.6	1.6	6.0

Содержание водяного пара в воздухе зависит от характера воздушных масс, проходящих над территорией. Летом наибольшая абсолютная влажность отмечается в континентальном воздухе, а наименьшая – в арктическом воздухе. Зимой парциальное давление водяного пара возрастает при вторжении морских умеренных воздушных масс и понижается в арктическом и континентальном умеренном воздухе.

Наибольший практический интерес представляет относительная влажность воздуха, характеризующая степень насыщения его водяным паром. Годовые колебания средних значений относительной влажности не превышают 20 %. Суточный ход относительной влажности зимой слабо выражен и составляет 74-84 %. Самым сухим является май, когда средняя относительная влажность не превышает 53-55 %. Средняя месячная и годовая относительная влажность воздуха (%) приведена в таблице 6.35.

Таблица 6.35 - Средняя месячная и годовая относительная влажность воздуха (%)

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Хомутово	80	79	72	59	55	66	75	78	75	74	80	82	73
Иркутск	80	74	67	59	55	66	74	78	78	74	80	84	72

Если относительная влажность в 13 часов достигает 80 % и более, то день считается влажным. Число влажных дней с относительной влажностью днем 80% и выше за год на данной территории за среднемноголетний период составляет 60 дней, при этом наибольшая их вероятность отмечается в декабре и январе. Понижение влажности в любой из сроков до 30 % характеризует этот день как «сухой». Суммарная продолжительность периода с низкой влажностью воздуха (30% и ниже) с апреля по октябрь составляет 33 дня, из них на май приходится 15 дней, на апрель 9 дней. Среднее число дней с относительной влажностью воздуха $\geq 80\%$ приведено в таблице 6.36.

Таблица 6.36 - Среднее число дней с относительной влажностью воздуха более 80%

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Иркутск	13.0	2.0	0.7	1.0	1.0	2.0	5.0	4.0	4.0	3.0	6.0	18.0	60.0

Среднее число дней с относительной влажностью воздуха не более 30 % приведено в таблице 6.37.

Таблица 6.37 - Среднее число дней с относительной влажностью воздуха $\leq 30\%$

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Иркутск	0	0.1	2.0	9.0	15.0	7.0	0.6	0.1	0.6	0.4	0.1	0	35.0

6.2.10. Почвы

Наиболее распространенными в районе изысканий являются подзолистые, серые лесные, дерново-карбонатные, черноземные, луговые и болотные сезонно-мерзлотные почвы.

Подзолистые почвы занимают площади на песчаных массивах речных террас, покрытых сосновыми лесами, а дерново-подзолистые – под березово-сосновыми, более разреженными лесами.

Серые лесные почвы являются наиболее распространенными. Они сформировались на продуктах выветривания юрских образований и во многом унаследовали их химический состав, занимают разные формы рельефа – вершины водоразделов, склоны увалов, длины рек. По содержанию гумуса эти почвы подразделяются на темно-серые, с содержанием гумуса более 5 %, серые – 3,5 %, светло-серые – менее 3 %, соответственно мощность гумусового горизонта составляет 30, 20-30,

менее 20 см. Темно-серые почвы наиболее пригодны для сельскохозяйственного использования.

В условиях бугристо- западинного рельефа отмечается большое разнообразие морфологии и свойств серых лесных почв повышенных, пониженных участков, под лесами и пашней. Почвенные комплексы бугров и западин различаются по увлажнению, содержанию и запасам гумуса, причем в западинах обнаруживается погребенный гумусовый горизонт. Содержание гумуса максимальное в нераспаханных почвах западин (до 17-19 %), в понижениях на пашне под пахотным слоем сохраняются остатки погребенного гумусового горизонта. По сравнению с целиной на пашне запасы гумуса и мощность профиля снижены в 1,5 - 2,5 раза, что свидетельствует о деградации. Причиной ее является не только выравнивание и перемещение почвенной массы в отрицательные элементы микрорельефа, но и усиление дефляции на пашне. Длительное использование серых лесных почв снижает их физические и химические свойства и требует внесения как органических, так и минеральных удобрений.

Дерново-карбонатные почвы связаны с кембрийскими породами, имеют широкое распространение, используются под посевы зерновых культур, картофеля, дают высокие урожаи. Содержание гумуса в них от 3 до 10 %, азота – 0,4-0,5 %, калия – 2,5-3,5 %, фосфора – 0,2-0,3 %.

Черноземы занимают ограниченные площади, они приурочены к комплексам средних и высоких речных террас, нижним частям склонов. Содержание гумуса – от 5 до 10 %, азота от 0,3 до 0,6 %, фосфора от 0,15 до 0,30 %. Они полностью освоены под пашню.

Лугово-черноземные почвы приурочены к пониженным формам рельефа – днищам падей, комплексу низких террас. Почвы обладают высоким потенциальным запасом питательных веществ (5-7 % гумуса, 0,37-0,50 % азота), используются, главным образом, под кормовые угодья.

Из сезонно-мерзлотных почв наиболее распространенными являются болотные на речном аллювии в поймах рр. Ангара, Иркут, Ушаковка и др. Они представлены торфяными, торфяно-перегнойными, торфяно-глеевыми почвами, в которых слой торфа достигает 30 см, ниже располагается глеевый горизонт. Имеются торфяники мощностью до 1,5 м, например, в долине р. Куда, в пади Топка. Торф используется для парников и теплиц.

Длительное использование почв привело к нарушению первоначальной структуры, способствовало усилению ветровой эрозии, которая вместе с водной охватила 25,9 % пахотных земель района.

На горной, сильно расчлененной территории района, на продуктах выветривания кислых кристаллических и метаморфических пород сформировалась довольно пестрая мозаика почвенных разностей. Наиболее распространенными из них являются горно-подзолистые, горно-

лесные перегнойные, а также горно-лесные перегнойно-карбонатные. Почвенный профиль маломощный, с грубым механическим составом, гумусовый горизонт небольшой. Горно-лесные мерзлотно-болотные почвы расположены в понижениях, днищах небольших рек и падей.

Согласно почвенной карте Иркутской области и результатам изысканий участок ПХРО располагается на дерново-подзолистых почвах (рисунок 6.1).



- 40
- дерново-подзолистые, боровые пески, подзолы на песчаных отложениях невысоких террас под сосняками кустарничково-травяными и редкопокровными;

- 42
- дерново-подзолистые, серые лесные, дерновые лесные на суглинистых или валунно-галечных отложениях плоских водоразделов и склонов под кустарничково-травяными светлохвойными лесами и их производными;

- 45
- серые лесные (в том числе темно-серые и светло-серые) на суглинистых отложениях пологих склонов с бугристо-западным микрорельефом, частично распаханые или под светлохвойными кустарничково-травяными лесами;

- суглинистые и глинистые;

- песчаные и супесчаные;

- суглинистые валунно-галечные;

- участок изысканий.

Рисунок 6.1 - Почвы в районе изысканий

В рамках данной работы был сделан почвенный разрез на наиболее характерном геоморфологическом типе рельефа. Расположение разреза показано в графическом приложении 2.1 отчета по инженерно-геологическим изысканиям, инв. № 114-8345/ДСП. Фотография разреза представлена ниже, на рисунке 6.2. Почвенный покров на участке изысканий представлен дерново-подзолистыми почвами.



Рисунок 6.2 - Шурф №1

6.2.11 Растительный и животный мир

6.2.11.1 Растительный мир

В Иркутском районе выделяется степной, лесостепной и лесной типы растительности. Степи и лесостепи по занимаемой площади значительно уступают лесам, первоначально занятые ими территории к настоящему времени освоены хозяйственной деятельностью человека как наиболее пригодные для земледелия. Поэтому степная растительность сейчас сохранилась на ограниченных участках, например на крутых склонах, на бровках высоких террас, на водоразделах с хрящеватыми, маломощными почвами. Участки степей являются частью Приангарских, в пределах которых выделяют тонконого-типчаковые и кистевидные, мятликовые типичные, вострцовые, стоповидноосоковые и клубниковые луговые в

сочетании с остепненными лугами. Продуктивность участков степей невысокая, они используются как пастбища.

Луга занимают пониженные участки рельефа, поймы рек, днища падей и относятся к разнотравно - злаковым, злаково-осоковым заболоченным с кустарниковыми и травяными болотами. Луга используются для сенокоса и выпаса скота. Из года в год качество лугов ухудшается, для повышения их продуктивности необходимо проводить технические мероприятия и вносить органические и минеральные удобрения.

Лесостепные участки представляют чередование степей и березовых, березово-осиновых лесов с хорошо развитым травяным покровом, на вырубках произрастает осина.

Лесная растительность является преобладающей, занимает до 64 % площади района. Основными лесообразующими породами являются сосна, лиственница, береза, осина, в горной части – кедр. Коренные сосняки с покровом из брусники и зеленых мхов, травяные, с ярусом рододендрона, ольхи на большей части района замещены вторичными березовыми и осиново-березовыми лесами. Лишь на наиболее удаленных от населенных пунктов поверхностях плато Приморского хребта сохранились фрагменты коренных темнохвойных (кедровых с участием пихты, ели) лесов, на их месте и на склонах в настоящее время распространены сосновые, лиственнично-сосновые, березовые насаждения.

Влияние Байкала выражено в появлении на склонах Приморского хребта остепненных сосняков и участков типчаковых и мятликовых степей с разнотравьем.

В районе площадки ПХРО преобладает лесная растительность. Основной лесообразующей породой является сосна.

В министерство природных ресурсов и экологии Иркутской области был отправлен запрос о предоставлении информации о наличии на участке изысканий животных и растений, занесенных в Красную книгу. Перечень редких и находящихся под угрозой исчезновения растений, животных и других живых организмов, обитающих (произрастающих) на территории Иркутской области и включаемых в Красную книгу Иркутской области, размещен на сайте министерства природных ресурсов и экологии Иркутской области <http://ecology.irkobl.ru>. Согласно данному сайту на территории Иркутской области произрастает краснокнижных видов: грибы-макромицеты – 25 видов, лишайники - 50, мохообразные – 40, сосудистые растения – 173 вида.

На территории ПХРО и в 5ти километровой зоне краснокнижных видов растений не встречено.

6.2.11.2 Животный мир

На территории Иркутской области специалистами выявлено 84 вида млекопитающих. Орнитологами учтено 326 видов птиц, из которых гнездятся в области 224 вида. К редким животным общероссийского и регионального масштабов отнесены 76 видов. В водоемах области, по данным ихтиологов, водятся 70 видов и разновидностей рыб. В бассейне Байкала — 70 видов и разновидностей рыб, в бассейне Ангары — 33, в бассейне верхней Лены — 27, в бассейне Нижней Тунгуски — 27, в Витиме — 83, в оз. Орон — 19.

В районе изысканий обитают лось, марал (изюбр), кабарга, косуля, медведь, волк, лисица, соболь, колонок, горноста́й, белка, заяц, барсук, бурундук, глухарь, тетерев, рябчик, куропатка.

В ходе рекогносцировочных исследований в санитарно-защитной зоне встречены белка и заяц.

В министерство природных ресурсов и экологии Иркутской области был отправлен запрос о предоставлении информации о наличии на участке изысканий животных и растений, занесенных в Красную книгу. Перечень редких и находящихся под угрозой исчезновения растений, животных и других живых организмов, обитающих (произрастающих) на территории Иркутской области и включаемых в Красную книгу Иркутской области, размещен на сайте министерства природных ресурсов и экологии Иркутской области <http://ecology.irkobl.ru>. Согласно данному сайту на территории Иркутской области обитает краснокнижных видов: амeboидные – 1 вид; пиявки – 1; ракообразные – 14; насекомые – 10; рыбы – 12; земноводные – 2; пресмыкающиеся – 2; птицы – 62; млекопитающие – 17 видов.

На территории ПХРО и в 5ти километровой зоне краснокнижных животных не встречено.

6.3 Водные объекты

6.3.1 Инженерно - гидрологические изыскания. Гидрографическая характеристика объекта изысканий

По территории Иркутской области протекает более 67 тысяч поверхностных водотоков общей протяженностью 310 тысяч км. Густота речной сети составляет 0,4 км на 1 км² площади. Наиболее развита речная сеть в горных районах Восточного Саяна, Прибайкалья и Витимо - Патомского нагорья, где зарождаются основные речные системы (1 км на 1 км²). Большинство рек в своем верхнем и среднем течении представляют собой типичные горные водотоки с глубокими и узкими долинами, большими уклонами русел с порогами и водопадами. Порожистые участки рек наблюдаются и в платформенной части Средне-Сибирского плоскогорья, в том числе и на р. Ангара. Густая речная сеть и большая расчлененность рельефа обуславливают дренирование верхних

водоносных горизонтов подземных вод и значительную мощность зоны аэрации.

Объект изысканий (предполагаемое строительство) расположен на восточном склоне долины реки Ангара. Экспозиция склонов местности направлена на северо-восток, перепад высот составляет 40 м на 1 км.

В настоящее время поверхность площадки изысканий спланирована с западной стороны. Территория вокруг зданий покрыта слоем бетона. Абсолютная высота поверхности площадки в среднем составляет 523 метра. Вокруг зданий устроена широкая сеть всевозможных инженерных коммуникаций.

До строительного освоения площадки зеркало грунтовых вод повторяло рельеф поверхности, имея общий уклон с юго-запада на северо-восток в сторону местной дрены – лог реки Карчеган. Горизонт безнапорный, питание за счет инфильтрации атмосферных осадков.

В результате строительства объекта произошло изменение состава и условий залегания водовмещающих пород, что привело к изменению уровненного режима, условий водообмена, обводненности грунтов и формированию верхнего единого техногенно-природного водоносного горизонта.

С поверхности развит почвенно-растительный слой мощностью 0,1 м, а на затронутой строительством территории вскрыты техногенные образования мощностью до 1,6 м.

Река Карчеган (приток р. Болей – правый приток р. Ангара) расположена на левом склоне ее долины, в 2,0 км севернее площадки объекта инженерно-гидрометеорологических изысканий, с абсолютными отметками поверхности 522-527 м. Абсолютные отметки эрозионного вреза долин реки Карчеган составляют соответственно 434 м. Общая длина водотока 6,56 км, площадь водосбора около 25 км², средняя высота водосборного бассейна в абсолютных отметках 490 м. Водоток относится к категории малых рек из-за небольшой площади водосбора. В гидрологическом отношении водоток не изучен. Расчетные гидрологические характеристики р. Карчеган приведены в таблице 6.38.

Таблица 6.38- Расчетные гидрологические характеристики р. Карчеган

Название водотока	Длина реки, км	Падение реки, м	Уклон реки, ‰	Площадь водосбора, F, км ²	Средняя высота водосборного бассейна, м	Высота уреза воды, м	Залесенность площади водосбора, %	Заболоченность площади водосбора, %
река Карчеган	6.56	112	17.07	24.46	490.0	445.1	70	30

6.3.2 Гидрология

По территории Иркутской области протекает более 67 тысяч поверхностных водотоков общей протяженностью 310 тысяч км. Густота речной сети в среднем составляет 0,4 км на 1 км² площади. Наиболее развита речная сеть в горных районах Восточного Саяна, Прибайкалья и Витимо - Патомского нагорья, где зарождаются основные речные системы (1 км на 1 км²).

Большинство рек в своем верхнем и среднем течении представляют собой типичные горные водотоки с глубокими и узкими долинами, большими уклонами русел с порогами и водопадами. Порожистые участки рек наблюдаются и в платформенной части Средне-Сибирского плоскогорья, в т.ч. и на р. Ангара. Густая речная сеть и большая расчлененность рельефа обуславливают дренирование верхних водоносных горизонтов подземных вод и значительную мощность зоны аэрации [4].

Полигон хранения радиоактивных веществ Иркутского отделения филиала «Сибирский территориальный округ» ФГУП «РосРАО» расположен в 8 км от правого берега р. Ангара, в 3 км от р. Карчеган (притоке р. Болей – правый приток р. Ангара) на левом склоне ее долины с абсолютными отметками поверхности 522-527 м. Абсолютные отметки эрозионного вреза долин рек Ангара и Карчеган составляют соответственно 428-435 м для р. Ангара и 434 м для р. Карчеган.

Основным источником питания рек данного района являются атмосферные осадки, подземные воды играют подчиненную роль. Уровненный режим основной водной артерии, р. Ангара, определяется режимом оз. Байкал. Весной с повышением уровня воды в озере начинается постепенный подъем его и в реке, продолжающийся все лето с максимумом в августе-сентябре. Годовая амплитуда колебания уровня составляет 3-5 м, после сооружения Иркутской и Братской ГЭС годовой ход уровня стал более сглаженным, величины подъема уровня зависят не только от водности года, но и от величины попусков воды через плотины ГЭС.

В 5 километровую зону наблюдения ПХРО входят р. Карчеган, р. Усакан и р. Мха. В санитарно-защитной зоне и на территории ПХРО поверхностных водоемов не встречено.

6.3.3 Гидрогеологические условия

Описание гидрогеологических условий приводится по материалам инженерно-геологических изысканий.

В гидрогеологическом отношении площадка изысканий располагается в пределах распространения Иркутского артезианского бассейна.

Гидрогеологические условия рассматриваются до глубины залегания отложений верхней части присаянско-черемховского комплекса, используемого в данном районе для целей водоснабжения (100-130 м). На территории промплощадки ПХРО скважинами вскрыты подземные воды различных горизонтов:

- временный грунтовый водоносный горизонт типа «верховодки», приуроченный к нижней части эоловых отложений (пескам средней крупности) голоценового возраста;
- проницаемый локально-водоносный присаянско - черемховский водоносный комплекс, приуроченный к песчаникам присаянской и черемховской свит ниже - средней юры;
- водоносный присаянско-черемховский комплекс, приуроченный к песчаникам, алевролитам и каменным углям присаянской и черемховской свит ниже-средней юры.

Основным фактором для формирования временного грунтового водоносного горизонта типа «верховодка» является наличие плоского водораздела, на поверхности которого располагается проектируемый объект. «Верховодка» на площадке изысканий встречена в основании эоловых песков средней крупности. Локальным водупором для временного водоносного горизонта служат суглинки легкие, тяжелые, тугопластичной и мягкопластичной консистенции. «Верховодка» вскрыта практически всеми совершенными скважинами на глубинах от 2,8 до 6,0 м (абсолютные высоты 512,02 -517,41 м). Мощность временного водоносного горизонта небольшая и составляет 0,2-0,4 м. По химическому составу воды гидрокарбонатные магниевые кальциевые, гидрокарбонатные кальциевые магниевые с минерализацией 0,10 г/л. Вода мягкая и очень мягкая, с нейтральной реакцией среды и слабоокислая, пресная.

Вода слабоагрессивная по бикарбонатной щелочности и по содержанию агрессивной углекислоты по отношению к бетону марок W4, W6, W8, W10-12, отвечающих требованиям ГОСТ 31384 в условиях эксплуатации сооружений расположенных в грунтах с $K_f > 0,1$ м/сут и $K_f < 0,1$ м/сут. По остальным компонентам вода неагрессивна.

Вода неагрессивная к арматуре железобетонных конструкций при постоянном погружении (СП 28.13330.2012), слабоагрессивная при периодическом погружении. Вода среднеагрессивная к арматуре металлических конструкций при свободном доступе кислорода.

Вода обладает высокой коррозионной агрессивностью по отношению к свинцовой и низкой - средней по отношению к алюминиевой оболочкам кабелей (табл. 3, 5 ГОСТ 9.602-2005).

По данным экспресс-наливов коэффициенты фильтрации четвертичных отложений составляют:

- пески средней крупности эолового генезиса – от 2,07 до 4,99 м/сут;
- суглинки делювиального генезиса – от 0,05 до 0,07 м/сут;
- пески средней крупности делювиального генезиса - от 0,49 до 0,73 м/сут.

При этом отмечается тенденция уменьшения коэффициента фильтрации песков средней крупности с глубиной. Это связано с тем, что сверху залегают хорошо отсортированные эоловые пески, а ниже идут делювиальные отложения представленные переслаиванием песков и суглинков.

Питание водоносного временного грунтового водоносного горизонта типа «верховодки» атмосферное, разгрузка осуществляется в нижележащий водоносный горизонт. Ввиду незначительной мощности водонасыщенных эоловых песков средней крупности «верховодка» образует временное скопление воды, которое в засушливое время исчезает, что подтверждается замерами уровня в скважинах режимной сети.

Проницаемый локально-водоносный комплекс, приуроченный к песчаникам, алевролитам присаянской и черемховской свит ниже-средней юры (J21+2) в пределах площадки изысканий и прилегающей к ней территории имеет повсеместное распространение и является первым от поверхности. Вскрыт на глубине 42,2 м наблюдательной скважиной № 6 (глубиной 47,5 м по паспорту) режимной сети. Водовмещающими породами являются трещиноватые песчаники и алевролиты. Водообильность отложений низкая. По химическому составу воды гидрокарбонатные магниевые кальциевые и гидрокарбонатные кальциевые магниевые с минерализацией 0,05 г/л. Воды комплекса очень мягкие, слабокислые, пресные. Питание горизонта инфильтрационное. Разгрузка осуществляется перетеканием воды в нижележащий водоносный комплекс, а также горизонт дренируется двумя родниками в правых распадках пади Глухих в 4 км западнее промплощадки ПХРО. Практического значения не имеет.

Водоносный комплекс, приуроченный к трещиноватым песчаникам, алевролитам, каменным углям присаянской и черемховской свит ниже-средней юры (J11+2) также имеет повсеместное распространение и является вторым от поверхности.

Водообильность изменяется в широких пределах, увеличиваясь в долинах рек. Отложения свиты в бассейне р. Карчеган (на водоразделах) сдренированы почти до уровня эрозионного вреза гидросети и обводнена только нижняя часть разреза мощностью 30,0 - 40,0 м. В районе промплощадки ПХРО водоносный комплекс вскрыт на глубине 73,0 м, имеет напорный характер (статический уровень установился на глубине 50,0 м), а в непосредственной близости к руслу р. Ангара он имеет

грунтовый характер. Величина напоров подземных вод увеличивается в южном направлении.

По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциевые с минерализацией 0,9 г/л. Водоносный комплекс имеет практическое значение и эксплуатируется водозаборной скважиной № 8 для хозяйственных нужд ПХРО.

6.3.4 Температурный и ледовый режим реки Карчеган

Информация по температурному и ледовому режиму р. Карчеган приведена по результатам рекогносцировочного обследования.

Термический режим района определяется главным образом радиационным балансом водной поверхности, теплообменом между атмосферой, водой и грунтом речного ложа. Сезонное влияние на термический режим оказывает сезонная мерзлота, характер питания реки, речные и грунтовые наледи, сохраняющиеся местами до начала летнего сезона.

Годовой ход температуры воды в общих чертах повторяет колебания температуры воздуха, но он более выровнен и отстает по времени. С конца октября и до середины апреля температура воды близка к 0 °С. Весной, в связи с потеплением, отмечается повышение температуры воды. Средняя дата перехода температуры через 0,2 °С – 23 апреля.

В августе вода рек начинает охлаждаться, причем температура сначала падает медленно, но затем с понижением температуры воздуха, понижение идет более ускоренно. В сентябре температура воздуха понижается на 6 – 7 °С. Средняя дата перехода температуры через 0,2 °С – 25 октября. В октябре – ноябре местами происходит переохлаждение воды, что приводит к образованию донного льда и шуги.

Первичной формой ледяных образований являются забереги, которые начинают образовываться после перехода температуры воздуха через 0 °С. Средняя дата появления льда на реках района – 19 октября. Средняя дата образования ледостава – 8 ноября, а средняя продолжительность – 164 дня.

После образования ледостава нарастание льда происходит неравномерно, интенсивность этого процесса зависит от хода температуры воздуха и высоты снежного покрова. Наибольшая толщина льда на больших реках наблюдается в марте. Средняя толщина льда составляет 84 см, а максимальная может достигать 140 см.

Одним из первых признаков намечающегося вскрытия рек является появление на льду талой воды, которая образуется вскоре после перехода температуры воздуха через 0 °С. Весеннего ледохода на малых реках не наблюдается. Вскрытие на промерзающих реках и ручьях в основном происходит по следующей

схеме. Ледяной поток размывается талыми водами, накапливающимися на его поверхности, а затем текущими поверх льда. Интенсивность размыва ледяного покрова зависит от толщины льда и характера весны, поэтому продолжительность процесса различна – в среднем от нескольких дней до двух недель, а в отдельные годы до месяца. Средняя дата вскрытия рек района – 26 апреля.

6.3.5 Химический состав поверхностных вод

Для определения химического состава воды р. Карчеган была отобрана 1 проба поверхностной воды.

Химический анализ пробы воды выполнен в грунтовой лаборатории ФГБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии № 51 Федерального медико-биологического агентства».

6.4 Геологическое строение района. Геологические процессы

6.4.1 Геологическое строение

Район изысканий находится на стыке нескольких основных орографических единиц: южная окраина Иркутско-Черемховской равнины, Предбайкальская впадина, отрог Передового хребта Восточного Саяна, Олотская возвышенность и Приморский хребет. Основную роль в формировании современного рельефа территории сыграли рельефообразующие процессы неогенового и четвертичного времени. Неотектонические движения в сочетании с денудацией и аккумуляцией способствовали образованию современной картины перемежаемости возвышенностей и низин. Современный рельеф и связанная с ним речная сеть начали свое развитие в конце плиоцена – начале плейстоцена. В последующем происходил рост и «оперение» крупных водотоков, перегруппировка отдельных элементов, отмирание одних и усиление роста других долинных отрезков. Для развития эрозионной сети определяющее значение имел наклон земной поверхности на северо-запад и северо-восток.

В районе выделены: денудационный, денудационно-аккумулятивный и аккумулятивный типы рельефа.

Денудационный рельеф расчленен на среднегорный плосковершинный водораздельный и сильнорасчлененный низкогорный, среднерасчлененный и слаборасчлененный увалисто – грядовый и увалисто – холмистый.

К денудационно-аккумулятивному типу приурочен низкогорный с переходом к равнинному рельеф (абсолютный отметки 500 – 600 м), соответствующий долине р. Пракуда.

Аккумулятивный рельеф, как и денудационный, находятся в прямой зависимости от состава субстрата и интенсивности неотектонических движений.

Весьма заметна приуроченность долин рек и ручьев к зонам разрывных нарушений. Долины большинства водотоков, если не полностью, то на значительном протяжении тяготеют к зонам тектонических нарушений древнего заложения, подновленным в плейстоцене и голоцене.

Особое место занимает техногенный рельеф, обусловленный гражданским и промышленном строительством, который нами выделяется в пределах городов, поселков, заводов, дорог и др. В условиях этого рельефа происходит перемещение грунтов в значительных объемах, имеющее рельефообразующее значение.

В развитии рельефа выделяются три этапа: мел – палеогеновый, неогеновый и четвертичный, каждому из которых соответствуют одновозрастные поверхности выравнивания.

Мел – палеогеновый этап. Длительное выравнивание рельефа началось в позднем мелу и продолжалось в раннем палеогене. До нас дошли реликты мел – палеогеновой поверхности выравнивания, которые сохранились на водоразделе рек Иркутта и Олхи и представляют собой довольно однообразное чередование мягко очерченных плосковершинных возвышенностей, почти сплошь покрытых элювиальными и элювиально – делювиальными образованиями, среди которых возвышаются денудационные останцы высотой до 20 м. Рельеф этой поверхности выравнивания может быть охарактеризован как среднегорный плосковершинный водораздельный останцовый с абсолютными отметками 750 – 780 м. На этой поверхности и ниже ее почти повсеместно установлены реликты мел – палеогеновой коры выветривания, которая наиболее изучена на правом берегу р. Ангары и в долине р. Куда. Ее реликты расположены в большом гипсометрическом диапазоне и известны на отметках от 500 до 800 м.

Неогеновый этап ознаменовался появлением одноименной поверхности выравнивания, основные черты морфоструктурного плана которой были заимствованы от палеогенового времени. Если вершины возвышенностей несут на себе элементы мел – палеогенового выравнивания, то склоны, несомненно, являются производными денудационных процессов неогенового времени. Неогеновая придонная поверхность выравнивания лежит в широких гипсометрических пределах от 500 до 700 и более метров и развита на всех осадочных, магматических и метаморфических породах. В нее врезаны современные долины рек Ангары, Иркутта, Куды, Ушаковки и их многочисленных притоков.

В процессе образования неогеновой поверхности выравнивания был сформирован среднегорный сильнорасчлененный и низкогорный средне- и слаборасчлененный увалисто-грядовый и увалисто-холмистый рельеф. В неогене был сформирован низкогорный рельеф с переходом к равнинному.

Среднегорный сильнорасчлененный рельеф на породах архея и нижнего протерозоя (абсолютные отметки 700 – 800 м) распространен в бассейне р. Ольха.

В условиях этого рельефа интенсивно протекают процессы эрозии, и происходит глубокое врезание речных потоков в коренные породы. Водоразделы в большинстве случаев представляют собой длинные гребни, увенчанные прерывистыми скальными выходами горных пород и останцами. Рельеф характеризуется широким развитием крупноглыбовых россыпей до 3 – 4 м в поперечнике.

Низкогорный среднерасчлененный рельеф на породах верхнего протерозоя (абсолютные отметки 600 – 700 м) развит в бассейнах рек Олхи и Шинихты, Алатая и Крестовки и характеризуется сглаженными формами. Водоразделы, как правило, не обнажены и только на отдельных участках просматриваются «останцовые» выходы коренных пород, высота которых не превышает 5 – 7 м, они отмечены и на склонах возвышенностей. Углы наклона поверхности склонов не превышают 15 – 25 °С.

Низкогорный слаборасчлененный увалисто – грядовый рельеф развит на породах нижнего кембрия (абсолютные отметки 550 – 700 м). Характерной особенностью этого рельефа, развитого, главным образом, от верховьев р. Шинихта до р. Иркут, являются плоские и пологоволнистые водоразделы, слагающие гряды, ориентированные в северо-западном направлении. Склоны, в основном, пологие и средней крутизны. Как на склонах, так и на водоразделах широко распространены карстовые воронки диаметром от первых десятков до первых сотен метров. Нередко карсты выражаются овальными и изометричными понижениями в рельефе глубиной до 5 – 10 м.

Низкогорный слаборасчлененный увалисто – холмистый рельеф развит на юрских породах. Абсолютные превышения его равны 500 – 600 м и только на юго – востоке они достигают 700 – 859 м. Пологоволнистые водоразделы, преимущественно, северо-западной и северо- восточной, реже широтной ориентировки, как правило, не обнажены. Отдельные слабо выходящие на поверхность обнажения юрских пород весьма редки. Они, обычно, расположены в прибрежной части р. Ангара, реже ее притоков и возникли благодаря боковой эрозии. Крутизна склонов, в основном, 5 – 10°, в отдельных случаях на обрывистых берегах рек достигает 60°. Поверхности склонов расчленены многочисленными падами и распадками, днища которых нередко заболочены, чему в значительной

степени способствуют малые уклоны их продольного профиля. Характерной морфологической особенностью этого рельефа является наличие гравитационных форм – оползней, протяженность которых достигает нескольких сот, а ширина – десятков метров. Образование оползней обусловлено скольжениями юрских песчаников по водонасыщенным аргиллитам и инициировано боковой эрозией, дождевыми потоками и антропогенной деятельностью, что особенно явственно отразилось на левом склоне в нижней части р. Топка.

Низкогорный с переходом к равнинному рельеф отмечен на левобережье р. Куда в долинах рек Бол. Т Мал. Кот и Мара. Он приурочен к породам неогена, реже юры. Абсолютные отметки рельефа колеблются в пределах 450 – 600 м. Крутизна склонов не превышает 5° . Площадь распространения этого рельефа соответствует контурам долины р. Пракуда. Четвертичный этап ознаменовался формированием долин рек Ангара и Иркута и их многочисленных притоков, которые в верхней своей части носят характер горных рек, в нижней – равнинных.

Главной рекой является Ангара, которая течет в северо – западном направлении и на отрезке плотины Иркутской ГЭС до п. Мегет изобилует многочисленными островами наиболее крупными притоками. На этом отрезке правый берег р. Ангара, преимущественно, крутой и обрывистый, а левый – пологий. В долине Ангара выше плотины ГЭС в 1961 г. образовалось Иркутское водохранилище, протяженность которого составляет 35, ширина 2 – 3 км, площадь более 90 км². Основными притоками Ангара являются Иркут, Ушаковка и Куда. Долины этих рек обладают значительной шириной (3 – 6 км) и характеризуются трапецевидными ассиметричными поперечными профилями.

Малоамплитудные неотектонические движения привели к образованию четырех надпойменных террас, которые нашли свое отражение в первую очередь в долинах рек Ангара, Иркута и Куды. IV и III террасы возникли в среднем плейстоцене, II и I – в верхнем. IV терраса (высотой 25 – 35 м) слагает ряд небольших выходов на левобережье р. Ангара в нижнем течении рек Мегет и Вересовка и на левом берегу Курминского залива. III терраса высотой 15 – 25 м) прослеживается на левом берегу р. Ангара на отрезке от г. Иркутска до п. Мегет в виде площадки длиной 20 км и шириной 1 – 5 км, а на отрезке от пади Мельничный до п. Михайлово она слагает площадку протяженностью 12 км при ширине 1,0 – 2,5 км, протягивающуюся от д. Поздняково до северной рамки листа на расстояние до 25,0 км. I терраса (высотой 5 – 10 м) имеет широкое развитие во всех долинах крупных водотоков.

На формирование рельефа в четвертичное время повлияли эоловые, мерзлотные, просадочные, гравитационные процессы и заболачивание.

Значительная часть территории спланирована и застроена. Наиболее ровные участки заняты пашней и лугом. Основными лесообразующими породами являются сосна, лиственница, береза, осина, в горной части – кедр.

Естественный рельеф претерпел значительные изменения на застроенных участках. Здесь рельеф осложнен техногенными факторами (насыпи, выемки, котлованы и т.д.)

Площадка изысканий расположена на поверхности низкогорного слаборасчлененного увалисто – холмистого рельефа с плоскими водоразделами с абсолютными отметками более 500 м (510 – 527 м).

Описание геологических условий приводится по материалам инженерно-геологических изысканий.

Геологический разрез площадки изысканий характеризуется широким развитием отложений четвертичного возраста. В генетическом отношении это осадки эолового и делювиального типа. Подстилаются четвертичные отложения корами выветривания верхнемелового - нижнепалеогенового возраста. С поверхности развит почвенно-растительный слой мощностью 0,1 м, а на затронутой строительством территории вскрыты техногенные образования мощностью до 1,6 м.

Геологический разрез на площадке представлен отложениями стратиграфо-генетических комплексов в следующей последовательности сверху вниз.

Четвертичная система (Q)

Голоцен (QH)

Техногенные образования (tQH)

Техногенные грунты площадки изысканий – это природные перемещенные образования - насыпные грунты вертикальной планировки подсыпкой и грунты обратной засыпки пазух представляют собой толщу, сформированную случайным образом, без специального контроля за их составом и свойствами. В основном, это пески средней крупности с включением гальки и гравия. Мощность насыпного грунта изменяется от 0,5 до 1,6 м.

Эоловые образования (vQH)

Эоловые отложения - это вторично переотложенные под действием дефляции аллювиальные пески средней крупности. Пески средней крупности светло-желтого, желтого цвета, средней плотности, реже рыхлые, малой степени водонасыщения, в основании водонасыщенные. Мощность отложений варьирует от 1,9 до 6,3 м.

Верхнеплейстоцен - Голоцен (QIII-H)

Делювиальные образования (dQIII-H)

Делювиальные отложения перекрываются эоловыми образованиями и вскрываются в центральной части разреза. В их составе преобладают песчано-глинистые осадки.

Суглинки легкие, тяжелые, пылеватые, коричневые, светло-коричневые, желтые, серые, тугопластичной и мягкопластичной консистенции, заиленные, ожелезненные. Мощность суглинков составляет от 0,7 до 3,8 м.

Пески средней крупности, средней плотности, реже рыхлые, коричневые, светло-коричневые, желтые, малой степени водонасыщения. Вскрытая мощность песков средней крупности от 6,4 до 11,2 м.

Мезозой-кайнозой (MZ-KZ)

Верхний мел - нижний палеоген (eK2-P1)

К образованиям верхнего мела - нижнего палеогена отнесены продукты коры выветривания. Мел-палеогеновая кора выветривания (eK2-P1) широко распространена в геологическом разрезе площадки изысканий. Морфология и состав зоны выветривания обусловлены составом и тектоническим строением коренных пород. В плане кора выветривания имеет вид линейной зоны. Процессы выветривания развивались по зонам разрывных нарушений в благоприятных условиях разнородных сред. Вскрытая мощность распространения выветривания составляет 2,7-9,7 м. В профиле коры выветривания выделяются зоны: начального разложения (дезинтеграции) и глинистого структурного элювия. Изменения пород в профиле выветривания характеризуются их осветлением, разрушением до рыхлого состояния. На площадке изысканий зона выветривания представлена песками мелкими и пестроцветными глинами.

Глины легкие пылеватые, желтые, светло-желтые, зеленовато-желтые, серые, твердой и полутвердой консистенции перекрыты отложениями четвертичного возраста. Неровная кровля глин вскрывается на глубинах от 12,3 до 19,5 м (абсолютные высоты 499,41-507,36 м). Вскрытая мощность глин от 2,5 до 6,7 м.

Песчаник выветрелый до песков мелких желтых, плотных, с линзами средней плотности, малой степени водонасыщения. В песках сохраняется материнская структура. Пески мелкие вскрываются в толще глин прослоями и линзами мощностью до 4,0 м.

2.4.2 Сейсмичность

Официальным документом, определяющим уровень фоновой сейсмичности и влияние грунтовых условий для территории Российской Федерации. Является СП 14.13330.2014 и комплект карт ОСР-97.

Общее сейсмическое районирование РФ представляет собой комплект из трех карт, которые позволяют оценивать сейсмическую опасность территории в зависимости от категории ответственности и срока службы объектов строительства и отражают интенсивность

землетрясений, совместимую со шкалой VSK-64, ожидаемых на данной площади с заданной вероятностью $P(\%)$ в течение определенного интервала времени t ($t=50$ лет) на средних грунтах, соответствующих грунтам II категории по СП 14.13330.2014 и СНиП II-7-81*:

Карты ОСР-97-А, В, С отражают соответственно 10 %, 5 %, 1 %-ную вероятность возникновения в течение 50 лет в любом пункте зоны сотрясения, интенсивность которого равна значению балла, указанному на карте для данной зоны, либо превышает это значение.

В 1989 году предприятием Вост СибТИСИЗ выполнены работы по оценке сейсмичности площадки ПХРО Иркутского отделения филиала «Сибирский территориальный округ» ФГУП «РосРАО». В результате данных работ были определены сейсмические свойства грунтов и определена сейсмичность площадки ПХРО, которая составила 9 баллов.

Согласно карте общего сейсмического районирования Российской Федерации (ОСР-97) расчетная сейсмическая интенсивность в баллах шкалы MSK-64 для средних грунтовых условий (II Категории) и трем степеням сейсмической опасности в пределах района составляет:

8 баллов – соответствует 10 % вероятности;

8 баллов - соответствует 5 % вероятности;

9 баллов - соответствует 1 % вероятности.

Характеристика сейсмических свойств грунтов, слагающих основание проектируемых зданий и сооружений, определена в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

В разделе 4.3 СП 14.13330.2014 «Строительство в сейсмических районах» приводится таблица 1 с примечаниями. В таблице 1 грунты в зависимости от типа, вида и состояния относятся к одной из трех категорий по сейсмическим свойствам.

В разделе 4.5 СП 14.13330.2014 приводятся следующие рекомендации: «Площадки строительства с крутизной склонов более 150, близостью плоскостей сбросов. Сильной нарушенностью пород физико-геологическими процессами, просадочностью грунтов, осыпями, обвалами, плывунами, оползнями, карстом, горными выработками, селями являются неблагоприятными в сейсмическом отношении».

Мощность грунтовой толщи, в пределах которой оцениваются сейсмические свойства, определена согласно п. 2.5 Региональных строительных норм (РСН 60-86) «Инженерные изыскания для строительства. Сейсмическое микрорайонирование. Нормы производства работ», где сказано, что «Глубина изучения геологического разреза при инженерно-геологической съемке устанавливается исходя из необходимости задач сейсмического микрорайонирования (уточнения мощности рыхлых песков, водонасыщенных и просадочных грунтов,

глубины залегания кровли скальных пород и т.д.), с учетом того, что наибольшее влияние на интенсивность сейсмических воздействий, наблюдаемых на дневной поверхности, оказывают свойства верхней толщии грунтов мощности до 20,0 м».

Таким образом, с учетом вышеизложенного, для определения сейсмических свойств грунтов принимаются следующие базовые ссылки:

- категория по сейсмическим свойствам грунтов определяется в пределах двадцатиметровой толщи, считая от дневной поверхности;

- для оценки категории грунтов используется таблица 1 СП 14.13330.2014. Настоящей таблицей пользуются для предварительного уточнения сейсмичности площадки изысканий с учетом грунтовых условий и их возможных изменений в процессе эксплуатации.

Отношение грунтов к той или иной категории по сейсмическим свойствам выполнено на основании количественных характеристик физических свойств грунтов и оценке их соответствия.

Под физическими свойствами грунта понимаются в соответствии с ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация» в зависимости от вида и разновидности грунтов консистенция грунта глинистого состава. Консистенция глинистого грунта характеризуется показателем текучести. В соответствии с приведенной выше таблицей 1 СП 14.13330.2014 пески пылеватые средней плотности малой степени водонасыщения, глинистые грунты (глины, суглинки с показателем текучести более 0,5 и с показателем текучести менее или равным 0,5 при коэффициенте пористости более 0,9; супеси с коэффициентом пористости более 0,7) относятся к третьей категории грунтов по сейсмическим свойствам.

Дисперсные грунты, разделяемые по гранулометрическому составу в соответствии с ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация» могут в зависимости от плотности сложения и степени влажности относиться к первой, второй или третьей категории по сейсмическим свойствам.

Физические свойства грунта (консистенция, влажность) и принадлежность дисперсных грунтов к той или иной разновидности по гранулометрическому составу определялись по лабораторным данным.

После отнесения, в соответствии с описанными выше принципами всех выделенных в пределах двадцатиметровой толщи слоев грунта к соответствующей категории по сейсмическим свойствам, полученные результаты статистически обрабатывались. По каждой из анализируемых скважин в пределах двадцатиметровой толщи отдельно суммировались мощности слоев грунта, относимых к первой, ко второй и к третьей категории. После этого определялось процентное соотношение суммарной мощности грунтов второй и третьей категории по сейсмическим свойствам в пределах двадцатиметровой толщи и по преобладающему значению

мощности грунтов той или иной категории определялась категория участка размещения анализируемой скважины.

Важным аспектом, определяющим отнесение анализируемой грунтовой толщи к соответствующей категории по сейсмическим свойствам, являются гидрогеологические условия изыскиваемой площадки. Гидрогеологические аспекты охарактеризованы результатами гидрогеологических наблюдений, проведенных в ходе буровых работ. В соответствии с рекомендациями СП 14.13330.2014 по критериальным признакам является глубина залегания уровня подземных вод до или более пяти метров от дневной поверхности. В случае залегания уровня подземных вод ближе пяти метров площадка изысканий может быть отнесена к третьей категории по сейсмическим свойствам (СП 14.13330.2011) необходимо учесть, что глубина залегания уровня подземных вод ближе пяти метров от поверхности не является единственно достаточным условием для отнесения площадки к третьей категории по сейсмическим свойствам. В том случае, если в пределах анализируемой двадцатиметровой толщи по грунтовым условиям, рассмотренным выше, преобладают грунты второй категории, площадка относится ко второй категории по сейсмическим свойствам. Результаты выполненной комплексной оценки по всем описанным выше критериям приведены в таблице 6.39.

Таблица 6.39 - Результаты выполненной комплексной оценки по всем описанным выше критериям

Номер скважины	Соотношение мощностей грунтовой толщи с различными сейсмическими свойствами в пределах 20 метровой толщи			Глубина залегания временного водоносного горизонта «верховодки», м
	II категория	III категория	Доля грунтов II категории, %	
Комплекс по переработке и плавлению металлических РАО (50)				
С-1	19,3	0,7	96,5	5,5
С-2	19,2	0,8	96,0	5,7
С-4	18,2	1,8	91,0	4,8
С-6	18,5	1,5	92,5	5,4
С-7	18,3	1,7	91,5	6,0
Накопительная площадка (51)				
С-8	18,6	1,4	93,0	4,3
С-9	19,3	0,7	96,5	3,2
С-12	18,7	1,3	93,5	4,8
С-13	18,2	1,8	91,0	3,0
Здание мойки				
С-15	19,3	0,7	96,5	5,6
С-16	19,1	0,9	95,5	5,7
Локальные очистные сооружения поверхностных стоков (53)				
С-17	19,4	0,6	97,0	воды нет

C-18	19,5	0,5	97,5	воды нет
Локальные очистные сооружения хозяйственно-бытовых стоков (54)				
C-19	19,3	0,7	96,5	воды нет
C-20	19,4	0,6	97,0	воды нет
Резервуары контроля дождевых стоков (55)				
C-21	18,1	1,9	90,5	5,2
C-22	19,3	0,7	96,5	5,5
Модульная компрессорная станция низкого давления (56)				
C-23	19,3	0,7	96,5	7,1

Из данных, приведенных в таблице 2.39, следует, что по результатам оценки свойств грунтов в двадцатиметровой толще доля грунтов второй категории составляет 90,5 – 97,5 %.

Воды «верховодки» в пределах проектируемых зданий и сооружений встречены на глубинах от 3,0 до 7,1 м. Это означает, что по гидрогеологическому критерию площадка строительства относится к третьей категории по сейсмическим свойствам.

Кроме этого, необходимо учитывать неблагоприятный в сейсмическом отношении фактор близкого расположения к площадке изысканий разрывного нарушения сбросового характера, который подновлялся в четвертичное время. Разлом сейсмоактивен, он сопровождается серией тектонических нарушений и зонами выветрелых пород в осадочном чехле.

Таким образом, вся территория площадки изысканий может быть отнесена к третьей категории по сейсмостойким свойствам.

6.4.3 Современные инженерно - геологические процессы

Геологические процессы и явления, влияющие на инженерно-геологические условия, проявлены в виде карста, бугристо-западинного рельефа, болот и заболоченных поверхностей, сейсмичности, эрозионных, гравитационных, суффозионных и мерзлотных процессов и явлений. Карст доюрского и кайнозойского возраста проявляется, главным образом, на площади развития пород усольской и бельской свит нижнего кембрия, иркутской свиты венда в виде воронок, пещер, понор и суходолов. Все названные формы наибольшее развитие имеют на междуречьях Иркутка и Олхи, Олги и Шинихты. Карстовые формы имеют разнообразный характер и представлены одиночными и групповыми карстовыми воронками. Карст носит обнаженный и погребенный характер. Среди обнаженных одиночных воронок наибольшее распространение имеют полости овальной формы. Диаметр большинства воронок 5 – 10 м, но иногда встречаются воронки до 70 м длиной по большой оси. Глубина их 6 – 10 м, но нередко 15 – 20 м. Групповые воронки располагаются на водоразделах, склонах и цепочкой по днищам падей. Обнаженный карст нередко создает пещеры, распространенные в долине р. Иркут в районе п. Введенщина.

Погребенный карст представлен полостями, в основном, длиной до 0,5 и шириной до 0,2 км. Глубина их достигает 80 м. Карстовые полости выполнены глинами и песками с обломками пород.

Бугристо-западинный рельеф имеет широкое распространение на левобережье р. Ангара и правобережье р. Кудя. Сами бугры сложены суглинками и супесями. Участки развития этого рельефа, в основном, приурочены к нижним частям склонов и тыловым частям поверхности террас, перекрытым делювиально-солифлюкционным шлейфом.

Болота и заболоченные поверхности занимают значительные площади в долинах рек Ангары, Иркуты и их притоков. Болота имеют неправильную форму, иногда дугообразную, повторяющую очертания стариц.

Сейсмичность. Территория исследований лежит большей своей частью в зоне семибалльных и восьмибалльных землетрясений, местные усиления сейсмической активности могут быть до 9 баллов. Изолиния смены семи- на восьмибалльные землетрясения проходит через Иркутск. К наибольшей степени активности относится Ангарский разлом, пересекающий площадь с юго - востока на северо-запад. Максимального разрушительного действия землетрясений следует ожидать по зонам тектонических нарушений, а также на крутых склонах по берегам Ангары и Иркуты. В большей степени сейсмическую безопасность гарантируют карбонатные породы нижнего кембрия, гнейсы и граниты архея и нижнего протерозоя, в меньшей степени – терригенные и терриногенно – карбонатные породы юры и верхнего протерозоя.

Эрозионная деятельность рек проявляется довольно интенсивно в виде переработки берегов. Боковая эрозия выражена в долинах рек Ангары, Иркуты и их притоков. Наиболее интенсивно подмыв берегов происходит в излучинах русла на вогнутых участках берега, а на выпуклых участках образуются отмели. Река Ангара на южном отрезке до г. Иркутска подмывает левый берег, к северу от него – правый. Активно проявляет себя эрозия на берегах Иркутского водохранилища.

Наиболее распространенным типом гравитационного смещения является осыпание дресвы и щебня к подножию склона, где образуются осыпи. Обвалы распространены меньше, происходят в результате вывалов отдельных нависших глыб горных пород. Способствуют обвалам большая высота (до 100 м) и обрывистый характер склона, а также трещиноватость горных пород, глыбы которых сваливаются в русло рек или задерживаются на берегу, а при наличии оползней – на поверхности оползневых ступеней. Оползни относятся к фронтальному типу. Они известны на берегах рек Ангары, Иркуты и их притоков, юго-западном берегу Иркутского водохранилища. В юре оползни зачастую связаны с глинизированными пепловыми туфами и обусловлены падением пластов горных пород в

сторону р. Ангара и наличием подземных вод, смачивающих пласты горных пород. Протяженность деформированных склонов местами достигает 2 км, распространяясь в глубину на 0,5 км.

Суффозионные процессы распространены в юрских и четвертичных отложениях. Суффозионные воронки располагаются на склонах падей и распадков, чаще всего у основания склонов, сопровождаясь, как правило, выходом подземных вод. Размеры воронок от 3 – 8 до 40 – 50 м в диаметре, глубина воронок 0,5 – 6,5 м.

Мерзлотные процессы обусловлены промерзанием грунтов, которое начинается в конце октября – начале ноября и продолжается до конца марта или середины апреля. Оттаивание грунтов обычно начинается в первой половине апреля, причем в начальный период происходит оттаивание небольшого слоя днем и замерзание его ночью. На большей части территории полное оттаивание происходит в июне – июле. Мощность мерзлых грунтов достигает 5,0 м. Район относится к области развития островной многолетней мерзлоты.

6.4.4 Выводы по результатам изысканий

1 Проектируемый Центр кондиционирования металлических РАО планируется разместить на территории пункта хранения радиоактивных отходов (ПХРО) Иркутского отделения филиала «Сибирский территориальный округ» ФГУП «РОСРАО», расположенном в Иркутском районе Иркутской области на 34-ом км Александровского тракта, в 35-и км на север от г. Иркутска.

2 Климат резко континентальный, с малоснежной зимой и теплым, с обильными осадками летом. Средние годовые температуры воздуха по всей территории объекта отрицательные. Самый холодный месяц года – январь. Самый тёплый месяц года - июль. Средняя скорость ветра в среднем за год по данным метеостанции Хомутово составляет 2,5 м/с, изменяясь в течение года от минимума 2,3 м/с в январе до максимума 3 м/с в мае.

3 Устойчивое промерзание почвы начинается с октября, мерзлота сохраняется до июля. Средняя многолетняя, из максимальных за зиму, глубина промерзания почвы по данным метеостанции Хомутово составляет 261 см.

4 По режиму осадков район относится к зоне с избыточным увлажнением, так среднегодовое количество осадков, выпадающих на рассматриваемую территорию по данным метеостанции Хомутово составляет 386 мм

5 Основным источником питания рек данного района являются атмосферные осадки, подземные воды играют подчиненную роль. Уровненный режим основной водной артерии, р. Ангара, определяется

режимом оз. Байкал. Весной с повышением уровня воды в озере начинается постепенный подъем его и в реке, продолжающийся все лето с максимумом в августе-сентябре.

6 Местная гидросеть в районе представлена р. Карчеган. В гидрологическом отношении водоток не изучен. Основным источником питания рек данного района являются атмосферные осадки, подземные воды играют подчиненную роль.

На весенне-летний период приходится до 80 % годового стока. Остальные 20 % на осенне-зимний период. Весеннее половодье начинается в конце апреля и заканчивается в середине июня.

7 Река Карчеган протекает в трудно размываемых грунтах и поэтому русловая деформация незначительна.

8 Максимальные расходы воды водотоков наблюдаются в период прохождения дождевых паводков.

9 В дальнейшем инженерно-гидрометеорологические изыскания должны выполняться с целью уточнения расчетных характеристик и повышения достоверности их оценки при недостаточной продолжительности гидрометеорологических наблюдений, проведенных на предшествующих стадиях проектирования.

10 Во всех исследованных пробах ПДК превышают нитраты (от 1,2 до 3,5 ПДК). Концентрации никеля превышают ПДК в 7 из 11 исследованных проб (от 1,25 до 4,5 ПДК). Концентрация марганца превышает ПДК в 1,2 раза в одной пробе грунта (скважина С-12, глубина 1 м). Остальные исследованные компоненты находятся на уровне, ниже предельно допустимых концентраций.

11 Санитарно-микробиологические показатели почв находятся в пределах допустимых в девяти из десяти отобранных проб. В пробе №3 индекс БГКП составляет 1000.

12 На площадке строительства объекта поверхностных вод не обнаружено. Поверхностная вода отобрана в зоне наблюдения ПХРО в р. Карчеган. Концентрации всех исследованных веществ и параметров в поверхностной воде не превышают нормативы, установленные ГН 2.1.5.1315-03.

13 Грунтовая вода отобрана из скважины № 8 на территории ПХРО. Концентрации всех исследованных веществ и параметров в поверхностной воде не превышают нормативы, установленные ГН 2.1.5.1315-03, кроме растворенного кислорода (3,9 при норме больше 4).

14 Сведения о присутствии в районе изысканий охраняемых видов растений и животных – отсутствуют.

15 Зарегистрированные величины мощности эквивалентной дозы внешнего гамма-излучения (МЭД) на участке изысканий изменяются в

пределах 0,05-0,17 мкЗв/час при среднем значении 0,10 мкЗв/час, что не превышает нормального уровня внешнего гамма-излучения.

6.5 Природно-техногенные системы

В пределах района изысканий широко развит ряд геологических процессов, тесно связанных с деформацией и загрязнением окружающей среды. К ним следует отнести эрозионные, гравитационные и суффозионные процессы, заболоченность, карстообразование, сейсмичность, выветривание, эоловые формы рельефа, бугристо-западинный рельеф, мерзлоту и др.

Территория представляет собой комплекс природно-техногенных систем (ПТС), дифференцированных по видам техногенного воздействия на геологическую среду.

Лесохозяйственная ПТС, вобравшая в себя все леса региона, занимает около 60 % площади. Большая плотность населения, загрязнённость грунтовых вод, ветроперенос загрязняющих веществ, особенно вблизи заводов и дорог, негативно сказываются на произрастании хвойных деревьев. Процесс сокращения лесов, в основном, связан с их вырубкой. Большие площади леса гибнут в результате участвовавших пожаров. Интенсивное влияние техногенеза проявляется в промышленной рубке и переработке леса в южной части площади, где заготовка древесины ведётся на террасах и поймах рек без соблюдения границ водоохраных зон.

Сельскохозяйственная ПТС занимает до 30 % площади, сокращаясь к югу. В её пределах выделяются пахотные земли, пастбища и животноводческие хозяйства, которые отличаются необратимыми изменениями природной составляющей.

Вырубка лесов и распашка земель резко активизировали процессы эрозии на водоразделе рек Ангары и Куды.

На пахотных землях, расположенных на склонах с уклоном поверхности от 30 до 50, заметно преобладание эрозионных форм мелкого заложения - борозд. Эрозия пахотных угодий в долине р. Куды сочетается с пахотной нивелировкой мелких неровностей рельефа на участках проявления бугристо-западинного рельефа. На пастбищах, а также на осушаемых и удобряемых землях, происходит изменение состава почв.

Животноводческие комплексы служат источником серьёзного загрязнения почв, поверхностных и грунтовых вод биологически активными веществами.

Агрогенное геохимическое воздействие на геологическую среду включает воздушное загрязнение выхлопными газами сельскохозяйственных машин, горюче-смазочными материалами; внесение химических удобрений, извести и золы, нерациональное удобрение полей

отходами животноводства, обработку территорий гербицидами, инсектицидами и др. Всё это оказывает заметное совокупное влияние на окружающую среду.

Промышленно-индустриальная ПТС развита на площади промышленных объектов и смежных территориях. Зона непосредственного воздействия промышленного производства достигает трёх и более километров. Заводы и фабрики загрязняют атмосферу, поверхностные и подземные воды, последние очень чутко реагируют на все техногенные процессы. В Иркутске в результате техногенеза значительные площади поражены процессом подтопления, который приводит к затоплению подземных частей сооружений и коммуникаций, переувлажнению земель, локальному заболачиванию и образованию оползней. Причины, вызывающие подтопление, разнообразны. Это и засыпка естественных долин мелких ручьёв и оврагов, ограничение участков проникновения атмосферных осадков в грунт (асфальтирование, уплотнение грунтов), «баражный» эффект фундаментов сооружений, перегораживающих пути стока подземных вод, утечки из коммуникаций и отсыпка техногенных грунтов, имеющих водонепроницаемые прослои. С подтоплением всегда связано возникновение очагов химического и бактериологического загрязнения.

Селитебные ПТС тяготеют к городам и посёлкам, на территории которых преобразован климат в сторону потепления, создаются постоянные тепловые и шумовые поля и происходит возрастание уровней шума в среднем на 0,6-1,0 дБА в год. Это связано с увеличением числа источников шума и, прежде всего транспорта. Города Иркутск и Шелехов с промышленностью являются мощнейшими источниками загрязнения геологической среды.

Горнодобывающая ПТС сосредоточена, в основном, в западной части территории, где в большом количестве разбросаны небольшие карьеры и котлованы по добыче гравия, песка, глины, облицовочного камня, известняков, различающиеся степенью нарушенности ландшафта. В настоящее время интенсивные добычные работы ведутся в долинах рек Ангары, Иркуты, Куды, Ушаковки, Олхи.

Наибольшая загрязненность земель горными выработками отмечается вблизи г. Иркутска, где природный ландшафт преобразуется в техногенный. Земли, нарушенные при проведении геологоразведочных работ, не рекультивируются и в настоящее время происходит зарастание карьеров и горных выработок древесно-кустарниковой растительностью.

Гидротехническая ПТС представлена Иркутским водохранилищем, которое внесло существенное изменение в режим р. Ангара. До настоящего времени не закончились процессы выработки берегов водохранилища, которые формируются в соответствии с новыми

гидрологическими, гидрогеологическими и микроклиматическими условиями.

Современные изменения экологической обстановки подразделены на региональные, вызванные региональными изменениями климата и речного стока на большой площади, и локальные, вызванные конкретными инженерно-хозяйственными объектами. После пуска в эксплуатацию Иркутского и Братского водохранилищ на региональном уровне произошло потепление климата, изменилась обводнённость территории. Непосредственно в зоне влияния Иркутского водохранилища, происходит преобразование почв и растительности, которые сказываются на условиях заболачиваемости и эрозии земель в прибрежной полосе.

За последние 30-40 лет, в результате площадной заготовки древесины в верховьях рек Иркут, Олхи и Большой значительно снизилась их водность. Смыв отходов производства в районах города Иркутска и смыв химических и органических удобрений с полей вызывают изменения микробиологических процессов в реках Ангаре, Иркуте, Кае, Куде.

Состояние воздушного бассейна оценивается как неудовлетворительное, а в таких промышленных центрах как Иркутск, Шелехов - критическое. Значительное загрязнение воздуха связано с высоким климатическим потенциалом загрязнения атмосферы. Зимой на территории расположения этих городов получает максимальное развитие сибирский антициклон, сопровождающийся нисходящими движениями и застоями воздуха, мощными приземными инверсиями температуры и слабыми ветрами. В результате создаются условия для длительного накопления загрязняющих веществ от низких источников в приземном слое атмосферы. Летом возрастает запылённость из-за поступления в воздух больших количеств почвенной пыли. Суммарно в атмосферу Иркутска и Шелехова в 1995 году выброшено соответственно 114,5 и 40,5 тыс.т загрязняющих веществ более 150 наименований. Основными загрязнителями являются предприятия топливно-энергетического комплекса, тепловые электростанции и котельные предприятий коммунального хозяйства, работающие, в основном, на твёрдом топливе. Значительная доля выбросов приходится на автотранспорт. Специфические загрязняющие вещества выбрасываются предприятиями химии, машиностроения, микробиологической и алюминиевой промышленности. Основные составляющие выбросов в атмосферу представлены твёрдыми и газообразными веществами. Содержание пыли в атмосфере Иркутска превышает ПДК в 1,3-2,7, диоксида азота – в 1,2-2,0, оксида азота - в 1-5, формальдегида – в 1,7-6,7, бензапирена - в 3,9-12,9 раза.

6.6 Хозяйственное использование территории. Техногенная нагрузка

6.6.1 Ближайшие населенные пункты

Ближайшие к ПХРО населенные пункты находятся на расстоянии 9 – 10 км:

- поселок Усть - Балей с населением 250 человек;
- поселок Тихонова Падь с населением 100 человек;
- поселок Московщина с населением 220 человек.

Ближайшие зоны отдыха, детские оздоровительные учреждения находятся в 9 км к северу.

6.6.2 Транспортное сообщение

Шоссейная дорога областного значения (Александровский тракт) проходит в 650 метрах к западу от зоны возможного загрязнения ПХРО.

Железная дорога («Транссиб») проходит в 15 км к западу от ПХРО на противоположном берегу реки Ангары.

Магистральные газовые и нефтяные трубопроводы проходят в 15 км к западу от ПХРО на противоположном берегу Ангары, параллельно железной дороге.

Ближайшая воинская часть расположена в 6 км к юго-востоку.

6.6.3 Сельскохозяйственное производство

Сельскохозяйственной деятельности в зоне наблюдения радиусом 5 км не ведется.

6.6.4 Промышленная деятельность

Район ПХРО подвержен влиянию выбросов Ангарского промышленного района. Ближайшие взрыво- и пожароопасные промышленные объекты находятся в 15 км к западу от ПХРО Иркутского отделения на противоположном берегу Ангары (ОАО «Ангарская нефтехимическая компания» и ОАО «Ангарский электролизный химический комбинат»).

Лаборатория радиационного контроля (ЛРК) – расположена в производственно-лабораторном здании Иркутского отделения филиала «Сибирский территориальный округ» ФГУП «РосРАО» в Октябрьском районе г. Иркутска

6.7 Существующее состояние объектов окружающей среды в районе размещения проектируемого объекта

6.7.1 Загрязненность атмосферного воздуха

В целом в атмосфере района формируется единый техногенный ореол рассеяния тяжёлых металлов, простирающийся в направлении преобладающих ветров.

Присутствие в значительных количествах Ge, Hg, Be, La в воздушном бассейне территории, обусловлено, по-видимому, редкометальной специализацией углей, используемых в хозяйственной деятельности Иркутско-Черемховского ТПК. Шлейф атмосферного загрязнения фтором прослеживается от алюминиевого завода в г. Шелехове по долине р. Олха, через п. Большой Луг, до южной границы района.

Влияние промышленных выбросов завода распространяется и на долину р. Кая, где также установлены атмосферные аномалии фтора.

В городах Иркутск и Шелехов выявлен ряд площадей, характеризующихся повышенными концентрациями F - 3-180 г/м² в сутки и Hg - 0,30-0,97 мг/м² в сутки, кроме того, отмечается закисление снегового покрова за счет присутствия в нём сульфат-иона - 5-7 мг/л.

В солевой фазе снега установлены повышенные концентрации Zn, Co, Mn, Sr, V, Pb, F, колеблющиеся от 10 до 60.

6.7.2 Загрязнение снежного покрова

По запылённости снега выделено две зоны техногенного загрязнения атмосферы. Первая - Иркутско-Ангарская, подчиняясь преобладающему северо-западному направлению ветров, сформировалась вдоль долины р. Ангара.

Вторая – Иркутско - Кудинская, пространственно располагается перпендикулярно к первой, формируясь в восточном и северо-восточном направлениях в долине р. Иркут, с эпицентром в г. Шелехове, и в долине р. Куда. В полосу влияния первой зоны попадают Иркутск и все посёлки сельского типа, расположенные вдоль железной дороги. Величина выпадений пыли в пределах зон изменяется от 160 по периферии до 15900 мг/м² в сутки. Интенсивность запылённости второй зоны уменьшается к северо-востоку, где нагрузка выпадений не превышает 79-500 мг/м² в сутки. В твёрдом осадке снега по степени техногенной нагрузки на 1 м² в сутки относительно местного фона установлены ураганные Кк Ge до 2195, Hg - 1645, P - до 1225, F - до 95, Ag - до 120. Значительно повышены Кк Ba - 10-50, Sc - до 50, Sr до 30; Li; Be, Pb, Mo, Co, V - 20-30; Mn, V, Ni, Ti до 10-15; Sn, Cu, Zn, Cr - до 8.

6.7.3 Состояние поверхностных вод

По количеству потребляемой воды в промышленном производстве первое место занимает тепловая энергетика, затем химическая и алюминиевая промышленности. Основные компоненты, загрязняющие воды, представлены хлоридами, сульфатами, нитритами, формальдегидами, нефтепродуктами, аммонийным азотом и др.

В 1995 г. в р. Ангара на отрезке Иркутск-Ангарск со сточными и ливневыми водами поступили десятки тонн сульфатов, нитратов, хлоридов, легкоокисляемых органических веществ, азота аммонийного, фосфора общего, нитритов, нефтепродуктов и других загрязняющих веществ. На контрольном створе реки отмечено в воде превышение ПДК по нефтепродуктам в 6, меди - 8 и легкоокисляемым органическим веществам (БПК₅) - 1,9 раза. Основными источниками загрязнения р. Ангара в районе областного центра являются право- и левобережные очистные сооружения, авиационное предприятие и дренажные воды Жилкинской нефтебазы. Качество воды на отрезке Иркутск-Ангарск соответствует II классу - условно чистая.

Качество воды Иркутского водохранилища определяется химическим составом байкальских вод, рекреационной деятельностью, судоходством и сточными водами очистных сооружений п. Листвянка. В воде водохранилища в районе г. Иркутска среднегодовые концентрации загрязняющих веществ не превышали ПДК, за исключением меди (3,0 ПДК) в районе п. Патроны. Качество воды соответствует II классу - условно чистая.

В реку Иркут в больших количествах поставляют загрязняющие вещества его правые притоки Кая и Олха. В контрольном створе реки превышение ПДК в воде достигало по нефтепродуктам - 22, фенолам - 2, меди - 9, легкоокисляемым органическим веществам (БПК₅) - 2,2 раза. Качество воды относится к III классу - умеренно загрязнённая.

Источниками загрязнения р. Кая являются сточные воды АО «Восток», жиркомбината, садоводств. Содержание нефтепродуктов в реке достигало 66,6 (напротив жиркомбината) и 94 ПДК (напротив Новоиркутской ТЭЦ). Качество воды в р. Кая ниже сброса сточных вод АО «Восток» оценивается как очень грязная.

В районе г. Шелехова в водах р. Олха отмечено превышение ПДК нефтепродуктов до 8, меди до 16, цинка до 3, смол и асфальтенов до 2,8, фенолов в 3 раза. Качество воды ниже сброса сточных вод АО «Ирказ» соответствует IV классу - загрязнённая. Основными загрязнителями являются АО «Ирказ», ИТЭЦ-5, «Водоканал», Новоолхинский известковый завод.

Источниками загрязнения р. Ушаковка являются садоводства и сельскохозяйственные угодья, а в районе г. Иркутска сточные воды АО «ИЗТМ». Концентрация загрязняющих веществ в воде реки достигает по

нефтепродуктам 2,6, меди 5, фенолам и цинку 2 ПДК. Качество воды соответствует III классу - умеренно загрязнённая.

Состояние подземных вод оценивается как неудовлетворительное в части учёта водоотбора, замеров гидрогеологических параметров, соблюдения зон санитарной охраны и др. Мониторинг качества подземных вод осуществлялся на двух стационарных станциях в фоновых (п. Добролёт) и локальных (г. Иркутск) условиях. В первом случае отклонений от природного качественного состояния подземных вод не наблюдалось, во втором - отмечено загрязнение первого от поверхности водоносного горизонта в Иркутске по аммонии до 2 ОДК, нефтепродуктам - 0,1-0,2 мг/дм³, повышению минерализации воды - 1,9-2,3 ПДК, брома до 41 ПДК и марганца до 65 ПДК. Определённую опасность представляет загрязнение подземных вод нефтепродуктами первого от поверхности четвертичного водоносного горизонта и зоны трещиноватых гранитов нижнего протерозоя от последствий железнодорожных аварий вблизи ж.д. ст. Рассоха.

В целом качество подземных вод в районе изысканий находится в удовлетворительном состоянии.

Обследование в г. Иркутске городской свалки твёрдых коммунально-бытовых отходов на водоразделе рек Ангары и Куды выявило её влияние на все компоненты ландшафта. В радиусе 0,5 км загрязнены поверхностные воды, в ряде проб установлено повышенное содержание нитритов (2,2 ПДК), хлора (1,0 ПДК), сульфат-ионов (1,5 ПДК). Запах гниения ощущается в 1,5 км от свалки, а дым возгораний на ней на расстоянии 3-5 км. В почвах установлены повышенные содержания концентраций бериллия (до 8 мг/кг), марганца (до 600-700 мг/кг), свинца (80-200 мг/кг) и цинка (800-2000 мг/кг).

В настоящее время большая площадь района исследований подвержена процессу развития стихийного, бесконтрольного возникновения свалок. Такое замусоривание территории несёт большую угрозу природной чистоте подземных и поверхностных сфер.

Проведено районирование, в результате которого выделены три группы площадей с различной степенью геохимической устойчивости ландшафтов к техногенному загрязнению.

Площади с высокой устойчивостью на породах архея и протерозоя занимают около 10%. В основном, это сильнорасчленённые горные южнотаёжные ландшафты с интенсивным механическим выносом химических элементов в водной среде, с активной водной миграцией и конвергентностью водных потоков, обусловленной общим наклоном поверхности к северо-западу. Подзолистые и дерново-карбонатные почвы этих ландшафтов обладают хорошими условиями самоочищения.

Лесостепные и южнотаёжные ландшафты равнин на осадочных отложениях кембрия и юры обладают средней устойчивостью к загрязнению и занимают до 70 % территории. В пределах этих ландшафтов ослаблена миграция вещества в водной среде, нечётко выражена конвергентность потоков. Серые лесные, дерново-подзолистые, дерновые и луговые почвы обладают несколько меньшими способностями к самоочищению.

Группа ландшафтов малоустойчивых к техногенному загрязнению (до 20 %) представлена лесостепными заболоченными ландшафтами долин, выполненными кайнозойскими осадками с дерново-луговыми, лугово-болотистыми почвами и чернозёмами. В этих ландшафтах создались самые неблагоприятные условия самоочищения почв. Наличие таких факторов, как избыточное увлажнение, плохая аэрация, замедленный процесс разложения органического вещества, способствует аккумуляции загрязняющих веществ. Кроме того, в этих ландшафтах превалирует низкая миграция и слабый вынос вещества водной средой.

Выделено два типа геодинамической устойчивости: средняя и малая.

Территории со средней степенью устойчивости занимают примерно 60 % площади. К ним отнесены участки ландшафтов, требующие инженерной защиты при строительстве.

Территории с малой степенью устойчивости занимают до 40 % площади. Низкая степень устойчивости определяется здесь вероятностью возникновения катастрофических геологических процессов угрожающих жизни людей, это р. Иркут с большими наводнениями и Иркутское водохранилище с абразией берегов и его возможной катастрофической реакцией на землетрясение. Часть горных ландшафтов в юго-западной части района отнесена к малоустойчивым вследствие активных экзогенных процессов, проявляющихся в физическом разрушении пород (обилие каменных осыпей и останцов на склонах) и интенсивных процессов русловой эрозии горных рек. Болота в долинах равнинных рек так же отнесены к малоустойчивым природным системам.

В рамках инженерно-экологических исследований проводилось изучение поверхностных вод р. Карчеган в зоне наблюдения ПХРО. Была отобрана 1 проба воды. Точка отбора проб показана в графическом приложении 2.1 отчета по инженерно-геологическим изысканиям, инв. № 114-8345/ДСП.

В пробе определялись минерализация, жесткость общая, окисляемость перманганатная, нефтепродукты, СПАВ, фенол, алюминий, барий, бор, бериллий, железо, кадмий, марганец, медь, молибден, мышьяк, никель, нитраты, свинец, ртуть, селен, стронций, сульфаты, фториды, хлориды, хром, цианиды, цинк, ГХЦГ, ДДТ, рН, растворенный кислород и радиологические показатели: цезий-137, стронций-90, суммарная альфа

активность, суммарная бета активность. Полученные результаты сведены в таблицу 6.40.

Таблица 6.40 - Исследование поверхностных вод р. Карчеган в зоне наблюдения ПХРО

Определяемые показатели	ПДК вода	р. Карчеган
	концентрация в воде, мг/л	
Общая жесткость	-	3,4
Общая минерализация	1000	245,0
Окисляемость перманганатная	-	0,9
растворенный кислород	>4	4,9
рН	6-9	8,1
гамма-ГХЦГ	0,002	<0,0001
ДДТ и его метаболиты	0,1	<0,0001
нефтепродукты	0,3	0,03
мышьяк	0,01	<0,001
нитраты	45	<0,1
СПАВ	0,5	0,018
фенолы	0,1	<0,002
фториды	1,5	0,12
хлориды	350	29,4
цианиды	1	<0,05
алюминий	0,2	<0,04
барий	0,7	0,027
бериллий	0,0002	<0,0001
бор	0,5	0,053
железо общее	0,3	<0,05
кадмий	0,001	<0,0002
марганец	0,1	0,009
медь	1,0	<0,0005
молибден	-	<0,04
никель	0,02	<0,001
ртуть	0,0005	<0,00004
свинец	0,01	<0,0002
селен	0,01	<0,0003
стронций	7	1,28
сульфаты	500	13,9
хром	0,05	<0,01
цинк	1	<0,0005
сум. α - активность (Бк/кг)	0,2	0,06
сум. β - активность (Бк/кг)	1	<0,1
¹³⁷ Cs (Бк/кг)	-	<0,7
⁹⁰ Sr (Бк/кг)	-	<0,14

Из таблицы 6.40 видно, что концентрации всех исследованных веществ и параметров в поверхностной воде не превышают нормативы, установленные ГН 2.1.5.1315-03.

Уровень pH поверхностной воды на момент исследований составляет 8,1.

Радиологические показатели находятся на уровне ниже погрешностей определений приборов, кроме суммарной α -активности, которая также ниже предельно допустимой.

6.7.4 Состояние подземных вод

В рамках инженерно-экологических исследований проводились исследования грунтовых вод на площадке ПХРО. Была отобрана 1 проба воды из скважины. В пробе определялись минерализация, нефтепродукты, СПАВ, фенол, кадмий, медь, мышьяк, никель, нитраты, свинец, ртуть, сульфаты, цинк, ГХЦГ, ДДТ, pH, растворенный кислород и радиологические показатели: цезий-137, стронций-90, суммарная α - активность, суммарная β - активность.. Полученные результаты сведены в таблицу 6.41.

Таблица 6.41 - Исследование грунтовых вод в зоне наблюдения ПХРО

Определяемые показатели	ПДК вода	ПХРО
		С-8
	концентрация в воде, мг/л	
ДДТ	0,1	<0,0001
гамма-ГХЦГ	0,002	<0,0001
кадмий	0,001	<0,0002
медь	1,0	<0,0005
мышьяк	0,01	<0,001
нефтепродукты	0,3	<0,02
никель	0,02	<0,001
нитраты	45	0,5
растворенный кислород	>4	3,9
pH	6-9	7,9
ртуть	0,0005	<0,00004
свинец	0,01	<0,0002
СПАВ	0,5	<0,01
сульфаты	500	<10
сухой остаток	1000	100
фенол	0,1	<0,002
цинк	1	<0,0005
сум. α активность (Бк/кг)	0,2	<0,02
сум. β активность (Бк/кг)	1	<0,05
цезий-137 Бк/кг (Бк/кг)	-	<0,7
стронций-90 Бк/кг (Бк/кг)	-	<0,1

Из таблицы 6.41 видно, что концентрации всех исследованных веществ и параметров в грунтовой воде не превышают нормативы, установленные ГН 2.1.5.1315-03, кроме растворенного кислорода (3,9 при норме >4).

Уровень рН воды на момент исследований составляет 7,9.

Радиологические показатели находятся на уровне ниже погрешностей определений приборов.

6.7.5 Состояние почв

В пределах района изысканий не установлено сколько - либо серьёзного загрязнения почв, только в одном случае, в северо-западной части площади выявлена аномалия свинца площадью 1,9 км² с концентрацией, превышающей нормы ПДК (32 мг/кг) в 3,2 раза. Аномалия расположена вдоль полотна автодороги Иркутск-Оса и имеет техногенный генезис, обусловленный выбросами продуктов сжигания топлива автотранспорта. В восточной части района установлено несколько небольших аномалий, преимущественно, свинцового (2,1 ПДК) и цинкового (2,2-3,6 ПДК) состава. Аномалии имеют природный генезис, тяготея к полям развития отложений юры, кембрия и венда. Аномалия свинца (2,1 ПДК) техногенного происхождения, установлена на правом берегу р. Ангара в г. Иркутске, вблизи приборостроительного завода. Несколько локальных аномалий марганца (до 2,1 ПДК) и ванадия (до 2,0 ПДК) сосредоточено южнее г. Иркутска, располагаясь вдоль берегов Иркутского водохранилища и отражая деятельность теплоэнергетических предприятий города. На правом берегу долины р. Олха картируется мало контрастная площадная аномалия комплекса тяжёлых металлов (ЗС) техногенного происхождения, вытягивающаяся от территории АО «Ирказ» вдоль долины реки в южном направлении. Ещё две крупные площадные мало контрастные аномалии комплекса тяжёлых металлов техногенного происхождения картируются в пределах района исследований. Одна в промышленно-селитебной зоне г. Иркутска, вторая занимает значительную площадь на юго-западном побережье Иркутского водохранилища, вытягиваясь на 25 км вдоль его акватории в юго-восточном направлении.

Загрязнение почв пестицидами

Отмечено загрязнение пахотных земель ДДТ па уровне 1,5 ПДК в колхозе «Путь Ильича» (п. Хомутово) и ГХГ на уровне 2,5 ПДК в ОПХ «Иркутское» (п. Дзержинск). Кроме того, аномальное содержание пестицидов установлено вблизи складов их хранения.

Состояние донных отложений

Установлено несколько аномалий марганца (2,2 ПДК) и цинка (1,2 ОДК) в донных осадках Ангары, Иркутта, Ушаковки, Каи и водотоков в

районе Курминского залива. Эти аномалии обусловлены промышленными и топливно-энергетическими предприятиями Иркутска и Шелехова.

Оценка эколого-геологической опасности

Выделены площади пяти категорий опасности. Площадь катастрофической ситуации составляет 47, кризисной – 500, напряжённой – 3350, удовлетворительной – 630 и благоприятной – 530 км².

Основным типом воздействия на окружающую среду в районах с катастрофической ситуацией является химическое загрязнение, представленное девятью аномалиями в Иркутске и Шелехове. Эти аномалии сформированы пылевыми выпадениями и установлены при проведении снегогеохимической съёмки. Аномалии характеризуются повышенными содержаниями фтора, фосфора, ртути, свинца, молибдена, марганца, хрома и ванадия.

Районы с кризисной ситуацией обязаны своим происхождением химическому и урбанизационному типам воздействия на окружающую среду. В пределах площадей с кризисной ситуацией имеет место проявление и наличие умеренно опасных природных и техногенных процессов и объектов, это - Иркутское водохранилище с абразией береговой линии и напряжённой тектонической обстановкой, сеть железных дорог и автомагистралей, оврагообразование, заболачивание, распашка земель, эксплуатация карьеров и др. Химическое загрязнение обусловлено аномальными пылевыми выпадениями. В твёрдой фазе снегового покрова отмечаются высокие концентрации (относительно местного фона) германия, ртути, фосфора, свинца, скандия, ванадия, марганца, молибдена и цинка.

В районах с напряжённой обстановкой типы воздействия на природную среду также различны. В пределах лесостепных ландшафтов выделяется значительная площадь с напряжённой экологической ситуацией, обусловленной площадным воздействием на геологическую среду сельскохозяйственного производства. Химическое загрязнение обусловлено атмосферными выпадениями. Снежный покров характеризуется повышенной, относительно ПДК в 2-4 раза пылевой нагрузкой, а в твёрдой фазе снега отмечены аномальные содержания германия, ртути и фосфора.

Районы с удовлетворительной ситуацией охватывают южнотаёжные ландшафты в северной части и частично горные и центральные части площади. Техногенные опасные объекты отсутствуют, а природные процессы проявлены в виде заболоченностей и каменных осыпей на склонах в пределах горных ландшафтов.

К благоприятным отнесены площади южной и восточной частей района с горными южнотаёжными ландшафтами без явных следов хозяйственной деятельности, с преимущественным развитием сосново-лиственничной и лиственничной тайги, со слабо развитой промышленно-селитебной инфраструктурой и

незначительным техногенным воздействием и загрязнением окружающей среды. Эти районы являются наиболее экологически чистыми, аномалии токсичных элементов отсутствуют, а если и отмечаются, то в большинстве своём имеют природный характер происхождения. Рекомендован ряд ограничений в использовании территории в соответствии с выделенными категориями.

На площадях с благоприятной и удовлетворительной ситуациями допускаются все виды деятельности, включая рекреационно - оздоровительные.

На территориях напряжённого состояния так же допускается любая хозяйственная деятельность, при соблюдении соответствующих мер контроля за её экологическим качеством.

На площадях кризисного и катастрофического состояния среды необходимо проведение следующих мероприятий:

- медико-биологическое обследование населения; санация и рекультивация почв; совершенствование технологии промышленного производства с целью доведения загрязнения среды до минимума;

- ужесточение штрафных санкций к предприятиям, загрязняющим атмосферу; замена твёрдого топлива на газ; установление и совершенствование очистных факторов на всех ТЭЦ и промышленных предприятиях с дымовыми отходами; установление уголовной ответственности для лиц, производящих лесопорубочные работы в пределах зелёной зоны Иркутска и Шелехова;

- проведение лесовосстановительных работ в пределах зелёной зоны; прекращение возделывания земель на склонах круче 80°;

- выполнение экологического районирования территории городов для определения при строительстве размещения промышленных зон и жилых районов; создание фабрик по переработке бытовых и промышленных отходов;

- предотвращение дальнейшей эрозии почв, восстановление нарушенных земель; разработка схем движения автотранспорта внутри городов и выведение транзитных автотранспортных потоков за пределы населённых пунктов; внедрение систем шумозащиты в жилых районах г. Иркутска и зоне влияния железнодорожной магистрали.

6.7.6 Экологическая изученность и мониторинг окружающей среды района размещения объекта строительства

Данные радиационного мониторинга приводятся по ежегодному отчету «Радиационная обстановка на территории России и сопредельных государств» [6].

Радиационный мониторинг в 100-км зоне вокруг ПХРО осуществляет Иркутское УГМС. В 2011 г. в 100-км зоне вокруг ПХРО проводились наблюдения (рисунки 3.1):

– за радиоактивными атмосферными аэрозолями в одном пункте (Иркутск);

– за выпадениями – в шести пунктах (Ангарск, Бохан, Иркутск, Усть-Ордынский, Усолье-Сибирское, Хомутово);

– за мощностью экспозиционной дозы (МЭД) – в 13 пунктах (Ангарск, Большое Голоустное, Бохан, Иркутск, Исток Ангары, Култук, Оса, Патроны, Усть-Ордынский, Усолье-Сибирское, Хомутово, Черемхово, Шелехов);

– за содержанием трития в осадках – в одном пункте (г. Иркутск), за содержанием ^{90}Sr в воде поверхностных водоемов – в одном пункте (п. Исток Ангары, Иркутское водохранилище).

100-км зона вокруг ПХРО практически совпадает со 100-км зоной АЭЖК.

6.7.6.1 Радиационная обстановка вокруг ПХРО Иркутское отделение филиала «Сибирский территориальный округ» ФГУП «РосРАО»

Согласно результатов анализа среднегодовые объемные активности радионуклидов в пробах аэрозолей в г. Иркутске в 2011 г. были выше средневзвешенных значений по Югу Восточной Сибири: $\Sigma\beta$ ($40,0 \cdot 10^{-5}$ Бк/м³) – в 1,9 раза, ^{137}Cs ($1,25 \cdot 10^{-5}$ Бк/м³) – в 1,89 раза и ^{90}Sr ($4,6 \cdot 10^{-7}$ Бк/м³) – в 2,7 раза.

Среднегодовые величины $\Sigma\beta$ суточных выпадений в пунктах наблюдения 100-км зоны ПХРО в 2011 г. в 1,4 раза выше значений 2010 г. и колебались в пределах от 1,0 до 5,2 Бк/м² сутки. Это выше средневзвешенного значения $\Sigma\beta$ выпадений по АТР в 1,0–5,2 раза (1,1 Бк/м² сутки), что характерно для Иркутской области. Превышения суточных значений $\Sigma\beta$ выпадений над фоновым уровнем за предыдущий месяц в 10 и более раз в 100-км зоне вокруг ПХРО в 2011 г. не наблюдалось.

Среднемесячные значения МЭД, рассчитанные по результатам ежедневных наблюдений на 13 метеостанциях в 100-км зоне вокруг ПХРО, в 2011 г. составляли 10–13 мкР/ч, а максимальное зарегистрированное значение МЭД не превышало 29 мкР/ч.

В 2011 г. ежемесячно группами оперативного контроля Иркутского УГМС проводилась маршрутная радиометрическая съемка местности вдоль дорог в окрестностях ПХРО в радиусе до 20 км. Измерения МЭД осуществлялись в 30 точках через каждые 2 км маршрута на дороге и на расстоянии 10 м от дороги. 22 февраля одновременно с маршрутной γ -съемкой было отобрано 15 проб снега, а 25 августа в этих же точках – 15 проб почвы и растительности. Пробы почвы отбирались на глубину 5 см, а снега – на всю глубину снежного покрова.

Значения мощности дозы γ -излучения в радиусе 20 км от ПХРО в 2011 г. по результатам маршрутных обследований изменялись в пределах 12–17 мкР/ч, т.е. на фоновом уровне. Максимальное значение МЭД (23 мкР/ч) было зарегистрировано в мае на 42-м км Александровского тракта и 6-м км дороги в сторону деревни Тихонова Падь и в июне в д. Урик.

Результаты измерений $\Sigma\beta$ радионуклидов в снеге, почве и травянистой растительности в 2011 г. в 20-км зоне вокруг ПХРО приведены в таблице 6.42. Там же для сравнения приведены данные за предыдущий год.

Таблица 6.42 - $\Sigma\beta$ радионуклидов в снежном покрове, почве и траве в 20-км зоне вокруг Иркутского ПХРО в 2010–2011 гг., Бк/м² (данные Иркутского УГМС)

Пункт отбора проб	Снег		Почва		Трава	
	22.02.11	16.03.10	25.08.11	26.08.10	25.08.11	26.08.10
14-й км Александровского тракта	2,7	10,1	303,0	337,3	5,5	5,8
19-й км -"-	8,2	7,4	157,5	633,6	16,5	2,3
25-й км -"- , д. Московщина	4,1	2,2	137,2	293,0	5,5	4,8
33-й км -"-	13,7	6,2	177,2	126,6	8,8	2,7
34-й км -"- , ПХРО	6,3	10,1	304,2	652,2	8,2	5,0
36-й км -"-	5,7	8,3	198,2	253,3	11,0	4,0
п/л «Солнечный»	11,8	8,0	245,4	351,0	7,3	6,2
д. Усть-Балей	9,5	7,2	613,2	622,0	14,4	3,6
д. Урик	7,0	7,4	101,0	521,6	8,6	5,4
4 км в сторону д. Тихонова Падь	11,2	7,0	129,0	170,5	6,2	1,3
8 км -"-	13,6	3,6	379,3	198,4	6,2	3,1
12 км -"-	14,2	9,9	635,3	220,8	8,1	2,2
16 км -"-	6,8	2,2	276,8	540,6	7,2	2,9
д. Тихонова Падь	7,3	12,8	226,1	143,4	9,2	3,5
Среднее в 20-км зоне	8,5	7,3	268,1	361,8	8,9	3,8
Фоновая точка	8,6	4,3	137,9	510,5	10,2	3,2

Из таблицы 6.42 видно, что в 2011 г. плотность загрязнения $\Sigma\beta$ снежного покрова в среднем увеличилась в 1,17 раза по сравнению с 2010 г.

Максимальный уровень загрязнения снега отмечался на 33-м км Александровского тракта – 13,7 Бк/м², что в 1,6 раза выше значения в фоновой точке. $\Sigma\beta$ в пробах травы в 2011 г. увеличилась в среднем в 2,3 раза.

Максимальная плотность загрязнения травы – 16,5 Бк/м² (в 1,6 раза выше фоновой) – была зарегистрирована на 19-м км в сторону Александровского тракта. Максимальная плотность загрязнения почвы $\Sigma\beta$ в 2011 г. отмечалась на 12-м км в сторону д. Тихонова Падь и достигала 635,3 Бк/м², что в 4,6 раза выше, чем в фоновой точке. В целом $\Sigma\beta$ радионуклидов

нитраты	130	327	298	425,3	431,9	454,9	159,5	308,0	342,8	300,3	288,5	227,3
Обменный аммоний	-	8,4	6,7	8,2	9,5	10,0	5,5	6,7	7,8	6,2	6,0	5,9
сульфат-ион	160	125,0	95,6	52	47,0	75,5	23,5	25,0	29,6	55,0	57,4	60
хлориды	360	84,3	75,9	67,4	50,6	67,4	60,7	67,4	59,0	101,2	70,8	60,7
Нефте-продукты	-	<20	<20	<20	<20	<20	<20	23,3	30,0	<20	<20	43,3
ванадий	150	65,0	55,0	70,0	90,0	70,0	55,0	80	73,5	73,0	45,5	83,5
кадмий	(1)2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
кобальт	5	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
марганец	1500	600	465	750	550,0	700	550	130,0	150,0	1900,0	600	375,0
медь	(66)132	5,3	10,4	8,9	3,2	4,7	2,3	5,2	7,4	2,3	3,7	6,3
никель	(40)80*	60	36,5	195,0	41,5	30	365	100	29,5	280	100	250
ртуть	2,1	<0,1	0,21	0,16	0,11	0,27	0,59	0,48	0,42	0,39	0,29	0,41
свинец	(65)130	14,1	7,4	6,0	6,5	10	6,0	2,9	3,1	5,0	10,1	10,1
Определяемые показатели	ПДК, ОДК	почвы					грунты					
		1	3	5	6	14	С-4			С-12		
		глубина, м										
		0-0,1	0-0,1	0-0,1	0-0,1	0-0,1	1	3	5	1	3	5
хром	6	0,48	0,46	0,41	0,27	0,27	0,40	0,36	0,3	0,27	0,62	0,35
цинк	(110)220	39,8	53,8	31,7	36,1	42,0	36,4	35,6	22,1	31,9	48,9	59,2
мышьяк	5(10)	<0,1	<0,1	0,43	<0,1	<0,1	1,7	0,81	<0,1	2,7	1,2	1,7
Примечание: ПДК, ОДК по ГН 2.1.7.2041-06, ГН 2.1.7.2511-09.												
*- значение в скобках – ОДК для почв с pH < 5,5												

6.7.6.3 Санитарное состояние почв

На площадке ПХРО была выбрана одна пробная площадка для оценки санитарно-микробиологического состояния почв. Согласно требованиям ГОСТ 17.4.3.01-83 размер пробной площадки составляет 0,1 га, на площадке отобраны 10 объединенных проб, состоящих из 3 точечных каждая. Расположение пробной площадки представлено в графическом приложении 2.1 инв. № 114 – 8345/ДСП. Список исследуемых компонентов определялся согласно требованиям СанПиН 2.1.7.1287-03. Результаты исследований сведены в таблицу 6.44.

Таблица 6.44 - Оценка санитарно-микробиологического состояния
 почв

Определяемые показатели	ПДК	Точки отбора проб										Ср. знач.	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Индекс БГКП клеток в 1 г почвы	1-10	< 10	< 10	1000	< 10	10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	109
Индекс энтерококков, клеток в 1 г почвы	1-10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Патогенные бактерии в т.ч. сальмонеллы, клеток в 1 г почвы	не допускается	отс.	отс.	отс.	отс.	отс.	отс.	отс.	отс.	отс.	отс.	отс.	отс.
Цисты кишечных патогенных простейших	не допускается	отс.	отс.	отс.	отс.	отс.	отс.	отс.	отс.	отс.	отс.	отс.	отс.
Яйца и личинки гельминтов жизнеспособные	не допускается	отс.	отс.	отс.	отс.	отс.	отс.	отс.	отс.	отс.	отс.	отс.	отс.

Согласно п. 4.1 СанПин 2.1.7.1287-03 почвы во всех пробах кроме №3 следует считать чистыми. В точке отбора №3 индекс БГКП клеток в 1 г почвы составляет 1000, что соответствует опасному загрязнению почв. Индекс энтерококков, патогенные бактерии в т.ч. сальмонеллы, цисты кишечных патогенных простейших, яйца и личинки гельминтов жизнеспособные находятся в пределах ПДК во всех исследованных пробах.

Об эпизоотическом состоянии территории предполагаемого строительства сообщается в письме исх. №196 от 25.03.2014 г..

6.7.6.4 Радиологическое состояние территории

6.7.6.4.1 Уровень γ -фона на площадке ПХРО

Контроль мощности дозы гамма-излучения на участке изысканий проводился в два этапа, в соответствии с требованиями МУ 2.6.1.2398-08. На первом этапе проводилась гамма-съемка территории с целью выявления и локализации возможных радиационных аномалий и определения объема дозиметрического контроля при измерениях мощности дозы гамма-излучения. Поисковая гамма-съемка на участке проводилась по прямолинейным профилям, расстояние между которыми не превышало 1 м в пределах контура проектируемых зданий и 10 м на остальной территории. Выбранные профили проходили со скоростью не более 2 км/ч, непрерывно наблюдая за показаниями поискового радиометра.

На втором этапе проводились измерения мощности дозы гамма-излучения в 200 контрольных точках. Измерения мощности дозы гамма-

излучения в контрольных точках проводились на высоте 1 м от поверхности земли.

Результаты измерений сведены в таблицу 6.45 и представлены в графическом приложении 2.2 инв. № 114 – 8345/ДСП. Среднее значение гамма-фона на участке изысканий равно 0,10 мкЗв/ч. Максимальное значение γ -фона равно 0,17 мкЗв/ч. Согласно МУ 2.6.1.2398-08, если по результатам гамма-съемки на участке не выявлено зон, в которых показания радиометра в 2 раза или более превышают среднее значение, характерное для остальной части земельного участка, или мощность дозы гамма-излучения не превышает 0,3 мкЗв/ч на земельных участках под строительство жилых и общественных зданий, или 0,6 мкЗв/ч - на участках под строительство производственных зданий и сооружений, считается, что локальные радиационные аномалии на обследованной территории отсутствуют. Однако на графическом изображении гамма-фона на исследованном участке (графическое приложение 2.2 инв. № 114 – 8345/ДСП) отчетливо видно, что территория ЗВЗ имеет повышенный по сравнению с остальной территорией фон.

Таблица 6.45 - Измерения мощности дозы гамма-излучения в контрольных точках на высоте 1 м от поверхности земли

№ точки	МЭД, мкЗв/ч	№	МЭД, мкЗв/ч	№	МЭД, мкЗв/ч	№	МЭД, мкЗв/ч	№	МЭД, мкЗв/ч
1	0,09	41	0,13	81	0,08	121	0,10	161	0,09
2	0,09	42	0,17	82	0,08	122	0,11	162	0,09
3	0,10	43	0,15	83	0,08	123	0,11	163	0,09
4	0,11	44	0,15	84	0,08	124	0,11	164	0,09
5	0,13	45	0,15	85	0,09	125	0,11	165	0,10
6	0,13	46	0,08	86	0,09	126	0,10	166	0,08
7	0,12	47	0,07	87	0,09	127	0,08	167	0,09
8	0,12	48	0,09	88	0,10	128	0,08	168	0,09
9	0,12	49	0,09	89	0,11	129	0,09	169	0,10
10	0,12	50	0,09	90	0,11	130	0,09	170	0,10
11	0,12	51	0,09	91	0,10	131	0,11	171	0,11
12	0,14	52	0,09	92	0,09	132	0,12	172	0,11
13	0,13	53	0,08	93	0,09	133	0,13	173	0,10
14	0,11	54	0,08	94	0,09	134	0,12	174	0,10
15	0,12	55	0,10	95	0,10	135	0,12	175	0,10
16	0,11	56	0,09	96	0,09	136	0,09	176	0,08
17	0,12	57	0,08	97	0,08	137	0,10	177	0,09
18	0,12	58	0,08	98	0,09	138	0,10	178	0,09
19	0,11	59	0,08	99	0,08	139	0,10	179	0,09
20	0,11	60	0,09	100	0,09	140	0,11	180	0,09
21	0,15	61	0,10	101	0,08	141	0,10	181	0,09
22	0,13	62	0,09	102	0,08	142	0,09	182	0,09
23	0,14	63	0,09	103	0,09	143	0,08	183	0,08

24	0,17	64	0,09	104	0,09	144	0,08	184	0,08
25	0,17	65	0,08	105	0,09	145	0,10	185	0,07
26	0,16	66	0,08	106	0,10	146	0,09	186	0,07
27	0,15	67	0,08	107	0,09	147	0,09	187	0,06
28	0,14	68	0,08	108	0,09	148	0,09	188	0,06
29	0,11	69	0,09	109	0,08	149	0,10	189	0,06
30	0,13	70	0,09	110	0,09	150	0,10	190	0,07
31	0,14	71	0,09	111	0,09	151	0,08	191	0,06
32	0,11	72	0,09	112	0,09	152	0,08	192	0,05
33	0,11	73	0,08	113	0,11	153	0,08	193	0,07
34	0,11	74	0,08	114	0,10	154	0,08	194	0,08
35	0,11	75	0,08	115	0,10	155	0,08	195	0,08
36	0,13	76	0,09	116	0,08	156	0,06	196	0,08
37	0,14	77	0,10	117	0,08	157	0,07	197	0,06
38	0,14	78	0,09	118	0,09	158	0,07	198	0,06
39	0,15	79	0,09	119	0,09	159	0,09	199	0,06
40	0,13	80	0,09	120	0,09	160	0,10	200	0,06
Среднее значение								0,10 мкЗв/ч	

6.7.6.4.2 Плотность потока радона на площадке ПХРО

Поскольку методика измерений плотности потока радона не позволяет проводить замеры при температуре ниже 5 °С, а изыскания проводились при отрицательных температурах, измерения объемной активности радона (ОАР) проводились в существующих зданиях, и в дальнейшем вычислялась плотность потока радона (ППР). Всего выполнено 7 измерений. Данные измерений оформлялись протоколом (приложение 3.7 инв. №114-8345/ДСП). Расположение точек показано в графическом приложении 2.3 инв. №114-8345/ДСП. Результаты измерений сведены в таблицу 6.46.

Таблица 6.46 - Плотность потока радона (ППР)

№ точки измерения	ППР, мБк\с*м ²	Класс радоноопасности по СП-102-97, табл. 6.1
1	227	III
2	241	III
3	57	I
4	60	I
5	463	III
6	111	II
7	74	I

Как видно из таблицы, на площадке ПХРО существуют здания, относящиеся к второму и третьему классу противорадоновой защиты. Данные результаты позволяют предположить, что в новых зданиях потребуется умеренная или усиленная противорадоновая защита.

6.7.6.4.3 Радиологическое состояние компонентов окружающей среды

Оценка радиологического состояния компонентов окружающей среды на территории ПХРО, в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения приводится по данным мониторинга радиационной обстановки на ПХРО за 2013 г. в таблице 6.47.

Таблица 6.47 - Оценка радиологического состояния компонентов окружающей среды на территории ПХРО, в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения

Радиационные параметры	Среднее значение	Макс. значение
Зона наблюдения		
МЭД гамма- излучения	0,1 мкЗв/ч	0,14 мкЗв/ч
Суммарная альфа- активность воды из естественных водоёмов	0,11 Бк/л	0,17 Бк/л
Суммарная бета- активность воды из естественных водоёмов	0,08 Бк/л	0,11 Бк/л
Удельная активность р/н в воде из естественных водоёмов	К-40 6,2 Бк/л Cs-137 11 Бк/л Ra-226 0,58 Бк/л Th-232 0,24 Бк/л	К-40 14 Бк/л Cs-137 48 Бк/л Ra-226 1,1 Бк/л Th-232 0,33 Бк/л
Удельная активность р/н в пробах почвы	К-40 611 Бк/кг Cs-137 0,2 Бк/кг Ra-226 31 Бк/кг Th-232 28 Бк/кг	К-40 750 Бк/кг Cs-137 0,4 Бк/кг Ra-226 47 Бк/кг Th-232 41 Бк/кг
Удельная активность р/н в пробах растительности	К-40 385 Бк/кг Cs-137 1,8 Бк/кг Ra-226 2 Бк/кг Th-232 2 Бк/кг Sr-90 11 Бк/кг Be-7 229 Бк/кг	К-40 960 Бк/кг Cs-137 7 Бк/кг Ra-226 3 Бк/кг Th-232 5 Бк/кг Sr-90 19 Бк/кг Be-7 551 Бк/кг
Удельная активность радионуклидов в выпадениях (снеговая съёмка)	К-40 3,35 Бк/м ² Cs-137 0,22 Бк/ м ² Ra-226 0,6 Бк/ м ² Th-232 0,25 Бк/ м ²	
Суммарная альфа- и бета- активность радионуклидов в выпадениях (снеговая съёмка)	α 4,45 Бк/м ² β 6,18 Бк/м ²	
Санитарно защитная зона		
МЭД гамма- излучения	0,14 мкЗв/ч	0,2 мкЗв/ч
Суммарная α- активность воды из наблюдательной скважины (техническая скважины)	0,05 Бк/л	0,07 Бк/л
Суммарная β- активность воды из естественных водоёмов	0,04 Бк/л	0,05 Бк/л
Удельная активность р/н в воде из естественных водоёмов	К-40 5,85 Бк/л Cs-137 0,07 Бк/л Ra-226 0, Бк/л Th-232 0,22 Бк/л	К-40 10,4 Бк/л Cs-137 0,1 Бк/л Ra-226 0,58 Бк/л Th-232 0,34 Бк/л

Радиационные параметры	Среднее значение	Макс. значение
Удельная активность р/н в пробах почвы	К-40 784 Бк/кг Cs-137 20 Бк/кг Ra-226 24 Бк/кг Th-232 22,5 Бк/кг	К-40 970 Бк/кг Cs-137 48 Бк/кг Ra-226 31 Бк/кг Th-232 28 Бк/кг
Удельная активность р/н в пробах растительности	К-40 277 Бк/кг Cs-137 1,08 Бк/кг Ra-226 5,18 Бк/кг Th-232 1,49 Бк/кг Sr-90 12,9 Бк/кг Be-7 151 Бк/кг	К-40 489 Бк/кг Cs-137 3 Бк/кг Ra-226 21 Бк/кг Th-232 3 Бк/кг Sr-90 21 Бк/кг Be-7 271 Бк/кг
Удельная активность радионуклидов в выпадениях (снеговая съёмка)	К-40 3,95 Бк/м ² Cs-137 0,15 Бк/ м ² Ra-226 0,8 Бк/ м ² Th-232 0,55 Бк/ м ²	-
Суммарная альфа- и бета- активность радионуклидов в выпадениях (снеговая съёмка)	α 5,18 Бк/м ² β 4,85 Бк/м ²	-
Зона возможного загрязнения		
МЭД гамма- излучения (территория)	0,14 мкЗв/ч	0,22 мкЗв/ч
МЭД гамма- излучения ХТРО-1	1,67 мкЗв/ч	24 мкЗв/ч
МЭД гамма- излучения ХТРО-2	0,87 мкЗв/ч	5,28 мкЗв/ч
МЭД гамма- излучения ХБРО-1	0,17 мкЗв/ч	0,26 мкЗв/ч
МЭД гамма- излучения ХТНРАО	1,48 мкЗв/ч	5,40 мкЗв/ч
МЭД гамма- излучения, сан. пропускник	0,18 мкЗв/ч	0,25 мкЗв/ч
МЭД гамма- излучения пункт дезактивации	0,21 мкЗв/ч	0,7 мкЗв/ч
МЭД нейтронного излучения ХТРО-1	4,14 мкЗв/ч	10,8 мкЗв/ч
МЭД нейтронного излучения ХТРО-2	15,55 мкЗв/ч	27 мкЗв/ч
Плотность потока альфа- излучения ХТРО-1	2,12 част / (см ² мин)	7,61 част / (см ² мин)
Плотность потока бета- излучения ХТРО-1	16,2 част / (см ² мин)	44 част / (см ² мин)
Плотность потока альфа- излучения ХТРО-2	0,11 част / (см ² мин)	0,27 част / (см ² мин)
Плотность потока бета- излучения ХТРО-2	16,2 част / (см ² мин)	24 част / (см ² мин)
Плотность потока альфа- излучения ХТНРОА	0,11 част / (см ² мин)	0,13 част / (см ² мин)
Плотность потока бета- излучения ХТНРАО	1,9 част / (см ² мин)	4,2 част / (см ² мин)
Плотность потока альфа- излучения в сан. пропускнике	0,37 част / (см ² мин)	4,62 част / (см ² мин)

Плотность потока бета- излучения в сан. пропускнике	4,27 част / (см ² мин)	9,87 част / (см ² мин)
Радиационные параметры	Среднее значение	Макс. значение
Плотность потока α- излучения пункт дезактивации	0,33 част / (см ² мин)	5,32 част / (см ² мин)
Плотность потока β- излучения пункт дезактивации	5,36 част / (см ² мин)	20 част / (см ² мин)
Доза гамма- излучения поглощённая (годовая) ХТРО-1	16,7 мГр	38,1 мГр
Доза гамма- излучения поглощённая (годовая) ХТРО-2	4,5 мГр	11,8 мГр
Суммарная α - активность воды из естественных водоёмов	2,52 Бк/л	14,2 Бк/л
Суммарная β - активность воды из естественных водоёмов	2,34 Бк/л	14,9 Бк/л
Удельная активность р/н в воде из естественных водоёмов	К-40 39,4 Бк/л Cs-137 1,47 Бк/л Ra-226 0,67 Бк/л Th-232 0,84 Бк/л	К-40 120 Бк/кл Cs-137 3,6 Бк/л Ra-226 1,4 Бк/л Th-232 2,2 Бк/л
Удельная активность р/н в пробах почвы	К-40 775 Бк/кг Cs-137 14,6 Бк/кг Ra-226 22,5 Бк/кг Th-232 23 Бк/кг	К-40 900 Бк/кг Cs-137 33 Бк/кг Ra-226 32 Бк/кг Th-232 30 Бк/кг
Удельная активность р/н в пробах растительности	К-40 356 Бк/кг Cs-137 53,43 Бк/кг Ra-226 3,32 Бк/кг Th-232 2,16 Бк/кг Sr-90 9,94 Бк/кг Be-7 195 Бк/кг	К-40 720 Бк/кг Cs-137 162 Бк/кг Ra-226 7 Бк/кг Th-232 4 Бк/кг Sr-90 16,38 Бк/кг Be-7 195 Бк/кг
Удельная активность радионуклидов в выпадениях (снеговая съёмка)	К-40 3,35 Бк/м ² Cs-137 0,25 Бк/ м ² Ra-226 0,45 Бк/ м ² Th-232 0,37 Бк/ м ²	-
Суммарная α - и β - активность радионуклидов в выпадениях (снеговая съёмка)	α 3,11 Бк/м ² β 3,48 Бк/м ²	-
ЭРОА радона в помещениях СЗЗ	38 Бк/м ³	59 БК/м ³
ЭРОА радона в рабочих помещениях ЗВЗ	57,4 Бк/м ³	126 БК/м ³
ЭРОА радона в рабочих помещениях ЗВЗ	232 Бк/м ³	1270м ³

7. Оценка воздействия на окружающую среду намечаемой хозяйственной деятельности по сооружению и эксплуатации Центра кондиционирования РАО

7.1 Источники радионуклидов проектируемого Центра кондиционирования МРАО

Радионуклидный состав МРАО, поступающих в комплекс для переработки, принят в соответствии с [34].

Максимальная удельная активность МРАО поступающих для переработки в комплекс по α излучающим радионуклидам принята 103 кБк/кг. Время выдержки урана в расчетах принято 25 лет.

На участке сортировки МРАО проводится сортировка металлических РАО по марке металла, по уровню поверхностного загрязнения, по методам фрагментации (гильотина, плазменная резка, ленточнопильный станок, угловая шлифовальная машина).

После сортировки МРАО на участок фрагментации отходы поступают в контейнерах ТМП-08 или ТМП-13.

В помещение дезактивации из помещения фрагментации ввозятся:

- контейнеры сетчатые типа ТПМ-32 с металлическими фрагментированными ТРО, направляемыми на дезактивацию в парожекционную установку;
- контейнеры сплошные типа ТПМ-27 с металлическими фрагментированными ТРО, направляемыми на обезжиривание и последующую дезактивацию в дробеструйную установку.

Плавление МРАО происходит в индукционной плавильной установке, предназначенной для индукционной плавки, перегрева и выдержки черных металлов, цветных металлов и сплавов токами повышенной частоты (печь производительностью не менее 700 тонн в год). Вместимость печи - 400 кг.

В процессе плавления образуется шлак, который после остывания размещается в НЗК-150-1.5П.

Вторичные ТРО, образующиеся в технологическом цикле при кондиционировании металлических радиоактивных отходов, упаковываются в контейнеры МК-1,36 (отработанная металлическая дробь от дробебетного барабана, отработанные фильтры и т.д.).

Источниками выделения радионуклидов при производстве работ в здании 50 являются РАО, находящиеся:

- на столе для обезжиривания;
- в установке парожекционной дезактивации;
- в емкостном оборудовании установки переработки ЖРО;
- в дробебетном барабане;

- при фрагментации металлических ТРО на столе плазменной резки;
- в индукционной плавильной тигельной печи;
- на участке разлива металла;
- на участке извлечения и выбивки слитков металла;
- на участке извлечения и выбивки шлака;

Удельная активность МРАО и процентный состав по радионуклидам представлены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Удельная активность МРАО и процентный состав по радионуклидам

Нуклид	Удельная активность, Бк/кг	Процентный состав, %
²²⁷ Ac	6,24	0,001
²¹⁸ At	2,05E-04	3,4E-08
²¹⁰ Bi	2,21E-01	3,62E-05
²¹¹ Bi	6,18	0,001
²¹⁴ Bi	1,03	1,69E-04
²²³ Fr	8,61E-02	1,41E-05
²³¹ Pa	2,01E+01	3,3E-03
²³⁴ Pa	3,79E+02	6,2E-02
^{234m} Pa	1,15E+05	18,82
²¹⁰ Pb	2,22E-01	3,6E-05
²¹¹ Pb	6,19	0,001
²¹⁴ Pb	1,03	1,69E-04
²¹⁰ Po	2,08E-01	4,58E-05
²¹¹ Po	1,73E-02	2,83E-06
²¹⁴ Po	1,03	1,69E-04
²¹⁵ Po	6,19	0,001
²¹⁸ Po	1,03	1,69E-04
²²³ Ra	6,19	0,001
²²⁶ Ra	1,03	1,69E-04
²¹⁹ Rn	6,19	0,001
²²² Rn	1,03	1,69E-04
²²⁷ Th	6,12	0,001
²³⁰ Th	1,91E+02	0,031
²³¹ Th	3,80E+04	6,21
²³⁴ Th	1,15E+05	18,8
²⁰⁷ Tl	6,17	0,001
²³⁴ U	8,47E+05	13,9
²³⁵ U	3,80E+04	6,22
²³⁸ U	1,15E+05	18,8
Σ	6,11+05	100 %
Примечание - 2,05E-04= 2,05·10 ⁻⁴		

Количество и состав газоаэрозольных выбросов радионуклидов в атмосферу рассчитывался исходя из характеристик технологических процессов на участках №1, №2, №3:

От участка №1 сортировки и фрагментации МРАО:

- выбросы от участка фрагментации МРАО с расходом воздуха 15000 м³/ч.

От участка №2 дезактивации МРАО:

- выбросы от фильтровальной системы над столом обезжиривания с расходом воздуха 1500 м³/ч;

- выбросы от фильтровальной системы стенда парозежкционной дезактивации с расходом воздуха 500 м³/ч;

- выбросы от барабана дробеметного типа 42233 с вытяжным устройством с расходом воздуха 12000 м³/ч;

- выбросы от шкафа вытяжного радиохимического на основе 1ШВ-1М-НЖ с расходом воздуха 1860 м³/ч;

- выбросы от сдувки дыхания емкостного оборудования;

- выбросы от сдувки сжатого воздуха.

От участка №3 переплавки МРАО:

- выбросы из индукционной печи плавления при процессе переплавки металлических РАО с расходом воздуха 5400 м³/ч;

- выбросы из индукционной печи плавления при разливе расплава из печи

- в изложницы с расходом воздуха 4270 м³/ч;

- выбросы при выбивке и охлаждении металлических слитков с расходом воздуха 10000 м³/ч;

- выбросы при выбивке слитков шлака с расходом воздуха 5800 м³/ч.

Суммарный объем выбрасываемого воздуха принимался 33,0 м³/ч.

Удельная активность МРАО принята по таблице 7.1.

Источником выброса принята труба высотой 18 м (5 м над кровлей здания 50), диаметром 2 м.

Коэффициент выхода радионуклидов из МРАО при плавлении принят 0,3 %.

В год переплавляется около 700 т отходов. Разовая загрузка в печь составляет 400 кг.

7.2 Оценка воздействия радиоактивных выбросов на окружающую среду при нормальных условиях эксплуатации в здании 50

7.2.1 Критерии и пределы радиационной безопасности

Критерии безопасности – установленные нормативными документами и (или) органами государственного регулирования безопасности значения параметров и (или) характеристик объекта, в соответствии с которыми обосновывается безопасность.

Проектные пределы – значения параметров и характеристик состояния систем (элементов) и объекта в целом, установленные в проекте

для нормальной эксплуатации и нарушений нормальной эксплуатации, включая предаварийные ситуации и аварии.

Требования по радиационной безопасности и основные пределы доз облучения персонала и населения при нормальной эксплуатации установлены в нормах и правилах НРБ-99/2009, ОСПОРБ-99/2010, СПП ПУАП-03, СПОРО-2002, СанПиН 2.6.1.1281-03.

В соответствии с этими НД в проектных материалах для различных категорий облучаемых лиц:

–персонала (группы А и Б);

–всего населения, включая лиц из персонала, вне сферы и условий их производственной деятельности в качестве критериев радиационной безопасности использованы основные пределы доз, представленные в таблице 7.3.

Таблица 7.3 – Основные пределы доз

Нормируемые величины	Пределы доз	
	Персонал (группа А) *	Население
Эффективная доза	20 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 50 мЗв в год	1 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 0,05 мЗв в год
Эквивалентная доза за год:		
Хрусталик глаза	150 мЗв	0,15 мЗв
Кожа	500 мЗв	0,5 мЗв
Кисти рук и стопы	500 мЗв	0,5 мЗв
* - Дозы облучения группы Б не должны превышать 1/4 значений доз для персонала группы А		

При воздействии на население нескольких техногенных источников федеральными органами исполнительной власти, уполномоченными осуществлять государственный санитарно-эпидемиологический надзор, устанавливаются величины воздействия для каждого источника с целью соблюдения основных пределов доз, указанных в таблице 6.3 (п.5.2.2 НРБ-99/2009). Годовая эффективная доза облучения критической группы населения при всех видах обращения с радиоактивными отходами до их захоронения не должна превышать 0,1 мЗв. Годовая эффективная доза облучения критической группы населения за счет радиоактивных отходов после их захоронения не должна превышать 0,01 мЗв. (п.3.12.19 ОСПОРБ-99/2010)

Использование в коммунальных условиях и быту материалов и изделий, для которых в НРБ-99/2009 и ОСПОРБ-99/2010 не установлены прямые нормативы на содержание природных радионуклидов, допускается, если при использовании ее по назначению эффективная доза облучения населения не превысит 0,1 мЗв/год (п. 5.1.16 ОСПОРБ-99/2010).

Принятие решений о мерах защиты населения в случае крупной радиационной аварии с радиоактивным загрязнением территории проводится на основании сравнения прогнозируемой дозы, предотвращаемой защитным мероприятием, и уровней загрязнения с уровнями А и Б, приведенными в главе 6 НРБ-99/2009 (п.3.12.19 ОСПОРБ-99/2010).

В соответствии с требованиями действующих санитарных норм и правил система радиационной защиты должна обеспечивать не превышение установленных уровней облучения персонала и населения.

Для наиболее полной оценки вреда, который может быть нанесен здоровью в результате облучения в малых дозах, определяется ущерб, количественно учитывающий как эффекты облучения отдельных органов и тканей тела, отличающиеся радиочувствительностью к ионизирующему излучению, так и всего организма в целом.

В соответствии с общепринятой в мире линейной беспороговой теорией зависимости риска стохастических эффектов от дозы, величина риска пропорциональна дозе излучения и связана с дозой через линейные коэффициенты радиационного риска, приведенные в таблице 7.4 (НРБ-99/2009).

Таблица 7.4 – Допустимые риски

Облучаемая группа населения	Коэффициент риска злокачественных новообразований, $\times 10^{-2} \text{Зв}^{-1}$	Коэффициент риска наследственных эффектов, $\times 10^{-2} \text{Зв}^{-1}$	Сумма, $\times 10^{-2} \cdot \text{Зв}^{-1}$
Все население	5,5	0,2	5,7
Взрослые	4,1	0,1	4,2

Усредненная величина коэффициента риска, используемая для установления пределов доз персонала и населения, принята равной $0,05 \text{Зв}^{-1}$.

В условиях нормальной эксплуатации источников ионизирующего излучения пределы доз облучения в течение года устанавливаются исходя из следующих значений индивидуального пожизненного риска:

- для персонала – $1,0 \cdot 10^{-3}$;
- для населения – $5,0 \cdot 10^{-5}$.

Уровень пренебрежимо малого риска составляет 10^{-6} .

Дополнительно к установленным проектным пределам доз при обосновании защиты от источников потенциального облучения в течение года были приняты следующие граничные значения обобщенного риска (произведение вероятности события, приводящего к облучению, и вероятности смерти, связанной с облучением):

- персонал – $2,0 \cdot 10^{-4}$, год⁻¹;
- население – $1,0 \cdot 10^{-5}$, год⁻¹.

Эксплуатирующая организация несет всю полноту ответственности за безопасность радиационного объекта (ст. 35 № 170 – ФЗ, п.2.5.1 ОСПОРБ-99/2010). За нарушение санитарного законодательства устанавливается дисциплинарная, административная и уголовная ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации (ст. 28 № 3 – ФЗ, ст. 55 № 52 – ФЗ).

7.2.2 Расчет дозовых нагрузок на население в условиях нормальной эксплуатации проектируемого объекта

7.2.2.1 Методика расчета

Для расчетов рассеяния радиоактивных газоаэрозольных выбросов при нормальной эксплуатации используется Гауссова модель диффузии примеси в атмосфере, которая в настоящее время в наибольшей степени обеспечена экспериментально, и, следовательно, дающая более надежные результаты.

Она рекомендована для практического применения всеми Международными организациями, включая Всемирную метеорологическую организацию (ВМО), Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ), Научный комитет по действию атомной радиации (НКДАР) ООН, Всемирную организацию здравоохранения (ВОЗ) и др.

Используемые модификации модели в полном объеме изложены в «Руководстве по установлению допустимых выбросов радиоактивных веществ в атмосферу» (ДВ-98).

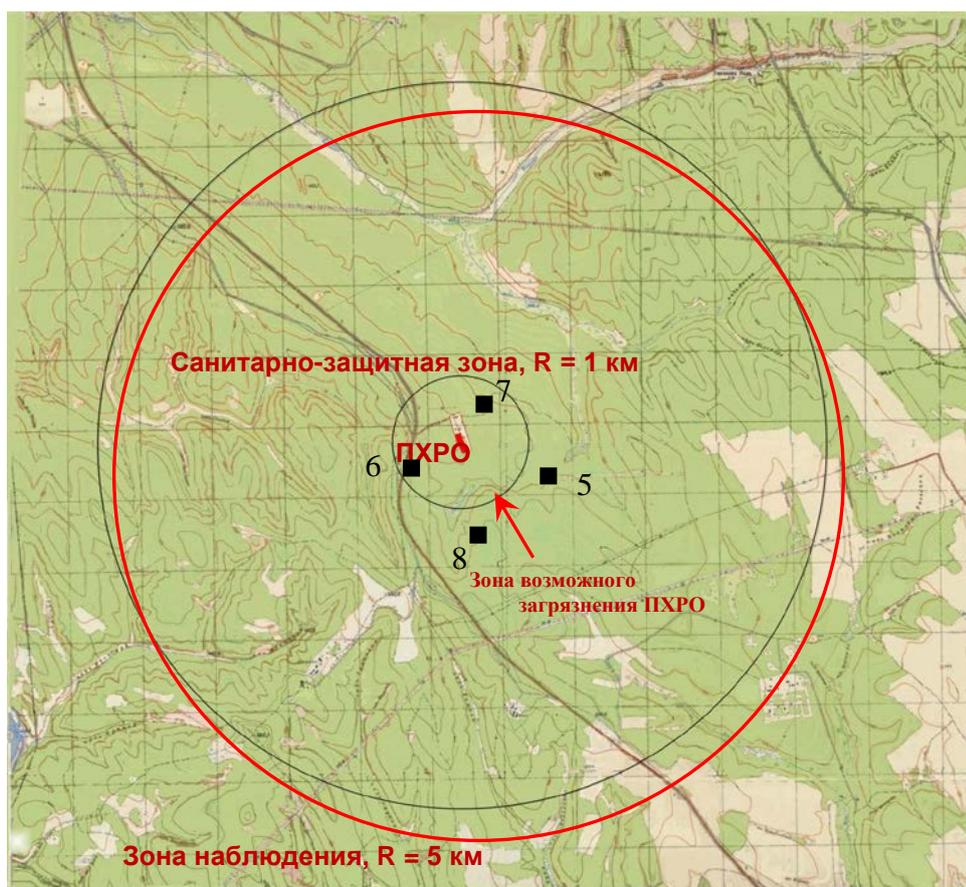
Для выполнения расчетов рассеяния радиоактивных газоаэрозольных выбросов используется модуль «Нуклид» программного комплекса «Гарант-Универсал» версии 6.0 (сертификат соответствия Госстандарта России № РОСС RU.МЕ20.Н01991 от 24.02.2010 г).

7.2.2.2 Нормальный режим эксплуатации

Расчеты по программному модулю «Нуклид» программного комплекса «Гарант-Универсал» были проведены в восьми точках. Номера расчетных точек выбраны следующим образом:

- 1, 2, 3, 4 - на границе промплощадки ПХРО (восток, запад, север, юг);
- 5, 6, 7, 8 - на границе существующей СЗЗ ПХРО (восток, запад, север, юг).

Расположение расчетных точек приведено на рисунке 7.1.



Условные обозначения

■ расчетные точки на границе СЗЗ

Рисунок 7.1 – План-схема существующих санитарно-защитной зоны и зоны наблюдения ПХРО с указанием расчетных точек 5, 6, 7, 8
Суммарный выброс в трубу от всех источников выделения загрязняющих веществ приведен в таблице 7.5.

Таблица 7.5 – Выброс аэрозолей при НЭ, Бк/год

Радионуклид	Выброс
^{210}Po	6,25E+00
^{226}Ra	2,28E+01
^{234}U	5,99E+05
^{235}U	2,68E+05
^{238}U	8,08E+05
Примечание - $2,28\text{E}+01 = 2,28 \cdot 10^{+1}$	

Метеорологические данные вероятности повторяемости категорий устойчивости атмосферы по Пасквиллу в зависимости от направления ветра и его градаций по скоростям по нештилевым и штилевым условиям по 16 – румбовой розе ветров получены в письме от 06.07.2007 (исх. № 07/192) ФГУП «АЭХК».

Параметры расчета, характеристика района и параметры источника выброса приведены в таблицах 7.6 и 7.7.

Таблица 7.6 - Параметры расчета и характеристика района

Среднегодовая температура воздуха, град К	274
Ускорение свободного падения, м/с ²	9,80
Высота шероховатости, см	100,0
Среднегодовая постоянная вымывания примеси, 1/с	$6,53 \cdot 10^{-7}$
Постоянная «экологического» выведения нуклида, 1/год	0,04
Время накопления нуклидов, год	30
Среднегодовая скорость ветра, м/с	2,3
Скорость сухого осаждения, см/с;	0,8
Скорость гравитационного оседания, см/с	$4,0 \cdot 10^{-3}$

Таблица 7.7 - Параметры источника выброса

№ источника	Высота	Диаметр источника	Параметры газовойоздушной смеси		Координаты источника	
	H(м)		D(м)	Расход		
		V(м ³ /с)		T(°C)	X1(м)	Y1(м)
0005	18,0	2,0	33,0	50,0	0	0

Перечень выбрасываемых в атмосферу радиоактивных веществ и их характеристики приведены в таблице 7.8.

Таблиц7.8 – Характеристики выбрасываемых в атмосферу радиоактивных веществ

Наименование	Допустимая объемная активность, Бк/м ³	Допустимые годовые отложения на почву для перорального поступления, Бк/(м ² ·год)	Постоянная радиоактивного распада, 1/с	Дозовый фактор конверсии при ингаляции, Зв/Бк	Номер критической группы при ингаляции
²¹⁰ Po	3,4·10 ⁻²	130	5,813·10 ⁻⁸	4,0·10 ⁻⁶	#5
²²⁶ Ra	3,0·10 ⁻²	260	1,374·10 ⁻¹¹	4,5·10 ⁻⁶	#5
²³⁴ U	3,3·10 ⁻²	1300	9,007·10 ⁻¹⁴	4,3·10 ⁻⁶	#2
²³⁵ U	3,7·10 ⁻²	170	3,122·10 ⁻¹⁷	3,7·10 ⁻⁶	#5
²³⁸ U	4,0·10 ⁻²	38	4,917·10 ⁻¹⁸	3,4·10 ⁻⁶	#5

Результаты расчетов годовых эффективных доз облучения населения при нормальном режиме эксплуатации приведены в таблице 7.9.

Таблица 7.9 - Эффективные дозы облучения населения при нормальном режиме эксплуатации, Зв/год

Расчетная точка	Доза облучения	
	без учета перорального поступления	с учетом перорального поступления
1	2,28E-10	3,58E-08
2	2,13E-10	4,11E-08
3	1,27E-10	1,78E-08
Расчетная точка	Доза облучения	
	без учета перорального поступления	с учетом перорального поступления
4	1,39E-09	2,45E-07
5	2,68E-10	3,30E-08
6	3,46E-10	4,20E-08
7	9,68E-11	1,20E-08
8	1,65E-09	2,92E-07
Примечание - 2,28E-10= 2,28·10 ⁻¹⁰		

Результаты расчета, приведенные в таблице 6.9, показывают, что эффективные годовые дозы облучения населения во всех расчетных точках при нормальной эксплуатации проектируемого объекта без учета перорального пути поступления не превысят $1,65 \cdot 10^{-9}$ Зв/год, а с учетом перорального поступления не превысят $2,92 \cdot 10^{-7}$ Зв/год. Значения эффективных годовых доз облучения населения во всех расчетных точках ниже основных дозовых пределов, установленных НРБ-99/2009.

Полученные значения годовых эффективных доз облучения населения в расчетных точках на границе промплощадки ПХРО и на существующей границе СЗЗ ПХРО, обусловленные выбросом радиоактивных веществ из комплекса по переработке и плавлению МРАО, ниже минимально значимой дозы (10 мкЗв/год) и соответствуют критериям радиационной безопасности.

7.3 Оценки воздействия на окружающую среду при проектных и запроектных авариях

Данные приведены в соответствии с расчетами, приведенными в томе 5.7.3 «Ядерная и радиационная безопасность» проектной документации (инв. №14-04752 по учету АО «Атомпроект»).

7.3.1 Проектные аварии

7.3.1.1 Падение контейнера УКТН-24000 (ПА1)

В результате сейсмического воздействия или ошибки персонала при транспортировке контейнера УКТН-24000 возможно его падение с повреждением целостности или разрушением. Максимальная масса МРАО в контейнере составит не более 24 т.

При анализе консервативно принято, что в результате падения из контейнера высыпаются 100 % отходов. Расчетный объем воздуха, в который выходят радиоактивные аэрозоли (полусфера радиусом 5 м) принят 260 м^3 .

Для оценки возможных выбросов РВ в атмосферу при падении контейнера УКТН-24000 унос пыли рассчитывался по методике. Для определения весовой доли пылевой фракции в отходах и доли пыли, переходящей в аэрозоль в качестве отходов консервативно принимался гравий. Для гравия доля выхода пыли составляет 10^{-5} . Рассчитанное по данной методике значение уноса пыли составило 0,24 кг. Суммарная активность нуклидов, находящихся в контейнере, составляет $3 \cdot 10^9$ Бк.

Таким образом, в воздухе суммарная активность нуклидов составит $3 \cdot 10^4$ Бк.

Ожидаемая доза облучения населения за первый год после аварии на ближайшей границе СЗЗ (300 м) в результате этого выброса будет менее 1 мкЗв.

Время ликвидации просыпи ТРО – не более 2 ч. Ликвидация последствий предаварийной ситуации (выпавших ТРО в упаковки с помощью лопаты, крупных ТРО - вручную и уборка помещения) осуществляется персоналом. Максимальная мощность дозы от просыпи отходов составит менее 1 мкЗв/ч. Персонал с использованием СИЗОД за время ликвидации последствий просыпи ТРО (30 минут) получит дозу порядка 40 мкЗв.

Обобщенный риск для персонала при проектной аварии, связанной с падением контейнера УКГН-24000 (при вероятности аварии 1 раз в 10^2 лет), составит $1,7 \cdot 10^{-8}$ год⁻¹, что значительно ниже уровня пренебрежимо малого риска 10^{-6} год⁻¹.

7.3.1.2 Разлив плава ТРО из печи (ПА2)

При проливе плава из печи вместимостью 400 кг ликвидация последствий аварии осуществляется уборкой механическими средствами в течение ~1 ч ремонтным персоналом в количестве 2 человек. Предполагалось, что 10^{-4} пролившихся РАО, при испарении поднимается и занимает свободный объем помещения.

Объем помещения принят 1000 м³. Активность в печи $6,4 \cdot 10^6$ Бк. Объемная активность радионуклидов в воздухе составит 0,64 Бк/м³, ДОА_{перс}=1,3 Бк/м³. При ликвидации аварии персоналу необходимо использовать СИЗОД. За счет внутреннего облучения персонал с использованием СИЗОД за 1 ч получит дозу облучения около 6 мкЗв.

Ожидаемая доза облучения населения на границе СЗЗ (300 м) менее 1 мкЗв.

Персонал за время ликвидации последствий от пролива за 1 ч получит дозу облучения менее 1 мкЗв за счет внешнего облучения. Таким образом, при ликвидации аварии за счет внутреннего облучения персонал с использованием СИЗОД за 1 ч получит дозу облучения менее 7 мкЗв, что значительно меньше основного предела дозы.

Обобщенный риск для персонала при проектной аварии связанной с разливом плава ТРО (при вероятности аварии 1 раз в 10^2 лет) составляет порядка $3 \cdot 10^{-9}$ год⁻¹, что ниже уровня пренебрежимо малого риска 10^{-6} год⁻¹.

Обобщенный риск для населения при проектной аварии связанной с разливом плава ТРО (при вероятности аварии 1 раз в 10^2 лет) значительно ниже уровня пренебрежимо малого риска 10^{-6} год⁻¹.

7.3.1.3 Горение вторичных ТРО (ПА3)

В результате пожара возможно возгорание фильтра очистки. При горении принималось, что фильтр полностью сгорает. Выход радионуклидов в воздух при пожаре принимался равным 0,1% [14]. В фильтре может находиться РВ до 10^6 Бк/кг. Масса фильтра принята 20 кг.

Для расчета доз облучения персонала при горении ТРО были приняты следующие исходные данные:

– суммарная активность нуклидов в фильтре	$2 \cdot 10^7$
Бк;	
– расчетный объем (полусфера радиусом 5 м)	260
м ³ ;	
– допустимая объемная активность смеси радионуклидов для персонала	1,28
Бк/м ³ .	

Выход радиоактивных аэрозолей в воздух составит $2 \cdot 10^7 \cdot 10^{-3} = 2 \cdot 10^4$ Бк.

При нахождении персонала рядом с горящим фильтром индивидуальная доза облучения за счет внутреннего облучения за 20 минут (время тушения фильтра) составит $20/1700 \cdot (2 \cdot 10^4 / 260 / 1,28) \cdot 0,33 = 0,23$ мЗв. Таким образом, персонал, используя СИЗОД, за первые 20 минут получит дозу около 5 мкЗв.

Обобщенный риск для персонала при проектной аварии, связанной с горением фильтра (при вероятности аварии 1 раз в 10^2 лет), составит $2 \cdot 10^{-9}$ год⁻¹, что значительно ниже уровня пренебрежимо малого риска 10^{-6} год⁻¹.

Ожидаемая доза облучения населения в результате аварии составит менее 1 мкЗв.

Обобщенный риск для населения при проектной аварии связанной с горением фильтра (при вероятности аварии 1 раз в 10^2 лет) значительно ниже уровня пренебрежимо малого риска 10^{-6} год⁻¹.

7.3.2 Запроектные аварии

7.3.2.1 Разрушение установки плавления (ЗПА1)

В результате попадания воды в установку плавления при работе возможен тепловой взрыв, в результате которого происходит полное разрушение печи. Суммарная активность нуклидов, находящихся в печи, составляет $6,4 \cdot 10^6$ Бк. Объем помещения принят 1000 м³. После разрушения печи плавления выполняется ликвидация последствий аварии путем уборки механическими средствами в 200 л бочки. Работы проводятся в течение 1 ч персоналом, в количестве 2 человек, по допуску службы СРК. Консервативно принято, что в воздухе остается 1 % активности находящейся в печи. Объемная активность радионуклидов составит 64 Бк/м³, ДОО_{перс} = 1,3 Бк/м³. За счет внутреннего облучения персонал с использованием СИЗОД получит дозу облучения менее 13 мкЗв.

Персонал за время ликвидации последствий от разрушения печи получит дозу облучения менее 1 мкЗв за счет внешнего облучения. Таким образом, при ликвидации аварии за счет внутреннего и внешнего облучений

персонал с использованием СИЗОД за 1 ч получит дозу облучения около 0,6 мЗв, что значительно меньше основного предела дозы.

Обобщенный риск для персонала при запроектной аварии связанной с разрушением установки плавления (при вероятности аварии 1 раз в 10^3 лет) составляет около $5,5 \cdot 10^{-10}$ год⁻¹, что ниже уровня пренебрежимо малого риска 10^{-6} год⁻¹.

Ожидаемая доза облучения населения на ближайшей границе СЗЗ (300 м) в результате данной аварии составит менее 1 мкЗв.

Обобщенный риск для населения при запроектной аварии связанной с разрушением установки плавления (при вероятности аварии 1 раз в 10^3 лет) значительно ниже уровня пренебрежимо малого риска 10^{-6} год⁻¹.

7.3.2.2 Падение летательного аппарата (ЛА) на накопительную площадку (ЗПА2)

В качестве запроектной аварии рассмотрена авария с падением ЛА на комплекс по переработке и плавлению МРАО. При этом приняты следующие допущения:

- самолет падает на накопительную площадку;
- максимальная площадь воздействия 14 м^2 (воздействие самолета принималось по упругопластической модели) (ПиНАЭ 5.6);
- топливо разливается по залу хранения и начинает гореть;
- от разогрева в течение 15 минут повреждаются оболочки корпусов контейнеров с САО и в атмосферу выбрасывается 10^{-3} от суммарной активности в контейнерах.

Принято, что в самолете находится 4 т топлива. В соответствии с СП.12.13130.2009 скорость горения бензина составляет $0,06 \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$. Таким образом, максимальная площадь розлива, при котором будет гореть максимальное количество контейнеров составляет:

$$4 \cdot 1000 \text{ кг} / 0,06 \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{с}) \cdot 900 \text{ с} = 74 \text{ м}^2.$$

На 74 м^2 может находиться около 75 контейнеров с САО. Максимальный выход радиоактивных веществ при падении ЛА на комплекс составит $1,4 \cdot 10^9$ Бк.

Максимальные значения ожидаемых индивидуальных эффективных доз облучения населения на различных расстояниях при падении ЛА (высота выброса 30 м) представлены в таблице 7.10.

Таблица 7.10 – Максимальные значения ожидаемых индивидуальных эффективных доз облучения населения при падении ЛА

Расстояние от источника, м	Категория устойчивости атмосферы	Эффективная доза облучения, мкЗв
100	A	6,3
200	D	5,8
300	E	3,3
400	F	2,8
500	F	2,7
600	F	2,4
1000	G	1,7
2000	G	0,9
3000	G	0,6
5000	G	0,6
6000	G	0,6
10000	G	0,5
15000	G	0,3

Из приведённых расчётных доз облучения населения следует, что при запроектной аварии с максимальными радиационными последствиями в результате падения ЛА, пожара ожидаемые дозы облучения населения составят на расстоянии 300 м (ближайшая граница СЗЗ Сибирского филиала ФГУП «РосРАО», которая проходит по границе промплощадки) составляет около 6 мкЗв, что не превышает предельно - допустимых значений, установленных НРБ-99/2009.7. Нерадиационные факторы воздействия на окружающую среду

Согласно п. 1.6 СП 2.6.1.2216-07 (СП СЗЗ и ЗН-07) на внешней границе санитарно-защитной зоны радиационного объекта не должны превышать действующие санитарно-эпидемиологические нормативы по физическим (нерадиоактивным) и химическим факторам воздействия на население.

7.4 Результаты расчетов воздействия загрязняющих веществ на окружающую среду

Загрязнение приземного слоя атмосферного воздуха при эксплуатации Центра кондиционирования РАО будет определяться использованием передвижных источников выделения загрязняющих веществ (автотранспортной техники) и стационарных источников выделения загрязняющих веществ (деактивация МРАО, переплавка МРАО, механическая мастерская), а также с учетом имеющихся в Иркутском отделении филиала «Сибирский территориальный округ» ФГУП «РосРАО» источников воздействия на окружающую среду (пост сварки, дизель-генераторная установка, котельная).

Расчеты выбросов от действующих производств ПХРО приведены в Приложении С.

Внутриобъектовые перевозки по территории ПХРО осуществляются автотранспортом, представленным в таблице 7.11.

Выброс загрязняющих веществ учитывается от перемещения автотранспорта по территории площадки (источник 6001, площадной, неорганизованный выброс).

Таблица 7.11 – Список эксплуатируемой автомобильной техники

Марка, модель	Тип транспортного средства	Марка топлива
Паз-32053	автобус	Бензин
Кавз-423800	автобус	ДТ
Зил-ОТ-20	специальный	ДТ
Зил-ОТ-20	специальный	ДТ
Камаз-54115-15	специальный	ДТ
Камаз-6460	специальный	ДТ
Уаз-220694-04	специальный пассажирский	Бензин
Уаз-3303	грузовой фургон	Бензин
Зил-131арс	специальный	Бензин
Урал-5557 АЦП-8/6 40	цистерна	ДТ
Камаз-43118 461420 АЦ-9,0-60	автоцистерна пожарная	ДТ
Камаз-55111С	самосвал	ДТ
Камаз-6540-15	автокран	ДТ
ЗИЛ-1Э1ВС	а/вышка	ДТ
OpT3-150К	трактор	ДТ
OpT3-150К	трактор	ДТ
Амкодор 333 В	погрузчик	ДТ
Амкодор-9211	снегоочиститель	ДТ
Bobcat S 185	погрузчик	ДТ
Б10М.0101-ЕН	бульдозер с рыхлителем	ДТ
САТ 434 Е	экскаватор погрузчик	ДТ
HYUNDAI 130D-7E	погрузчик	ДТ
BOBCAT E50***EM	экскаватор	ДТ
Камаз	бортовая машина	ДТ

Максимальные количества выделяющихся вредных веществ от работающих двигателей определены расчетным путем с использованием автоматизированной программы «АТП - Эколог» версия 3 фирмы «Интеграл». Программа реализует расчетную «Методику проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий» (расчетным методом). М., 1998 г..

Результаты расчетов по программе «АТП - Эколог» приведены в таблице 7.12.

Таблица 7.12 – Значения максимально разовых выбросов загрязняющих веществ при перемещении автотранспорта по территории площадки

Код вещества	Название вещества	Макс. выброс (г/с)	Валовый выброс (т/год)
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0.0080827	0.007333
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0.0013134	0.001192
0328	Углерод (Сажа)	0.0010000	0.000784
0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0.0018188	0.001486
0337	Углерод оксид	0.0334167	0.027404
0415	Углеводороды предельные C1-C5	0.0018500	0.001455
2732	Керосин	0.0029000	0.002417

Хранение автотранспорта на территории ПХРО осуществляется в гаражах различного типа. Выброс загрязняющих веществ учитывается от помещения гаража (источник 6002, 6003, 6004, площадной, неорганизованный выброс).

Грузооборот принят – 2 автомобиля в смену.

Максимальные количества выделяющихся вредных веществ от работающих двигателей определены расчетным путем с использованием автоматизированной программы «АТП - Эколог» версия 3 фирмы «Интеграл». Программа реализует расчетную «Методику проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий» (расчетным методом). М., 1998 г.

Результаты расчетов по программе «АТП - Эколог» приведены в таблицах 7.3, 7.4, 7.5.

Таблица 7.13 – Значения максимально разовых выбросов загрязняющих веществ от помещений гаража «Кузбасс» (закрытая неотапливаемая стоянка, ист. 6004)

Код вещества	Название вещества	Макс. выброс (г/с)	Валовый выброс (т/год)
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0.0136089	0.005002
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0.0022114	0.000813
0328	Углерод (Сажа)	0.0013511	0.000460
0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0.0011723	0.000467
0337	Углерод оксид	0.0692622	0.024071
2732	Керосин	0.0093117	0.003265

Таблица 7.14 – Значения максимально разовых выбросов загрязняющих веществ от помещений гаража (теплая закрытая стоянка, ист. 6002)

Код вещества	Название вещества	Макс. выброс (г/с)	Валовый выброс (т/год)
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0.0033627	0.001429
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0.0005464	0.000232
0328	Углерод (Сажа)	0.0001694	0.000072
0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0.0004541	0.000189
0337	Углерод оксид	0.0123893	0.005225
2732	Керосин	0.0017592	0.000762

Таблица 7.15 – Значения максимальных разовых выбросов загрязняющих веществ от помещений гаража (теплая закрытая стоянка, ист. 6003)

Код вещества	Название вещества	Макс. выброс (г/с)	Валовый выброс (т/год)
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0.0001711	0.000073
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0.0000278	0.000012
0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0.0000533	0.000022
0337	Углерод оксид	0.0202081	0.008442
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый)	0.0023173	0.000910

Теплоснабжение зданий ПХРО осуществляется от собственной котельной.

К установке в котельной приняты три водогрейных автоматизированных котла 1 с механической подачей топлива типа КВЦ-063-950УР (0,54 Гкал/ч) каждый, температурой насыщения на выходе из котла 230 0С.

Уходящие газы отводятся в дымовую трубу высотой 22 м, диаметром устья 0,53 м. (ист. 0001, точечный организованный выброс). В качестве топлива принят уголь каменный Черемховского месторождения с удельной теплотой сгорания 5421 ккал/кг. Газоочистка и пылеуловитель отсутствуют. Котельная оборудована дымососом ДН,3-100, его производительность всасывания 3400 м³/ч.

При работе котельной в атмосферный воздух кратковременно будут поступать загрязняющие вещества, представленные в таблице 7.16.

Таблица 7.16 - Перечень загрязняющих веществ

Код в-ва	Название вещества	Класс опасн.	ПДК м.р.	ПДК с.с.	ОБУВ
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	3	0.2000000	0.0400000	-----
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	3	0.4000000	0.0600000	-----
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	3	0.5000000	0.0500000	-----
0337	Углерод оксид	4	5.0000000	3.0000000	-----
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	1	-----	1.0000000	-----

Расчет выбросов от котельной выполнен в соответствии с указаниями «Методики определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час», М., 1999. Расчет реализован с помощью программного комплекса «Котельные» (версия 3.4), разработанных фирмой «Интеграл» и согласованных НИИ Атмосфера.

Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ от котельной представлены в таблице 7.17.

Таблица 7.17 – Максимальные и годовые выбросы загрязняющих веществ от котельной

Код вещества	Название вещества	Макс. выброс (г/с)	Валовый выброс (т/год)
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0.0170116	0.386210
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0.0027644	0.062759
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.1220999	2.772000
0337	Углерод оксид	0.2116990	4.806144
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0.00000011103	0.00000251863

Сварочные работы, осуществляемые в производственном помещении здания, проводятся с помощью сварочного аппарата «Мастер 202». Годовой фонд работы сварочного аппарата 240 ч/год. Выброс загрязняющих веществ учитывается от производственного помещения (источник 6005, площадной, неорганизованный выброс).

Максимальные количества выделяющихся вредных веществ при сварочных работах определены расчетным путем с использованием автоматизированной программы «Сварка» (версия 2.1). Программа реализует «Методику расчёта выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (на основе удельных показателей)». «НИИ Атмосфера», Санкт-Петербург, 1997 год.

Расчет проведен для режима «Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами марки МР-3».

Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ от сварочного аппарата представлены в таблице 7.18.

Таблица 7.18 – Максимальные и годовые выбросы загрязняющих веществ от сварочного аппарата

Код вещества	Название вещества	Макс. выброс (г/с)	Валовый выброс (т/год)
0123	Железа оксид	0.0026897	0.000116
0143	Марганец и его соединения	0.0004763	0.000021
0342	Фториды газообразные	0.0005506	0.000024

В здании 17 в помещении разрядки РИП-альфа установлен заточной станок

Kinzo 8E408, используется 2 абразивных круга в год. Годовой расход 2,4 кг/год. Станок работает 80 часов в год.

Выброс загрязняющих веществ учитывается от помещения разрядки (источник 6006, площадной, неорганизованный выброс).

Максимальные количества выделяющихся вредных веществ при работе станка определены расчетным путем с использованием автоматизированной программы «Металлообработка» (версия 2.0). Программа реализует «Методику расчёта выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов (по величинам удельных выделений)». «НИИ Атмосфера», Санкт-Петербург, 1997 год.

Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ от заточного станка представлены в таблице 7.19.

Таблица 7.19 – Максимальные и годовые выбросы загрязняющих веществ от заточного станка

Код вещества	Название вещества	Макс. выброс (г/с)	Валовый выброс (т/год)
2930	Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд)	0.0016000	0.000461
2902	Взвешенные вещества	0.0024000	0.000691

В качестве аварийного источника электропитания при сбоях электроснабжения предполагается использование дизельной электрогенераторной установки марки Caterpillar Olimpian GEP 150. Мощность установки - 60 кВт.

При работе дизельной установки в атмосферный воздух кратковременно будут поступать загрязняющие вещества, представленные в таблице 7.10. Выброс загрязненного вредными химическими веществами воздуха осуществляется в трубу высотой 6,3 м (ист. 0002). Выброс в атмосферу осуществляется без очистки.

Таблица 7.20 - Перечень загрязняющих веществ

Код в-ва	Название вещества	Класс опасн.	ПДК м.р.	ПДК с.с.	ОБУВ
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	3	0.2000000	0.0400000	-----
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	3	0.4000000	0.0600000	-----
0328	Углерод (Сажа)	3	0.1500000	0.0500000	-----
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	3	0.5000000	0.0500000	-----
0337	Углерод оксид	4	5.0000000	3.0000000	-----
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	1	-----	1.0000000	-----
1325	Формальдегид	2	0.035000	0.003000	-----
2732	Керосин	-	-----	-----	1.2000000

Максимальные количества выделяющихся вредных веществ от работающих двигателей определены расчетным путем с использованием «Методики расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарной дизельной установки». СПб, 2001 г.

Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ от дизельной установки представлены в таблице 7.21.

Таблица 7.21 – Максимальные и годовые выбросы загрязняющих веществ от дизельной установки Caterpillar Olimpian GEP 150

Код вещества	Название вещества	Макс. выброс (г/с)	Валовый выброс (т/год)
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0.0512000	0.002176
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0.0083200	0.000354
0328	Углерод (Сажа)	0.0023810	0.000097
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.0200000	0.000850
0337	Углерод оксид	0.0516667	0.002210
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0.000000057	0.000000003
1325	Формальдегид	0.0005714	0.000024
2732	Керосин	0.0138095	0.000583

Дизельная электро-генераторная установка АД 30С-Т400-1Р работает в режиме резервного источника электроснабжения при сбоях электроснабжения, в случае выхода из строя дизельной установки Caterpillar Olimpian GEP 150. Мощность установки - 30 кВт.

Максимальные количества выделяющихся вредных веществ от работающих двигателей определены расчетным путем с использованием

«Методики расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарной дизельной установки». СПб, 2001 г. [41].

Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ от дизельной установки представлены в таблице 7.12.

Таблица 7.12 – Максимальные и годовые выбросы загрязняющих веществ от дизельной установки АД 30С-Т400-1Р

Код вещества	Название вещества	Макс. выброс (г/с)	Валовый выброс (т/год)
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0.0274666	0.000619
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0.0044633	0.000101
0328	Углерод (Сажа)	0.0016667	0.000039
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.0091667	0.000203
0337	Углерод оксид	0.0300000	0.000675
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0.000000031	0.000000001
1325	Формальдегид	0.0003571	0.000008
2732	Керосин	0.0085714	0.000193

Центр кондиционирования РАО предназначен для приема металлических радиоактивных отходов, образующихся при выводе из эксплуатации корпусов ОАО «АЭХК» в г. Ангарск, а так же металлических РАО, хранящихся на объектах Иркутской области, их переработки, упаковки и временного хранения.

Центр кондиционирования РАО включает в себя:

- здание 50 – Технологический комплекс по переработке и плавлению металлических РАО (далее – комплекс МРАО);
- сооружение 51 – накопительная площадка;
- здание 52 – здание мойки и дезактивации автотранспорта.

Обращение с поступающими в здание 50 радиоактивными отходами производится на предусмотренных для проведения того или иного процесса отделениях:

- отделение №1 - сортировки и фрагментации;
- отделение №2 - дезактивации МРАО и переработки ЖРО;
- отделение №3 - переплавки МРАО.

При эксплуатации Центра кондиционирования РАО будут существовать следующие источники выбросов загрязняющих веществ:

- организованные источники 0003 - 0004 – выбросы при разгрузке контейнеров дизельным погрузчиком в здании 50;

– организованный источник 0005 – выбросы при выполнении технологических операций в здании 50 (деактивация МРАО, переплавка МРАО, механическая обработка металлов).

Отделение №1 предназначено для приема, сортировки и фрагментации МРАО.

Спецавтотранспорт с транспортными упаковками поступает на накопительную площадку (сооружение 51) в зону разгрузки. Контейнеры после входного контроля и постановки на учет устанавливаются в штабель на накопительной площадке. Далее контейнеры с помощью дизельного погрузчика Terex FDC250 перемещают с накопительной площадки в транспортный въезд 01 комплекса МРАО (здание 50) помещение 125 для обращения на участке сортировки. Удаления выхлопных газов от дизельного погрузчика из транспортного въезда 01 производится с помощью местной вытяжной вентиляции - система В17 (ист. 003). Транспортный въезд оборудован вытяжной катушкой с механическим приводом SERF-100-12,5/SP для отвода выхлопных газов.

Грузооборот принят –2 автомобиля в смену.

Транспортный въезд 02 предназначен для доставки контейнеров типа НЗК или КРАД в здание 50 помещение 147 с последующей передачей их в помещение 143, а так же вывоза заполненных кондиционированных контейнеров НЗК или КРАД. Доставка контейнеров осуществляется с помощью дизельного погрузчика Hyundai 130D-7E.

Удаления выхлопных газов из транспортного въезда 02 производится с помощью местной вытяжной вентиляции - система В18 (ист. 004).

Транспортный въезд оборудован вытяжной катушкой с механическим приводом SERF-100-12,5/SP для отвода выхлопных газов.

Грузооборот принят –1 автомобиль в смену.

Максимальные количества выделяющихся вредных веществ от работающих двигателей определены расчетным путем с использованием автоматизированной программы «АТП - Эколог» версия 3 фирмы «Интеграл». Программа реализует расчетную «Методику проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий» (расчетным методом). М., 1998 г..

Результаты расчета по программе «АТП - Эколог» приведены в таблицах 7.13, 7.14.

Таблица 7.13 – Значения максимально разовых выбросов загрязняющих веществ от работы дизельного погрузчика Terex FDC250

Код вещества	Название вещества	Макс. выброс (г/с)	Валовый выброс (т/год)
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0.0095933	0.121843
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0.0015589	0.019799

Код вещества	Название вещества	Макс. выброс (г/с)	Валовый выброс (т/год)
0328	Углерод (Сажа)	0.0012681	0.013726
0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0.0026124	0.030285
0337	Углерод оксид	0.0221278	0.259969
2732	Керосин	0.0042593	0.050697

Таблица 7.14 – Значения максимально разовых выбросов загрязняющих веществ от работы дизельного погрузчика Hyundai 130D-7E

Код вещества	Название вещества	Макс. выброс (г/с)	Валовый выброс (т/год)
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0.0083007	0.052713
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0.0013489	0.008566
0328	Углерод (Сажа)	0.0008556	0.004640
0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0.0018566	0.010809
0337	Углерод оксид	0.0181213	0.106326
2732	Керосин	0.0033074	0.020069

Участок дезактивации МРАО предназначен для дезактивации металла, направляемого с участка фрагментации.

С участка фрагментации заполненные контейнеры перемещают с помощью электрического погрузчика.

При дезактивации применяются растворы, подаваемые насосом из помещения приготовления дезрастворов 325:

- 1) водный раствор состава 0,3-0,5% KMnO_4 + 3 – 5 % NaOH ;
- 2) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$: 10-20 г на 1 л воды.

В помещении приготовления дезрастворов (пом.325) предусматривается местная вытяжная вентиляция от узла приготовления дезактивирующих растворов – система В28.

В качестве местного отсоса установлено подъемно-поворотное вытяжное устройство. Выброс воздуха, удаляемого системой вытяжной вентиляции В28, осуществляется в вентиляционную трубу высотой 5 м над кровлей здания (ист. 0005).

В помещении дозирующих станций (пом.137) предусматривается местная вытяжная вентиляция от узла приготовления корректирующих растворов – система В26. В качестве местного отсоса установлено подъемно-поворотное вытяжное устройство. Выброс воздуха, удаляемого системой

вытяжной вентиляции В26, осуществляется в вентиляционную трубу высотой 5 м над кровлей здания (ист. 0005).

В помещении склада химреагентов (пом.323) предусматривается местная вытяжная вентиляция от шкафа для расфасовки химреагентов – система В27. Шкаф дооснащен аэрозольным фильтром ФУ-350/Ф-23. Выброс воздуха, удаляемого системой вытяжной вентиляции В27, осуществляется в вентиляционную трубу высотой 5 м над кровлей здания (ист. 0005).

Отделение №3 осуществляет работы по переплавке металлических РАО.

Участок переплавки металла предназначен для переплавки МРАО, загрязненных природными радионуклидами. Проектной документацией предусматривается использование индукционной печи ИСТ.

Подача МРАО в электропечь из контейнера проводится при помощи механизированных средств (кранового оборудования).

После того, как МРАО загружены в печь, проводится процесс переплавки с введением присадок или флюсового материала, который позволяет переводить загрязняющие металл радионуклиды из расплава в шлак.

Переплавка МРАО сопровождается выделением вредных веществ (пыли, газов). Печь оборудуется местной вытяжной аспирационной системой.

После плавления жидкий металл выпускают из печи и разливают в подготовленные изложницы, которые размещаются на рельсовой тележке. Разлив расплава металла сопровождается выделением вредных веществ (пыли, газов). Зона выпуска металла оборудуется местной вытяжной аспирационной системой.

После того как расплав металла разлит, тележка с изложницами некоторое время (около 1 ч) выстаивается у печи под местным вытяжным устройством, так как наибольший процент (80%) газовой выделения всех вредных веществ приходится на первые 20 мин после заливки. К концу первого часа газовой выделение практически прекращается.

Далее тележка с изложницами дистанционно перемещается от печи плавления к участку выбивки и охлаждения слитков металла.

Выбивка слитка (частично остывшего) из изложницы производится при помощи кранового оборудования, чалочных устройств и ручного инструмента.

Процесс выбивки слитков сопровождается выделением вредных веществ (пыли, газов). Участок выбивки оборудуется местной вытяжной аспирационной системой.

После выбивки слиток металла размещается в зоне охлаждения для окончательного охлаждения (до 400С), а изложницы возвращаются на участок подготовки и подогрева.

Процесс подготовки и подогрева изложниц сопровождается выделением вредных веществ (газов). Участок подготовки и подогрева изложниц оборудуется местной вытяжной аспирационной системой.

Участок хранения вторичных отходов и шлака предназначен для выбивки слитков шлака из шлаковен.

Шлаковня со шлаком при помощи крана снимается с платформенной тележки и размещается в зоне выбивки слитков шлака.

Выбивка слитка шлака (частично остывшего) из шлаковни производится при помощи кранового оборудования, чалочных устройств и ручного инструмента.

Процесс выбивки слитков шлака сопровождается выделением вредных веществ (пыли, газов). Участок выбивки оборудуется местной вытяжной аспирационной системой.

Местная вытяжная вентиляция в помещении печи переплава МРАО (пом.142) предусматривается от:

- индукционной плавильной печи – система В19;
- участка разлива металла в изложницы – система В20;
- участка охлаждения и извлечения слитков – система В21;
- участка подогрева и окраски изложниц – система В22.

В помещении хранения вторичных отходов и шлака предусматривается местная вытяжная вентиляция от участка охлаждения и извлечения слитков шлака – система В23.

Конструкция местных отсосов систем В19 – В23 и две ступени очистки удаляемого воздуха разрабатываются по технологическим исходным требованиям. Выброс воздуха, удаляемого данными системами, осуществляется в вентиляционную трубу высотой 5 м над кровлей здания (ист. 0005).

Для производства ремонтных работ узлов технологического оборудования предусмотрена механическая мастерская в помещении 116 здания 50. Механическая мастерская предназначена для проведения ремонта и обслуживания оборудования комплекса МРАО. Механическая мастерская оборудована токарно-винторезным, фрезерным, точильно-шлифовальными и сверлильным станками (М-27 - М-31).

Для удаления загрязняющих веществ от рабочих мест предусмотрен пылеулавливающий агрегат ПУ-800 с вентилятором FUA-1800/sp (система В9). Эффективность очистки составляет 98 %. Источник выброса загрязненного ВХВ воздуха высотой 18 м (ист. 0005).

В помещении предусмотрен участок сварщика SF-1000.

Рабочее место оснащается столом сварщика с подключением к системе удаления загрязненного воздуха от рабочего места и его очистки от аэрозолей и пыли. Далее выброс загрязненного ВХВ воздуха осуществляется в трубу высотой 5 м над кровлей здания (ист. 0005).

Максимальные и годовые выбросы загрязняющих веществ от систем В9, В19-В23, В26-В28 приведены в таблице 7.15.

Таблица 7.15 – Максимальные и годовые выбросы загрязняющих веществ от систем В9, В19-В23, В26-В28

Код вещества	Название вещества	Макс. выброс (г/с)	Валовый выброс (т/год)
0122	Железо трихлорид (Железа хлорид) (в пересчете на железо)	0.0034000	0.0007200
0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	0.1200000	0.0540000
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	0.0005600	0.0001950
0150	Натр едкий	0.0078000	0.0016500
0228	Хрома трехвалентные соединения (в пересчете на Cr ³⁺)	0.0000700	0.0002000
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0.1600000	1.0200000
0317	Гидроцианид (Водород цианистый, Синильная кислота)	0.0030000	0.0200000
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.0081800	0.0611000
0337	Углерод оксид	0.4330000	2.7300000
0342	Фториды газообразные	0.0007000	0.0003250
0344	Фториды плохо растворимые	0.0007500	0.0002360
1591	Этандиовая кислота (Кислота щавелевая)	2.6*10 ⁻⁹	1.6*10 ⁻⁹
2868	Эмульсол	0.0000011	0.0000005
2908	Пыль неорганическая 70-20% SiO ₂	0.0007010	0.0021800
2930	Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд)	0.0800000	0.0360000
2985	Полиакриламид анионный АК-618	0.0000130	0.0000028
3123	Кальций дихлорид (Кальция хлорид)	0.0023000	0.0004800

Проектными решениями организации технологических процессов выход загрязняющих веществ за пределы промплощадки ПХРО исключен.

Уровень загрязнения воздушного бассейна определяется на основе расчетов приземных концентраций ВХВ в атмосферном воздухе. Расчеты проводились по программе «УПРЗА – Эколог» версия 3.0 фирмы «Интеграл». Программа реализует положения «Методики расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий (ОНД-86)».

При выполнении расчетов использовались следующие данные:

- средняя температура наружного воздуха самого жаркого месяца – 25,2 °С;
- средняя температура наружного воздуха самого холодного месяца – минус 22,1 °С;
- коэффициент стратификации - 200;
- скорость ветра, наблюдаемая на данной местности, повторяемость превышения которой находится в пределах 5 %, - 5 м/с;
- коэффициент рельефа – 1.

Расчеты выполнены на летний период, характеризующийся наихудшими условиями рассеивания примесей.

Расчеты ожидаемых максимальных приземных концентраций выполнены для всех веществ с учетом эффекта суммарного воздействия.

Величина безразмерного коэффициента F, учитывающего скорость оседания загрязняющих веществ в атмосфере, принята равной 1 – для газообразных веществ («Методическое пособие по расчету нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух», СПб, 2005 г.).

Расчеты выполнены в условной системе координат.

Условия расчета - источники выбросов работают одновременно.

Концентрации вредных веществ определялись в 6 расчетных точках, расположенных на ближайшей к источникам выброса границе СЗЗ.

Расчет проведен с учетом фона.

Характеристика фонового загрязнения атмосферы приведена на основании справки, выданной Иркутским ЦМС от 25.12.2013 г. № УГМС-2163/36:

- для оксида азота - 0,024 мг/м³;
- для диоксида азота - 0,054 мг/м³;
- для оксида углерода - 2,4 мг/м³;
- для диоксида серы - 0,013 мг/м³.

В таблице 7. 17 приведены характеристики загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу.

Таблица 7. 17 – Характеристики выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ

Код	Наименование вещества	Класс опасности	ПДК м.р., мг/м ³	ПДК с.с., мг/м ³	ОБУВ, мг/м ³
0122	Железо трихлорид (Железа хлорид) (в пересчете на железо)	2	-----	0.004000	-----
0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	3	-----	0.040000	-----
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	2	0.010000	0.001000	-----
0150	Натр едкий	-	-----	-----	0.010000
0228	Хрома трехвалентные соединения (в пересчете на Cr3+)	-	-----	-----	0.010000

Код	Наименование вещества	Класс опасности	ПДК м.р., мг/м ³	ПДК с.с., мг/м ³	ОБУВ, мг/м ³
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	3	0.200000	0.040000	-----
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	3	0.400000	0.060000	-----
0317	Гидроцианид (Водород цианистый, синильная кислота)	2	-----	0.010000	-----
0328	Углерод (Сажа)	3	0.150000	0.050000	-----
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	3	0.500000	0.050000	-----
0337	Углерод оксид	4	5.000000	3.000000	-----
0342	Фториды газообразные	2	0.020000	0.005000	-----
0344	Фториды плохо растворимые	2	0.200000	0.030000	-----
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	-	-----	-----	50.00000 0
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	1	-----	1.000000	-----
1325	Формальдегид	2	0.035000	0.003000	-----
1591	Этандиовая кислота (Кислота щавелевая)	-	-----	-----	0.015000
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод)	4	5.000000	1.500000	-----
2732	Керосин	-	-----	-----	1.200000
2868	Эмульсол	-	-----	-----	0.050000
2902	Взвешенные вещества	3	0.500000	0.150000	-----
2908	Пыль неорганическая 70-20% SiO ₂	3	0.300000	0.100000	-----
2930	Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд)	-	-----	-----	0.040000
2985	Полиакриламид анионный АК-618	-	-----	-----	0.250000
3123	Кальций дихлорид (Кальция хлорид)	3	0.030000	0.010000	-----
6046	Группа с эфф. неполной суммы (337 2908)	-	-----	-----	-----
6053	Группа с эфф. неполной суммы (342 344)	-	-----	-----	-----
6204	Группа с эфф. неполной суммы (301 330)	-	-----	-----	-----
6205	Группа с эфф. неполной суммы (330 342)	-	-----	-----	-----

Анализ результатов расчета рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере с учетом фона, показал, что для 12 веществ расчет нецелесообразен (коэффициент целесообразности расчета 0,01). Для диоксида азота, диоксида серы, оксида углерода и группы суммы (2) 301

330 величина максимальной приземной концентрации в расчетных точках не превышает величину 0,52 ПДК, при этом основной вклад в приземные концентрации вносит фоновое загрязнение атмосферы.

По всем прочим рассматриваемым веществам величины приземных концентраций в расчетных точках на границе проектируемой СЗЗ не превысили 0,52 ПДК. Значения концентрации загрязняющих веществ в группах суммации не превышают 1 (единицу).

Исходя из фактических расчетов, размер проектируемой СЗЗ по химическому фактору для ПХРО может быть ограничен территорией промплощадки. Для установления окончательного результата СЗЗ после ввода предприятия в эксплуатацию расчеты границ СЗЗ должны быть подтверждены результатами натурных исследований атмосферного воздуха.

Расстояние от границы ПХРО до ближайшего населенного пункта Усть-Балей и Московщина более чем в 2 раза превышает расчетную санитарно-защитную зону.

В соответствии с СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 в данном случае оценка риска для здоровья населения нецелесообразна.

7.5 Обращение с радиоактивными отходами

Данные, приведенные в настоящем разделе, приняты в соответствии с технологическими решениями, разработанными в проектной документации (том 5.7.1, инв. №14-04751).

7.5.1 Обращение с жидкими радиоактивными отходами

Для приема вторичных ЖРО от технологических участков, дезактивации оборудования и помещений, поддона, умывальника и душей саншлюза, умывальников санузла, а также от мойки/дезактивации автотранспорта в здании 50 предусмотрена установка переработки ЖРО.

В соответствии с действующими нормами по радиационной безопасности (ОСПОРБ 99/2010, СПОРО-2002 и НРБ-99/2009) конечной целью технологии переработки ЖРО, образующихся при эксплуатации здания 50, является получение воды, пригодной для сброса в систему хозяйственно-бытовой канализации.

Не вводится никаких ограничений на использование в хозяйственной деятельности любых жидкостей (кроме питьевой воды) при удельной активности техногенного радионуклида в них менее 0,1 от предельного значения удельной активности данного радионуклида для жидких отходов, приведенного в приложении 5 к ОСПОРБ 99/2010 (для нескольких техногенных радионуклидов – при сумме отношений удельных активностей техногенных радионуклидов к их предельным значениям для жидких отходов, приведенным в приложении 5 к ОСПОРБ 99/2010, менее 0,1).

Активность передаваемых на очистку вод определяется радионуклидами ^{238}U , ^{234}U , ^{235}U . Соответственно, очищенные на установке воды должны иметь удельную активность не более 28 Бк/кг.

Согласно МУ 2.6.1.1981-05 «При обосновании защитных мероприятий в отношении воды источников водоснабжения с повышенным содержанием урана следует учитывать, что порог вредного воздействия на организм урана вследствие его химической токсичности ниже, чем уровень его действия как альфа - излучателя. Согласно Дополнению 3 к ГН 2.1.5.689-981 ПДК урана по санитарно-токсикологическому признаку вредности равна 0,1 мг/л. Расчетная активность для урана-238, основанная на этом предельном значении, составляет примерно 1,23 Бк/л [32]. С учетом разбавления вод в системе хозяйственно-бытовой канализации воды на выходе из установки переработки ЖРО должны иметь ПДК по урану не более 0,2 мг/л.

Таким образом, при переработке ЖРО должны достигаться два критерия очистки вод:

- снижение удельной активности менее 28 Бк/кг;
- снижение ПДК урана – до 0,2 мг/л;
- достижение рН – 6.5-8,5.

В таблице 7.17 представлены наименование ЖРО, подаваемых на установку переработки, их годовое количество и удельная активность.

Таблица 7.17 – Наименование ЖРО, годовое количество и удельная активность.

Наименование ЖРО	Поступление, м ³ /год	Удельная активность, кБк/кг	рН
Стоки от поддона, умывальника и душей саншлюза, умывальников санузла	258,5	0,01	7-8
Отработанные дезактивирующие растворы: – от дезактивации помещений, – от дезактивации оборудования	33	8,4	4-6
Воды от парозежкционной установки участка дезактивации МРАО	177	44	–
Воды из зд.52 от дезактивации спецавтотранспорта	8	до 1,0·10 ²	
ИТОГО	476,5	–	–

Стоки от поддона, умывальника и душей саншлюза, умывальников санузла с удельной активностью 10 Бк/кг не являются радиоактивными. Основываясь на данных справочника [32], предельное значение урана при такой активности составляет около 0,8 мг/л. Соответственно, для данных стоков предусматривается доочистка для снижения концентрации урана.

¹ ГН 2.1.5.689-98 Отменено. На территории РФ действуют «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования» (ГН 2.1.5.1315-03), где величина ПДК урана также равна 0,1 мг/л.

7.5.2 Материальный баланс

При расчете материального баланса переработки ЖРО учитывались следующие данные:

1) При проведении процесса осаждения образуется 1–1,2 % осадка от общего количества поступающих на переработку сточных вод.

Коэффициент очистки от радиоактивных металлов:

– при одной ступени очистки – от 1 до $3 \cdot 10^3$;

Коэффициент очистки от органических веществ – от 10 до 20.

2) Поток очищенной воды после обратного осмоса составляет 90-95 %, очистка по общему солесодержанию – до 99 %.

3) Коэффициент очистки от СПАВ и органических веществ в фильтрах контейнерах:

– коэффициент очистки от СПАВ – 0,1;

коэффициент очистки от органических веществ – 0,45.

7.5.3 Обращение с твердыми радиоактивными отходами

В соответствии с Критериями классификации удаляемых радиоактивных отходов, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 19.10.2012 № 1069 кондиционированные РАО относятся к 4 классу.

В соответствии с N 190-ФЗ от 11 июля 2011 года эти отходы после временного хранения в контейнерах на накопительной площадке 51 передаются на захоронение во ФГУП «НО РАО».

В комплексе МРАО в технологическом цикле при кондиционировании металлических радиоактивных отходов будут образовываться вторичные ТРО, номенклатура, удельная активность и годовое количество которых приведены в таблице 7.18.

Твердые отходы относятся к радиоактивным при превышении предельного значения удельной активности (по природному U) – 1 кБк/кг в соответствии с приложением 5 ОСПОРБ 99/2010.

Таблица 7.18 – Номенклатура и количество вторичных ТРО

Вид вторичных РАО	Категория по ОСПОРБ-99/2010	A уд, кБк/кг	Годовое количество образующихся ТРО	Годовое количество контейнерного оборудования с ТРО, шт
Здание 50				
Участок дезактивации				
1) Отработанная металлическая дробь от дробеметного барабана	НАО	до 10^3	2,8 т	11 бочек 200 л 3 контейнера МК-1,36
2) Пыль от очистки фильтро-вентиляционной установки (ФВУ)	НАО	до 10^3	0,2 т	1 бочка/год (принадлеж-

Вид вторичных РАО	Категория по ОСПОРБ-99/2010	А уд, кБк/кг	Годовое количество образующихся ТРО	Годовое количество контейнерного оборудования с ТРО, шт
дробеметного барабана				ность установки) в контейнер МК-1,36
3) Отработанные фильтры ФВУ дробеметного барабана (периодичность замены ~ 1 раз/год) Кассеты типа НЕРА Габариты (Ш×В×Г): 610×610×292 мм	НАО	до 10 ³	–	полиэтиленовая пленка, 3 контейнера МК-1,36
4) Отработанные фильтры стенда пароежекционной дезактивации поз.17 (периодичность замены ~ 1 раз/год)	НАО	до 10 ³	–	
5) Фильтр от стола для обезжиривания (периодичность замены ~ 2 раза/год)	НАО	до 10 ³	–	
6) Ветошь от обезжиривания поверхностей металла	ОНАО	до 10 ²	0,11 т	пластиковые мешки, 1 контейнер МК-1,36
Участок переработки ЖРО				
7) Цементированный осадок в бочке	НАО	7,5·10 ²	3 м ³	30 бочек 200 л, 5 контейнеров МК-1,36
8) Цементированный концентрат обратного осмоса в бочке	–	8,0·10 ⁻²	25 м ³	210 бочек 200 л
9) Фильтр-контейнер, отработавший свой ресурс, с сорбентом Поролас ТМ Масса фильтра-контейнера с сорбентом – 650 кг	НАО	5,9·10 ² (4,65·10 ⁵ Бк/л)	0,2 м ³	1 фильтр-контейнер
10) Мембраны обратноосмотической установки	НАО	до 10 ³	–	упаковка в пленку, 1 контейнер МК-1,36
11) Фильтр шкафа химпробоотбора Ф-13 Габаритные размеры (Ш×В×Д) – 258×535×900 мм	НАО	до 10 ³	1 шт.	1 контейнер МК-1,36

Вид вторичных РАО	Категория по ОСПОРБ-99/2010	А уд, кБк/кг	Годовое количество образующихся ТРО	Годовое количество контейнерного оборудования с ТРО, шт
Участок газоочистки установки переработки ЖРО				
12) Отработанный фильтр ФСГО-500 Габаритные размеры: - наружный диаметр 660 мм - высота 990 мм Масса 150 кг	НАО	до 10 ³	1 шт.	1 контейнер МК-1,36
13) Отработанный фильтр ФАРТОС-500 Габаритные размеры: - диаметр 650 мм - высота 1115 мм Масса 156 кг	НАО	до 10 ³	1 шт.	1 контейнер МК-1,36
Участок фрагментации				
14) Фильтрующие элементы системы Kemper 9000, промышленного пылесоса Габариты: D=315 мм, H=700 мм Масса одного фильтра - 10 кг	НАО	до 10 ³	0,15 т	Пластиковые мешки, контейнер МК-1,36
15) Мешки от промышленного пылесоса с ТРО	НАО	до 10 ³	0,2 м ³	контейнер МК-1,36
16) Металлический шлак, стружка, пыль	НАО	до 10 ³	22 т	88 бочек 200 л, 22 контейнера МК-1,36
Участок газоочистки печи				
17) Фильтр грубой очистки (картриджи)	НАО	до 10 ³	14 шт.	полиэтиленовая пленка, 7 контейнеров МК-1,36
18) Фильтр грубой очистки (пыль)	НАО	до 10 ³	20 т	75 бочек 200 л, 19 контейнеров МК-1,36
19) Фильтр тонкой очистки	ОНАО	до 10 ²	39 шт.	полиэтиленовая пленка, 3 контейнера МК-1,36
Участок переплавки МРАО				
20) Шлак от переплавки В одном контейнере НЗК-150-1,5П размещается до 2,25 т шлака	НАО	до 4·10 ²	70 т	35 контейнеров НЗК-150-1,5П

Вид вторичных РАО	Категория по ОСПОРБ-99/2010	А уд, кБк/кг	Годовое количество образующихся ТРО	Годовое количество контейнерного оборудования с ТРО, шт
2)1 Огнеупорные материалы, футеровка тигля	ОНАО	до 10^2	1,5 т	пластиковые пакеты 50-100 л, 1 контейнер МК-1,36
22) Шлаковни, отработавшие свой ресурс	НАО	до 10^3	0,5 т	контейнер МК-1,36
Общие отходы				
23) СИЗ	НАО	до 100 част/см ² ×мин для альфа-активных нуклидов	1,1 т	пластиковые мешки,
24 Ветошь:				
24).1) от уборки помещений	ОНАО	до 10^2	2,66 т	пластиковые мешки, контейнеры МК-1,36
24.2) от дезактивации внешних поверхностей оборудования	ОНАО	до 10^2		
Фильтры общеобменной вентиляционной системы				
25) Фильтры ФВЭА-3500 в корпусе из трудногорючей фанеры Габаритные размеры: (Д×Ш×В) – 636×610×576 мм масса – 28 кг Ожидаемая мощность дозы – менее 0,1 мкЗв/ч	НАО	до $9 \cdot 10^2$	11 шт.	контейнеры МК-1,36
Эксплуатационные ТРО				
26) Детали установок, пилы ленточнопильных станков (0,1 м ³ в год), инструмент ручной, арматура трубопроводы, и т.п.	НАО	до 10^3	~1,0 м ³	1 контейнер МК-1,36
Здание 52				
27) Кварцевый песок, фракция 0,5-0,8 мм, 2,0-4,0 мм	НАО	до 10^3	75 кг	1 бочка 200 л, контейнер МК-1,36

Обращение с металлическим шламом, стружкой, пылью (участок фрагментации), отработанной металлической дробью (участок дезактивации МРАО), кварцевым песком (здание 52)

Отработанная металлическая дробь, шлам, стружка, металлическая пыль, песок передаются с участков сортировки, фрагментации, дезактивации МРАО в бочках 200 л к месту паспортизации.

Операции по обращению с вышеперечисленными бочками:

- транспортирование тележкой для бочек КБ-1 по одной бочке к месту паспортизации бочек в пом. 144;
- взвешивание и паспортизация бочек;
- перемещение тележкой для бочек КБ-1 в помещение 143 на временное хранение до сбора партии бочек;
- установка паспортизированных бочек краном подвесным с помощью захвата для бочек в контейнер МК-1,36 в пом. 143;
- установка контейнера МК-1,36 краном подвесным на транспортную рельсовую тележку;
- перемещение контейнера МК-1,36 на транспортной рельсовой тележке к месту фиксации бочек в контейнере в пом. 146;
- фиксация цементной смесью бочек в контейнере;
- закрывание крышки контейнера МК-1,36;
- перемещение контейнера МК-1,36 в помещение паспортизации 144 для паспортизации;
- перемещение контейнера МК-1,36 в транспортный выезд №2 на транспортной рельсовой тележке;
- вывоз МК-1,36 из транспортного выезда №2 (пом.147) здания 50 дизельным погрузчиком г/п 12 т;
- транспортирование контейнера МК-1,36 на участок выдержки контейнера в сооружении 51;
- выстаивание контейнера МК-1,36 до полного затвердевания цементной смеси (трое суток) в помещении 146;
- транспортирование контейнера МК-1,36 в пом. 124 в здание 50 на временное хранение.

Обращение с цементированным осадком от установки переработки ЖРО

При обращении с осадком с удельной активностью до $7,5 \cdot 10^2$ кБк/кг осуществляются следующие операции:

- транспортирование тележкой для бочек КБ-1 по одной бочке к месту паспортизации бочек в пом. 144;
- взвешивание и паспортизация бочек;
- перемещение тележкой для бочек КБ-1 паспортизированных бочек к месту временного хранения контейнера МК-1,36 в пом. 143, сбор партии бочек;
- установка четырех бочек в МК-1,36 краном подвесным с помощью захвата для бочек;
- перемещение контейнера МК-1,36 на транспортной рельсовой тележке к месту фиксации бочек в контейнере в пом. 146;

- фиксация цементной смесью бочек в контейнере;
- закрывание крышки контейнера МК-1,36;
- перемещение контейнера МК-1,36 в помещение паспортизации 144 для паспортизации;
- перемещение контейнера МК-1,36 в транспортный выезд №2 на транспортной рельсовой тележке;
- вывоз МК-1,36 из транспортного выезда №2 (пом.147) здания 50 дизельным погрузчиком г/п 12 т;
- транспортирование контейнера МК-1,36 на участок выдержки контейнера в сооружении 51;
- выстаивание контейнера МК-1,36 до полного затвердевания цементной смеси (трое суток) в помещении 146;
- транспортирование контейнера МК-1,36 в пом. 124 в здание 50 на временное хранение.

Обращение с цементированным концентратом обратного осмоса от установки переработки ЖРО

Цементированный концентрат обратного осмоса с удельной активностью $6,9 \cdot 10^{-2}$ кБк/кг в соответствии с ОСПОРБ-99/2010 не относится к жидким радиоактивным отходам, однако, имеет в своем составе вещество (уран), относящееся к 1 классу опасности.

При обращении с бочками с цементированным концентратом осуществляются следующие операции:

- транспортирование тележкой для бочек КБ-1 бочек в пом. 138 выходного радиометрического контроля;
- проведение замеров уровня радиоактивного загрязнения, мощности дозы на поверхности и на расстоянии 1 м от поверхности,
- дезактивация наружной поверхности бочки (при необходимости);
- транспортирование тележкой для бочек КБ-1 бочек в пом. 140 на временное хранение;
- составление сопроводительной документации на партию бочек, вывозимых из здания 50;
- перемещение тележкой для бочек КБ-1 бочек в пом. 139 транспортного выезда №3;
- загрузка бочек краном козловым мобильным на автотранспорт снаружи здания 50.

Обращение с бочками с цементированным концентратом осуществляется как с производственными отходами I категории в соответствии с СанПиН 2.6.1.2800-10 «Гигиенические требования по ограничению облучения населения за счет природных источников ионизирующего излучения»: обращение с производственными отходами

I категории в производственных условиях, включая их сбор, временное хранение, переработку и транспортирование, осуществляется без ограничений по радиационному фактору. Производственные отходы с эффективной удельной активностью природных радионуклидов до 1500 Бк/кг могут направляться для захоронения в места захоронения промышленных отходов без ограничений по радиационному фактору.

При этом доза облучения критической группы населения за счет захоронения таких отходов не должна превышать 0,1 мЗв/год. Порядок, условия и способы захоронения таких производственных отходов устанавливаются органами местного самоуправления в соответствии с законодательством в области охраны окружающей среды.

Отходы с содержанием урана являются высокотоксичными, так как, согласно ГН 2.2.5.1313-03 уран и его растворимые соединения (2062), относятся к I классу опасности.

Захоронение токсичных промышленных отходов должно осуществляться на специальных инженерных сооружениях – полигонах захоронения токсичных промышленных отходов.

Обращение с фильтром-контейнером с сорбентом Поролас-ТМ от установки переработки ЖРО

Фильтр - контейнер является сертифицированным для транспортирования и хранения и не требует дополнительной упаковки.

Последовательность операций с отработавшим фильтром-контейнером следующая:

- выемка фильтра - контейнера из блока при помощи тали ручной М-25;
- заглушка отверстий фильтра - контейнера;
- дезактивация наружной поверхности фильтра-контейнера (при необходимости);
- транспортирование фильтра - контейнера электроштабелером М-12/1 в пом. 138 выходного радиометрического контроля;
- проведение замеров уровня радиоактивного загрязнения, мощности дозы на поверхности и на расстоянии 1 м от поверхности, взвешивание фильтра-контейнера;
- транспортирование электроштабелером М-12/1 фильтра - контейнера в пом. 144 на паспортизацию;
- перемещение фильтра-контейнера в пом. 147 транспортного выезда №2 здания 50 на платформенной рельсовой тележке;
- вывоз фильтра - контейнера из пом. 147 дизельным погрузчиком;
- транспортирование фильтра - контейнера в пом. 124 здания 50 на временное хранение.

Обращение с вторичными ТРО отделения №3

- выемка отработанного фильтра (картриджа/кассеты) и его упаковка в полиэтилен (первичную упаковку);
- укладка фильтра (картриджа/кассеты) в контейнер внутриобъектовый ТМП-27 при помощи мостового крана (М-23);
- перемещение контейнера ТМП-27 с фильтром (картриджем/кассетой) в помещение хранения вторичных отходов и шлака (пом. 143) электроштабелером для взвешивания на платформенных весах (А-86);
- выгрузка фильтра (картриджа/кассеты) из ТМП-27 при помощи мостового крана (М-20) на платформенные весы (А-86);
- перемещение фильтра (картриджа/кассеты) с платформенных весов (А-86) при помощи мостового крана (М-20) на рельсовую тележку (М-21);
- перемещение рельсовой тележки (М-21) из помещения 143 в помещение 144 на паспортизацию;
- перемещение рельсовой тележки (М-21) из помещения 144 в помещение 143 после паспортизации;
- перемещение фильтра (картриджа/кассеты) с рельсовой тележки (М-21) при помощи мостового крана (М-20) в контейнер МК-1,36;
- после заполнения МК-1,36 – закрывание крышки контейнера при помощи мостового крана (М-20);
- перемещение контейнера при помощи мостового крана (М-20) на рельсовую тележку (М-21);
- перемещение рельсовой тележки (М-21) из помещения 143 в помещение 144 на паспортизацию заполненного контейнера МК-1,36;
- перемещение контейнера МК-1,36 на рельсовой тележке (М-21) из помещения 144 в помещение 147 (транспортный выезд №2);
- снятие контейнера МК-1,36 с рельсовой тележки (М-21) и его перемещение в помещение 124 при помощи дизельного погрузчика (М-04) на временное хранение.

Порядок обращения со вторичными ТРО участка переплавки МРАО – отработанной футеровкой тигля и огнеупорными материалами следующий:

- сбор отработанной футеровки и огнеупорных материалов в первичную упаковку – мешки 50-100 л;
- укладка мешков 50-100 л при помощи консольного крана (М-17) и грузоподъемных устройств на платформенную тележку г/п 300 кг (М-22/2);
- перемещение платформенной тележки (М-22/2) в помещение 143;
- перемещение мешков 50-100 л с платформенной тележки (М-22/2) на платформенные весы (А-86) при помощи мостового крана (М-20);
- укладка мешков 50-100 л в контейнер МК-1,36 при помощи крана мостового (М-20) и грузоподъемных устройств;

- после заполнения МК-1,36 – закрывание крышки контейнера МК-1,36 при помощи крана мостового (М-20) и грузоподъемных устройств;
- установка МК-1,36 на рельсовую тележку (М-21) при помощи крана мостового (М-20);
- перемещение рельсовой тележки (М-21) из помещения 143 в помещение 144 на взвешивание и паспортизацию заполненного контейнера МК-1,36;
- перемещение контейнера МК-1,36 на рельсовой тележке (М-21) из помещения 144 в помещение 147 (транспортный выезд №2);
- снятие контейнера МК-1,36 с рельсовой тележки (М-21) и его перемещение в помещение 124 при помощи дизельного погрузчика (М-04) на временное хранение.

Порядок обращения со вторичными ТРО участка переплавки МРАО – отработанными шлаковнями, вышедшими из строя, следующий:

- укладка в помещении 143 отработанной шлаковни в контейнер МК-1,36 при помощи крана мостового (М-20) и грузоподъемных устройств;
- временное хранение контейнера МК-1,36 в помещении 143 до его заполнения (другими вторичными ТРО);
- закрывание крышки контейнера МК-1,36 при помощи крана мостового (М-20);
- установка МК-1,36 на рельсовую тележку (М-21) при помощи крана мостового (М-20);
- перемещение рельсовой тележки (М-21) из помещения 143 в помещение 144 на взвешивание и паспортизацию заполненного контейнера МК-1,36;
- перемещение контейнера МК-1,36 на рельсовой тележке (М-21) из помещения 144 в помещение 147 (транспортный выезд №2);
- снятие контейнера МК-1,36 с рельсовой тележки (М-21) и его перемещение в помещение 124 при помощи дизельного погрузчика (М-04) на временное хранение.

Обращение со шлаком от переплавки

При обращении с остывшими слитками шлака от переплавки выполняются следующие операции:

- перемещение остывших слитков шлака с участка охлаждения в контейнер сборник при помощи крана мостового (М-20);
- после накопления партии шлака в контейнере сборнике производится перегрузка слитков шлака в контейнер НЗК-150-1,5П при помощи крана мостового (М-20);
- после заполнения контейнер НЗК-150-1,5П передается на рельсовой тележке (М-21) в помещение паспортизации (пом. 144) для взвешивания шлака;

- после взвешивания НЗК-150-1,5П передается на рельсовой тележке (М-21) в помещение подготовки упаковок со вторичными РАО (пом. 146) на цементирование;
- после цементирования НЗК-150-1,5П передается на рельсовой тележке (М-21) в помещение паспортизации (пом. 144) для паспортизации;
- после паспортизации НЗК-150-1,5П передается на рельсовой тележке (М-21) в транспортный выезд 02 (пом. 147);
- перемещение контейнера НЗК-150-1,5П на участок выдержки в сооружение 51 при помощи дизельного погрузчика (М-04);
- после выстаивания (3 дня) – перемещение НЗК-150-1,5П в помещение временного хранения упаковок РАО (пом. 124) с помощью дизельного погрузчика г/п 13 т (М-04).

Обращение с фильтрами газоочистки установки переработки ЖРО, местной вытяжной вентиляции, вентсистем

При обращении с фильтрами газоочистки установки переработки ЖРО, местной вытяжной вентиляции, вентсистем производятся следующие операции:

- выемка фильтра и упаковка в полиэтилен (первичную упаковку);
- укладка фильтра в контейнер внутриобъектовый ТМП-27,
- перемещение контейнера ТМП-27 с фильтром к месту паспортизации в пом. 144 электроштабелером;
- выгрузка фильтра в первичной упаковке из контейнера ТМП-27 на транспортную рельсовую тележку с помощью крана подвесного и грузоподъемных устройств;
- перемещение тележки в помещении 144;
- взвешивание и паспортизация фильтра в первичной упаковке;
- перемещение тележки в помещении 143;
- выгрузка фильтра в первичной упаковке с транспортной рельсовой тележки в контейнер ТМП-27 с помощью крана подвесного и грузоподъемных устройств;
- выгрузка фильтра в первичной упаковке из контейнера ТМП-27 в контейнер МК-1,36 с помощью крана подвесного и грузоподъемных устройств;
- временное хранение контейнера МК-1,36 в пом. 143 до его заполнения;
- закрывание крышки контейнера МК-1,36;
- перемещение контейнера МК-1,36 в транспортный выезд №2 на транспортной рельсовой тележке;
- проведение замеров уровня радиоактивного загрязнения, мощности дозы на поверхности и на расстоянии 1 м от поверхности контейнера,

- дезактивация наружной поверхности контейнера (при необходимости);
- вывоз МК-1,36 из пом. 147 транспортного выезда №2 здания 50 дизельным погрузчиком;
- транспортирование контейнера МК-1,36 в пом. 124 здания 50 на временное хранение.

Обращение с отработанными мембранами установки обратного осмоса

Операции, осуществляемые при обращении с отработанными мембранами, аналогичны операциям при обращении с фильтрами газоочистки, местной вытяжной вентиляции, вентсистем.

Обращение с прочими вторичными отходами (ветошь, СИЗ)

Сбор ветоши, СИЗ осуществляется на участках на местах образования в пластиковые мешки, вкладываемые в сборники-ведра просвинцованные. Масса одного заполненного мешка до 4 кг.

Общее годовое количество ТРО – 3,87 т, количество контейнеров МК-1,36 под их размещение – 6 шт.

При обращении с СИЗ и ветошью осуществляются следующие операции:

- перемещение сборника-ведра, с вложенным в него заполненным пластиковым пакетом на платформенной тележке в пом.143;
- укладка пакета с ТРО в контейнер МК-1,36;
- временное хранение контейнера МК-1,36 в пом. 143 до его заполнения;
- закрывание крышки контейнера МК-1,36;
- перемещение контейнера МК-1,36 на паспортизацию в пом.144;
- взвешивание и паспортизация контейнера;
- перемещение контейнера МК-1,36 в транспортный выезд №2 на транспортной рельсовой тележке;
- проведение замеров уровня радиоактивного загрязнения, мощности дозы на поверхности и на расстоянии 1 м от поверхности контейнера,
- дезактивация наружной поверхности контейнера (при необходимости);
- вывоз МК-1,36 из пом. 147 транспортного выезда №2 здания 50 дизельным погрузчиком;
- транспортирование контейнера МК-1,36 в пом. 124 здания 50 на временное хранение.

Технические характеристики подъемно-транспортного оборудования,

используемого при обращении со вторичными ТРО в помещениях 139, 140, 143, 144, 146, 147, представлены в таблице 7.1.1 Тома 5.7.1, инв. № 14-04751.

7.6 Обоснование решений по очистке сточных вод

7.6.1 Характеристика проектируемых сооружений

7.6.1.1 Приемный резервуар бытовых стоков (здание 53)

Приемный резервуар бытовых стоков (сооружение №53) объемом 86 м³ предусмотрен в качестве уравнивающего резервуара, а так же как резервуар - накопитель в случае аварии на станции очистки бытовых стоков.

7.6.1.2 Станция очистки бытовых стоков (здание 54) и канализационная насосная станция (сооружение 58)

Для отвода бытовых стоков в существующие сети бытовой канализации, предусматривается канализационная насосная станция (сооружение №58) и станция очистки бытовых стоков (сооружение №54).

Декларация о соответствии требованиям технического регламента на применение и сертификат соответствия оборудования и установки для очистки сточных вод серии «ВПС» приводятся в Приложении Р.

7.6.1.3 Резервуары контроля дождевых стоков (сооружения 55А и 55Б)

В связи с необходимостью дозиметрического контроля производственно-дождевых стоков, в системе производственно - дождевой канализации К2 предусмотрены два резервуара контроля производственно-производственно-дождевых стоков (сооружения №55А и №55Б) объемом 500 м³ каждый. Два резервуара контроля производственно-дождевых стоков общим объемом 1000 м³ выполняют функцию уравнивающих резервуаров, что соответствует требованиям, указанным в паспорте станции очистки производственно-дождевых стоков.

7.6.1.4 Станция очистки дождевых стоков (здание 57)

После прохождения дозиметрического контроля, незагрязненные стоки перекачиваются насосами Grundfos EF 30.50.11.Ex.3 (H=11 м; Q=18 м³/час), установленными в резервуарах контроля дождевых стоков (сооружения №55А и №55Б), на станцию очистки дождевых стоков серии «ВПСлос» (сооружение №57), производительностью 5л/с. Очищенная вода из станции очистки дождевых стоков в безнапорном режиме поступает в общий колодец с очищенными водами из очистных сооружений бытовых стоков, и сбрасывается в водосливной оголовок из железобетонных элементов.

7.6.1.5 Сооружение 58

Для отвода бытовых стоков в существующие сети бытовой канализации, предусматривается канализационная насосная станция (сооружение №58).

7.6.1.6 Противопожарные резервуары (сооружения 59А и 59 Б)

Проектом предусматривается два противопожарных резервуара запаса воды объемом 500 м³ каждый. Резервуары изготовлены из бетона. Габаритные размеры 12*12*3,5 метра. Вода в противопожарные резервуары поступает по полиэтиленовой напорной трубе Ду50.

7.6.1.7 Описание и обоснование схемы прокладки трубопроводов

Все трубопроводы прокладываются ниже глубины промерзания (2,8 м для Иркутской области). Наружные сети канализации запроектированы из полиэтиленовых напорных труб диаметром 50-200 мм по ГОСТ 18599-2001 и хризотилцементных труб ВТ-9 диаметром 200 мм. Смотровые и поворотные колодцы приняты железобетонными. Сети спецканализации К13 приняты из труб Ду 80 с маркой стали 12Х18Н10Т.

7.6.1.8 Решения по сбору и отводу дренажных вод

Ввиду залегания грунтовых вод ниже подошвы строительных конструкций, дренаж на площадке здания переработки МРАО не предусматривается. Для защиты строительных конструкций от возможного неблагоприятного воздействия грунтовых вод при кратковременном подтоплении площадки выполняется их гидроизоляция, также принят повышенный класс бетона по водонепроницаемости.

7.6.1.9 Сведения о существующих и проектируемых системах канализации, водоотведения и станциях очистки сточных вод

Хозяйственно бытовые стоки по системе внутренней канализации К1 отводятся от раковин и унитазов санузлов (помещения №112; №113; №213; №214), от раковины помещения МОП (помещение №212) и от унитазов санузлов (помещения №118; №119), в наружную сеть хозяйственно-бытовой канализации. Стоки от умывальника, душей и поддона саншлюза (помещение №110), от умывальника помещения МОП №212 и от умывальников санузлов (помещения №118 и №119) сливаются в контрольные баки объемом 1м³ в помещении №022 – узел дозиметрического контроля.

После дозиметрического контроля неактивные стоки перекачиваются насосом ЦВС 4/40 (Q=4,0 м³; H=40,0 м) в наружную сеть хозяйственно-бытовой канализации К1. В случае обнаружения активности в подконтрольных баках, стоки перекачиваются по трубопроводам системы К13 на установку очистки ЖРО. В помещении №022 расположен приямок с насосом ГНОМ 10-10 (Q=10,0 м³; H=10,0 м), перекачивающим стоки из приямка обратно в контрольные баки.

После очистки от ЖРО условно чистые воды сливаются в наружную сеть хозяйственно-бытовой канализации.

Конденсат от систем вентиляции и стоки от трапов в помещениях узла учета (помещение №102), ИТП (помещение №103), насосной (помещение №020) собирается в приямок в помещении насосной №020 и выкачивается в наружную сеть производственно-дождевой канализации К2 насосом ГНОМ 10-10 ($Q=10,0 \text{ м}^3$; $H=10,0 \text{ м}$)

7.6.2 Система водоснабжения проектируемого объекта.

Система оборотного водоснабжения

7.6.2.1 Система водоснабжения

Источником водоснабжения комплекса является существующая глубинная скважина, производительностью $8 \text{ м}^3/\text{час}$ и вновь проектируемая глубинная скважина с предполагаемым дебетом $8 \text{ м}^3/\text{час}$. Технические условия на подключение водоснабжения и канализации и протокол лабораторных испытаний качества воды в существующей скважине (источник водоснабжения проектируемого объекта) приводятся в Приложении М.

Вода в существующей скважине соответствует качеству питьевой воды по СанПиН 2.1.4.1175-02; ГН 2.1.5.1315-03 согласно протоколу лабораторных испытаний №16303 от 6 декабря 2013 г. (см. Приложение М).

Существующая скважина обустроена зонами санитарной охраны. Проектируемая скважина в соответствии с СП 31.13330.2012 пункт 10.1 так же располагается в зоне санитарной охраны.

Система водоснабжения Центра кондиционирования МРАО предусмотрена для подачи воды в здание переработки МРАО (здание №50) и здание мойки/деактивации транспорта (здание №52). Вода из скважин подается по трубе Ду50 системы хозяйственно-питьевого водопровода В1 на узел учета, расположенный в здании переработки МРАО в помещении №102. После учета вода поступает по полиэтиленовой напорной трубе Ду50 к двум противопожарным резервуарам запаса воды объемом 500 м^3 каждый. На каждом вводе трубопровода В1 в резервуар установлена электрифицированная задвижка Ду50.

Из противопожарных резервуаров вода поступает в здание переработки МРАО в помещение насосной станции (помещение №020) по полиэтиленовым трубам Ду300 в безнапорном режиме. Во внутреннюю сеть производственно – противопожарного водопровода В2 вода поступает из помещения насосной станции (помещение №020) по двум трубопроводам Ду200 каждый. На производственно – противопожарном водопроводе В2 установлены пожарные гидранты Ду150. Проектом предусмотрена кольцевая система производственно - противопожарного водопровода. Стальные участки вводов водопровода покрываются антикоррозийной изоляцией по ГОСТу 9.602-2005 усиленного типа.

Максимальный расчетный расход воды на хозяйственно - питьевые нужды составляет 3,806 м³/сут. Средний расчетный расход на хозяйственно - питьевые нужды составляет 3,145 м³/сут.

Максимальный расчетный расход воды на производственные нужды составляет 56,165 м³/сут. Средний расчетный расход на хозяйственно - питьевые нужды составляет 23,009 м³/сут.

Требуемый напор для наружного пожаротушения обеспечивается проектируемой насосной станцией, размещенной в помещении №020 и составляет- 53,0 м (0,53 МПа).

Наружные сети водопровода запроектированы из стальных оцинкованных труб диаметром 50-300 мм по ГОСТ 3262-75 и полиэтиленовый напорных труб диаметром 50-500 мм по ГОСТ 18599-2001. В местах возможного промерзания грунта, трубопроводы покрываются тепловой изоляцией. Стальные участки вводов водопровода покрываются антикоррозийной изоляцией по ГОСТу 9.602-2005 усиленного типа.

Дополнительные мероприятия по обеспечению установленных показателей воды не предусматриваются.

Для резервирования воды предусмотрены два резервуара для запаса воды на противопожарные и технические нужды объемом 500 м³ каждый.

Для учёта водопотребления предусмотрена установка водомерного счетчика «Взлет» в помещении узла учета №102.

В целях автоматизации водоснабжения на вводах трубопровода В1 в противопожарные резервуары установлены электрифицированные задвижки в колодцах. Задвижки открываются и закрываются в зависимости от уровня воды в резервуарах. Автоматика исключает возможность использования запасенной воды для пожаротушения на технологические нужды с помощью датчиков уровня.

Управление насосом скважины выполняется в автоматическом режиме в зависимости от уровня воды в регулирующих емкостях (помещение №020).

Система наружного горячего водоснабжения не предусматривается.

Источником водоснабжения для централизованной системы хозяйственно - питьевого водопровода Центра кондиционирования МРАО является проектируемая внутривозрастная сеть хозяйственно-питьевого водопровода В1.

Охранная зона источников питьевого водоснабжения не предусмотрена, так как существующий водопровод проложен на глубине 3.00 м.

Система хозяйственно-питьевого водоснабжения здания переработки МРАО предусмотрена для подачи воды на хозяйственно-бытовые нужды - к санитарным приборам санузлов, к умывальникам, душам и поддону саншлюза, и на технологические нужды. Подключение внутренней сети

хозяйственно-питьевого водопровода В1 к внутривоздушной сети В1 запроектировано через узел ввода диаметром 50 мм в помещении №102. Внутренняя сеть водопровода В1 запроектирована из стальных оцинкованных труб диаметром 15-50 мм по ГОСТ 3262-75. Ввод водопровода В1 в здание осуществляется через нажимной сальник. После ввода на системе В1 устанавливается узел учета воды. После учета система В1 подает воду питьевого качества в безнапорные баки запаса питьевой воды (помещение №020). Из безнапорных баков запаса вода подается насосами к напорному баку запаса питьевой воды и накопительному электроводонагревателю в помещение №210, а так же в наружную сеть хозяйственно-питьевого водопровода на заполнение противопожарных резервуаров. От напорного бака запаса питьевой воды и накопительного электроводонагревателя вода подается к умывальникам и бачкам унитазов санузлов и к шкафу ХПО. Так же от напорного бака запаса питьевой воды и накопительного электроводонагревателя вода поступает к душам, умывальникам и поддону саншлюза. При аварии на сети водопровода и отключении насосов Grundfos TPD 50-230/4, поступление воды из напорного бака запаса питьевой воды и накопительного электроводонагревателя к умывальникам и бачкам унитазов санузлов исключено. Вода в безнапорном режиме поступает только к умывальникам, душам и поддону саншлюза. Разность высот баков и водоразборных приборов саншлюза обеспечивает напор 4 метра.

Подключение внутренней сети производственно-противопожарного водопровода В2 к внутривоздушной сети В2 осуществляется через два ввода диаметром 300 мм в помещении №020. К закольцованному водопроводу Ду300 подключены два противопожарных насоса Grundfos TP 200-530/4 (H=53 м; Q=200 м³/час), запускающиеся только при сигнале о пожаре или от кнопок в пожарных шкафах, и сдвоенный насос Grundfos TPD 50-230/4 (H=23 м; Q=16м³/час), поддерживающий давление в системе производственно противопожарного водопровода В2, а также обеспечивающий необходимый расход воды на технологические нужды. По системе производственно-противопожарного водопровода вода поступает к пожарным кранам (34 штуки Ду65) и технологическому оборудованию, а так же в наружную сеть пожаротушения по двум трубопроводам Ду200.

Производственно противопожарный водопровод В2 предусмотрен в здании мойки/дезактивации автотранспорта для пожаротушения, обмыва автотранспорта, заполнения водоотстойника и промыва системы отопления.

Трубопроводы, от образования конденсата, покрываются тепловой изоляцией: минераловатными цилиндрами Rockwool с покрытием алюминиевой фольгой.

Стальные участки вводов водопровода покрываются антикоррозийной изоляцией по ГОСТу 9.602-2005 усиленного типа.

Проектируемые системы и элементы водоснабжения в соответствии с НП-016-05 по назначению относятся к системам и элементам нормальной эксплуатации; по влиянию на безопасность - к системам и элементам, не влияющим на безопасность, и классифицируются – 4Н.

Потребный напор на вводе в здание составляет – 0,44 МПа, что обеспечено насосом Grundfos TP 200-530/4 с напором 53 м. или 0,53 МПа.

Внутренняя сеть водопровода запроектирована из стальных оцинкованных труб диаметром 15-100 мм по ГОСТ 3262-75. Трубопроводы, от образования конденсата, покрываются тепловой изоляцией: минераловатными цилиндрами Rockwool с покрытием алюминиевой фольгой. Стальные участки вводов водопровода покрываются антикоррозийной изоляцией по ГОСТу 9.602-2005 усиленного типа.

Дополнительные мероприятия по обеспечению установленных показателей воды не предусматриваются.

В помещении №210 установлен напорный бак запаса воды объемом 1м³ и накопительный электроводонагреватель объемом 600л. Для нужд санпропускника в случае аварии на сетях водоснабжения. В помещении оборудования оборотной системы водоснабжения №013 предусмотрен бак запаса оборотной воды объемом 2 м³ для продолжения охлаждения индуктора в течение четырех часов после аварии на сети производственно-противопожарного водопровода В2.

Для учёта водопотребления предусмотрена установка водомерного счетчика «Взлет» в помещении узла учета №102.

Насосы Grundfos TPD 50-230/4 (H=23 м; Q=16 м³/час) автоматически поддерживают заданное давление в системе хозяйственно - питьевого водопровода В1. Насосы Grundfos TPD 50-230/4 (H=23 м; Q=16 м³/час) автоматически поддерживают заданное давление в системе производственно-противопожарного водопровода В2. Пуск насосов GRUNDFOS TPD 80-250/2 (Q=50,0 м³/ч; H=25,0м) и градирни системы оборотного водоснабжения дополнительно предусматривается от кнопок в помещении №142.

В целях рационального использования вода, прошедшая через теплообменники технологического оборудования поступает на градирню, где охлаждается для повторного использования.

В здании переработки МРАО предусмотрена система горячего водоснабжения ТЗ. Источником горячей воды является накопительный электроводонагреватель Stibel-eltron SHO AC 600 объемом 600 л и мощностью 12 кВт.

Горячая вода подается на умывальники санузлов; умывальники и души саншлюза и шкаф ХПО.

Внутренняя сеть водопровода горячей воды запроектирована из стальных оцинкованных труб диаметром 15-50 мм по ГОСТ 3262-75.

Магистральные трубопроводы от теплопотерь покрываются тепловой изоляцией: минераловатными цилиндрами Rockwool с покрытием алюминиевой фольгой.

Максимальный расход горячей воды составляет 0,861 м³/ч и 2,029 м³/сут.

Средний расход горячей воды составляет 0,473 м³/ч и 1,593 м³/сут.

7.6.2.2 Система оборотного водоснабжения

Система оборотного водоснабжения В4; В5 используется для охлаждения индуктора печи переплавки МРАО и охлаждения внутреннего контура станции охлаждения СО-40.

В помещении оборудования оборотной системы водоснабжения №013 установлен сдвоенный циркуляционный насос GRUNDFOS TPD 80-250/2 (Q=50,0 м³/ч; H=25,0 м) и бак запаса оборотной воды объемом 2 м³. Насос GRUNDFOS TPD 80-250/2 подает охлажденную воду из бака запаса оборотной воды к теплообменникам технологического оборудования. После теплообменников нагретая вода поступает в компактную градирню ГРД 50, производительностью 50 м³/час. Вода охлаждается в градирне и поступает обратно в бак запаса оборотной воды. Подпитка градирни, объемом 0,5 м³/час осуществляется из производственно-противопожарного водопровода В2.

7.6.3 Система водоотведения

7.6.3.1 Сведения о существующих и проектируемых системах канализации, водоотведения и станциях очистки сточных вод

Существующая система бытовой канализации предусматривает отвод бытовых стоков от зданий в септики с последующим вывозом, на существующие сооружения очистки бытовых стоков, автотранспортом.

Проектом предусмотрены хозяйственно-бытовая канализация К1, производственно-дождевая (ливневая) канализация К2 и спецканализация К13.

Хозяйственно бытовые стоки по системе канализации К1 отводятся от здания в безнапорном режиме и собираются в канализационной насосной станции (сооружение №58). Из канализационной насосной станции (сооружение №58) хозяйственно бытовые стоки перекачиваются насосами Grundfos SEG 40.09.Ex.2.50B (H=13 м; Q=4 м³/час) в приемный резервуар бытовых стоков (сооружение №53) объемом 86 м³. Из приемного резервуара (сооружение №53) хозяйственно бытовые стоки перекачиваются насосами Grundfos SEG 40.09.Ex.2.50B (H=13 м; Q=4 м³/час) на очистные сооружения бытовых стоков серии «ВПС» производительностью 10 м³/сут. (сооружение №54) (Декларация соответствия и сертификат см. Приложение Р).

После очистки, условно чистые воды поступают в общий колодец с очищенными водами из станции очистки производственно-дождевых стоков и в безнапорном режиме сбрасываются в водосливной оголовок из

железобетонных элементов после контроля их на соответствие нормативным показателям на сброс в окружающую среду.

Система производственно-дождевой канализации К2 предусмотрена для отведения стоков от здания и с дорог через дождеприемные колодцы. Производственно-дождевые сточные воды собираются в двух резервуарах контроля дождевых стоков (сооружения №55А и №55Б) объемом 500 м³ каждый. Электрифицированные задвижки 30нж941нж Ø250мм с электроприводом В-Б1-06, установленные перед резервуарами, направляют поток производственно-дождевых сточных вод в свободный резервуар.

После прохождения дозиметрического контроля, незагрязненные стоки перекачиваются насосами Grundfos EF 30.50.11.Ex.3 (Н=11м; Q=18м³/час), установленными в резервуарах контроля дождевых стоков (сооружения №55А и №55Б), на станцию очистки дождевых стоков серии «ВПС» (сооружение №57), производительностью 5л/с. Очищенная вода из станции очистки дождевых стоков в безнапорном режиме поступает в общий колодец с очищенными водами из очистных сооружений бытовых стоков, и сбрасывается на рельеф. При обнаружении активности в резервуарах контроля производственно-дождевых стоков, производственно-дождевые стоки перекачиваются по трубопроводу, из коррозионно-стойкой стали Ду80, системы спецканализации К13 в установку очистки ЖРО в здание переработки МРАО. Поток производственно-дождевых сточных вод перенаправляется с помощью двух задвижек Ду80, установленных на напорном трубопроводе Ду80 между резервуарами контроля производственно-дождевых стоков (сооружения №55А и №55Б) и станцией очистки производственно-дождевых стоков (сооружение №57).

7.6.3.2 Обоснование принятых систем сбора и отвода сточных вод, объема сточных вод, концентраций их загрязнений, способов предварительной очистки, применяемых реагентов, оборудования и аппаратуры

Для отвода бытовых стоков в существующие сети бытовой канализации, предусматривается канализационная насосная станция (сооружение №58) и станция очистки бытовых стоков (сооружение №54). Приемный резервуар бытовых стоков (сооружение №53) объемом 86 м³ предусмотрен в качестве уравнивающего резервуара, а так же как резервуар - накопитель в случае аварии на станции очистки бытовых стоков.

Предварительная очистка стоков является частью технологического процесса очистки и реализована непосредственно в станции очистки бытовых стоков.

В связи с необходимостью дозиметрического контроля производственно-дождевых стоков, в системе производственно-дождевой канализации К2 предусмотрены два резервуара контроля производственно-дождевых стоков (сооружения №55А и №55Б) объемом 500 м³ каждый. Два

резервуара контроля производственно-дождевых стоков общим объемом 1000 м³ выполняют функцию уравнивающих резервуаров, что соответствует требованиям, указанным в паспорте станции очистки производственно-дождевых стоков. Предварительная очистка стоков является частью технологического процесса очистки и реализована непосредственно на станции очистки дождевых стоков.

7.6.3.3 Сведения о существующих и проектируемых системах канализации, водоотведения и станциях очистки сточных вод

Проектом предусмотрены хозяйственно-бытовая канализация К1, производственно-дождевая (ливневая) канализация К2 и спецканализация К13.

Хозяйственно бытовые стоки по системе канализации К1 отводятся от здания в безнапорном режиме и собираются в канализационной насосной станции (сооружение №58). Из канализационной насосной станции (сооружение №58) хозяйственно бытовые стоки перекачиваются насосами Grundfos SEG 40.09.Ex.2.50B (H=13 м; Q=4 м³/час) в приемный резервуар бытовых стоков (сооружение №53) объемом 86м³. Из приемного резервуара (сооружение №53) хозяйственно бытовые стоки перекачиваются насосами Grundfos SEG 40.09.Ex.2.50B (H=13 м; Q=4 м³/час) на очистные сооружения бытовых стоков серии «ВПС» производительностью 10 м³/сут. (сооружение №54). После очистки, условно чистые воды поступают в общий колодец с очищенными водами из станции очистки производственно-дождевых стоков и в безнапорном режиме сбрасываются на рельеф.

Система производственно-дождевой канализации К2 предусмотрена для отведения стоков от здания и с дорог через дождеприемные колодцы. Производственно-дождевые сточные воды собираются в двух резервуарах контроля дождевых стоков (сооружения №55А и №55Б) объемом 500 м³ каждый. Электрифицированные задвижки 30нж941нж Ø250 мм с электроприводом В-Б1-06, установленные перед резервуарами, направляют поток производственно-дождевых сточных вод в свободный резервуар. После прохождения дозиметрического контроля, незагрязненные стоки перекачиваются насосами Grundfos EF 30.50.11.Ex.3 (H=11 м; Q=18 м³/час), установленными в резервуарах контроля дождевых стоков (сооружения №55А и №55Б), на станцию очистки дождевых стоков серии «ВПСлос» (сооружение №57), производительностью 5 л/с. Очищенная вода из станции очистки дождевых стоков в безнапорном режиме поступает в общий колодец с очищенными водами из очистных сооружений бытовых стоков, и сбрасывается на рельеф. При обнаружении активности в резервуарах контроля производственно-дождевых стоков, производственно-дождевые стоки перекачиваются по трубопроводу, из коррозионно-стойкой стали Ду80, системы спецканализации К13 в установку очистки ЖРО в здание переработки МРАО. Поток производственно-дождевых сточных вод

перенаправляется с помощью двух задвижек Ду80, установленных на напорном трубопроводе Ду80 между резервуарами контроля производственно-дождевых стоков (сооружения №55А и №55Б) и станцией очистки производственно-дождевых стоков (сооружение №57).

Принципиальная схема систем водоснабжения и водоотведения приведена в Приложении С данного тома.

7.6.3.4 Организация очистки сточных вод

Установка очистки сточных вод состоит из модулей, изготовленных и испытанных в заводских условиях.

Подача воды на установку осуществляется из аккумулирующего резервуара или промежуточного колодца насосами производительностью не выше номинальной.

Качество очистки сточных вод

Состав и свойства очищенной сточной воды должны отвечать требованиям Сан ПиН 2.1.5.980-00 «Водоотведение населенных мест, санитарная охрана водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных вод» и ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования», а также «Перечню рыбохозяйственных нормативов: предельно допустимые концентрации (ПДК) и ориентировочно-безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение».

Согласно предлагаемой схеме очистки сточных вод, концентрации загрязняющих веществ в исходной сточной воде характеризуются следующими показателями (таблица 7.19):

Таблица 7.19 - Концентрации загрязняющих веществ в исходной сточной воде

Наименование показателя	Единица измерения	Значения
БПКполн.	мг О ₂ /дм ³	100,0 – 300,0
Взвешенные вещества	мг/дм ³	50,0 – 360,0
Азот аммонийный (N)	мг/дм ³	10,0 – 40,0
Фосфаты по фосфору	мг/дм ³	5,0 – 16,0

Качество очищенной сточной воды после прохождения очистных сооружений соответствует действующим нормативным требованиям и характеризуется следующими показателями (таблица 7.20):

Таблица 7.20 – Количественные химические и микробиологические показатели качества очищенных сточных вод

Наименование показателя	Единица измерения	Значения
БПКполн.	мг О ₂ /дм ³	3,0

Взвешенные вещества	мг/дм ³	3,0
ХПК	мг O ₂ /дм ³	30,0
Азот аммонийный (N)	мг/дм ³	0,39
Азот нитратов (NO ₃ – N)	мг/дм ³	9,1
Наименование показателя	Единица измерения	Значения
Азот нитритов (NO ₂ – N)	мг/дм ³	9,02
Фосфаты по фосфору	мг/дм ³	0,05
Растворенный кислород	мг/дм ³	0,20
Термотолерантные колиформные бактерии	шт/0,1 дм ³	6
Общие колиформные бактерии	шт/0,1 дм ³	не более 100 КОЕ
Колифаги	шт/0,1 дм ³	не более 10 БОЕ
Возбудители кишечных инфекций		отсутствие
Жизнеспособные яйца гельминтов	шт/25 дм ³	отсутствие

Для достижения требуемой степени очистки сточных вод используются передовые технологии, включающие в себя:

- предварительную очистку сточных вод от грубых механических примесей;
- усреднение;
- аноксическую и двухступенчатую аэробную обработку стоков;
- последующее отделение очищенной сточной воды во вторичных отстойниках;
- доочистка на фильтрах.

Принцип работы установки «ВПС»

Работа установки основана на технологии полной биологической очистки сточных вод с доочисткой, включая процессы нитрификации и удаления фосфора, до норм сброса в водоемы рыбохозяйственного назначения.

Конструкция установки очистки сточных вод приводится на рисунке 7.1.

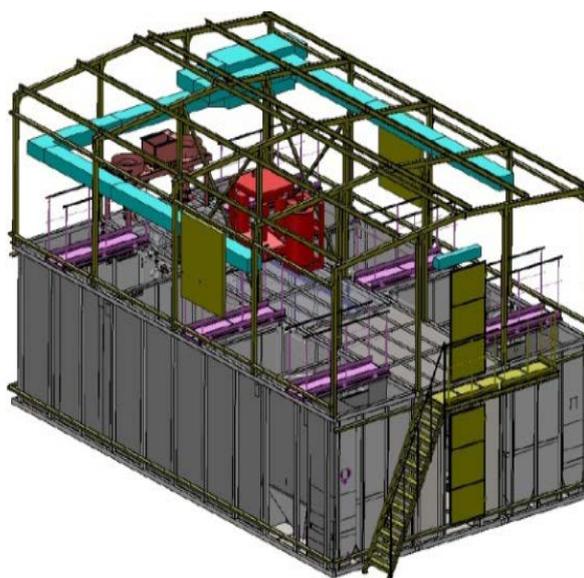


Рисунок 7.1 – Конструкция установки очистки сточных вод

Технические характеристики установки очистки сточных вод приводятся в таблице 7.21.

Таблица 7.21 - Технические характеристики установки «ВПС»

Наименование показателя	Значение
Номинальная производительность, м ³ /сутки	120
Количество модулей:	
- модуль №1, шт.	1
- модуль №2, шт.	1
- ПТО, шт.	1
Габаритные размеры модулей (L × B × H):	
- модуль №1, 2, мм	11835 × 2650 × 2850
- ПТО, мм	6000 × 2650 × 2850
Габаритные размеры установки в плане (L × B), м	15000×6000
Масса установки (без воды), тонн, не более	28
То же с заполненными емкостями, тонн, не более	160
Напряжение питающей сети, В	380/220
Средняя потребляемая мощность, кВт:	
- на тех. оборудование для очистки стоков	14,8
- на отопление и освещение в наиболее холодный период (уточняется РП)	32,3

7.6.3.5 Организация сброса очищенных стоков

Для сброса очищенных стоков организуется водосливной оголовок из железобетонных элементов. Общий объем выемки грунта для установки водосливного оголовка составляет 5,0 м³. В основании места сброса условно чистой воды залегают пески средней крупности, средней плотности. Под всей конструкцией оголовка для улучшения просачивания сбросной воды выполняется снятие растительного слоя с последующим устройством

щебенистой подготовки (фракции 20-40 мм). Щебень служит для лучшего просачивания воды в основание оголовка, а также для установки сбросной трубы в устойчивом положении. Водосливной оголовок выполняется из железобетонных элементов по серии 3.900.1-14. Стеновое кольцо оголовка засыпается снаружи и частично внутри каменным материалом крупностью до 300 мм. Для контроля за сбором воды предусматривается люк марки Л(А15) в плите перекрытия.

7.7 Обращение с отходами производства и потребления

К нерадиоактивным отходам будут относиться отходы потребления (коммунально-бытовые) от эксплуатации зданий и сооружений, складских помещений, очистных сооружений ливневых и хоз.бытовых стоков, внутриплощадочной инфраструктуры.

Деятельность ПХРО по сбору, использованию, транспортировке, размещению промышленных опасных отходов регламентируется соответствующими Лицензиями и Документом об утверждении нормативов образования отходов и лимитов на их размещение. Предприятием заключены договоры на вывоз и утилизацию опасных отходов.

Эксплуатация площадки Центра кондиционирования МРАО будет приводить к образованию следующих видов отходов:

- производственные отходы (отходы жизнедеятельности производства, включающие в себя остатки сырья и технологических переделов, возникшие в ходе технологического процесса) относятся, в основном, к НАО и ОНАО;

- отходы потребления (коммунальные ТБО), которые будут образовываться при эксплуатации административных и вспомогательных зданий зоны свободного доступа (крупногабаритные отходы, промышленный мусор, бытовые отходы).

Все производственные отходы будут относиться к радиоактивным (в данном случае, преимущественно, категории НАО, ОНАО) и обращение с ними регламентируется специальными нормами и правилами.

Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 18 января 2010 года N 4 утверждены Санитарные правила СП 2.6.6.2572-2010 «Обеспечение радиационной безопасности при обращении с промышленными отходами атомных станций, содержащими техногенные радионуклиды».

Правила устанавливают требования к обеспечению радиационной безопасности персонала, населения и окружающей среды при обращении с твердыми промышленными отходами атомных станций (далее - АС), загрязненными или содержащими радионуклиды техногенного происхождения, но не являющимися радиоактивными отходами.

В настоящих Правилах такие отходы называются очень низкоактивными отходами (далее - ОНАО). К ОНАО относят не предназначенные для дальнейшего использования материалы, изделия, оборудование и грунт, удельная активность которых не допускает освобождение их от радиационного контроля, но меньше активности твердых радиоактивных отходов.

Требования настоящих Правил являются обязательными для исполнения на территории Российской Федерации всеми юридическими и физическими лицами независимо от их организационно-правовой формы и формы собственности, деятельность которых связана с обращением с очень низкоактивными отходами атомных станций.

Обращение с ОНАО, кроме настоящих Правил, регламентируется СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления» (зарегистрированы в Минюсте России 12 мая 2003 года, регистрационный N 4526).

Промышленные отходы с повышенным содержанием радионуклидов подлежат захоронению на специальном полигоне захоронения ОНАО.

Для определения и предотвращения вредного воздействия опасных отходов и отходов потребления (ТБО) на окружающую среду, здоровье персонала и населения, организацию безопасного обращения с опасными отходами (хранения, захоронения, обезвреживание и транспортировки) требуется установление степени и класса опасности отходов.

Если опасные отходы не классифицируются ФККО, степень опасности и класс опасных отходов устанавливается их производителем расчетным или экспериментальным путем на стадии их образования в соответствии с СП 2.1.7.1368-03 «Определение опасности токсичных отходов производства и потребления».

Определением класса опасности может заниматься исключительно аккредитованная для этого организация, при этом в соответствии с СП 2.1.7.1368-03, отнесение к 4 классу опасности может быть сделано только на основании результатов экспериментального метода.

Это свидетельствует о том, что объективно оценить степень опасности отходов и присвоить класс опасности возможно только по факту их образования на предприятии. Это предусмотрено при разработке ПНОЛРО в виде паспортизации отходов.

Паспорт опасного отхода – документ, удостоверяющий принадлежность отхода соответствующего вида и класса опасности, содержащий сведения о составе отхода (ФЗ-89 от 24.01.1998 «Об отходах производства и потребления»)

Обязанность предприятия, в процессе деятельности которого, включая его строительство, образуются отходы 1 – 4 класса опасности, – подтвердить отнесение отхода к конкретному классу опасности путем составления на него

паспорта и согласования этого документа с Росприроднадзором. Паспорт является основным документом для размещения отходов на специализированных предприятиях.

В проектной документации не представляется возможным представить исчерпывающую объективную информацию о составе опасных отходов, их свойствах, в том числе точно установить класс опасности, будь то расчетный, а тем более экспериментальный метод, возможна только оценочная идентификация соответствия отходов ФККО.

Эксплуатация административных зданий и сооружений, включая транспортную инфраструктуру, будет приводить, по предварительной оценке, к образованию опасных отходов и ТБО, в основном, только низкой степени воздействия на окружающую природную среду (малоопасные отходы 4 класса и практически неопасные 5 класса).

В основном, эти отходы по качественному составу предварительно на стадии проектирования, возможно, классифицировать по классу опасности, предусмотренному ФККО.

7.8 Результаты расчета загрязнения атмосферного воздуха при строительстве

Загрязнение приземного слоя атмосферного воздуха при строительстве проектируемого объекта (Центр кондиционирования металлических РАО) будет определяться использованием передвижных источников выделения загрязняющих веществ (строительных и дорожных машин, механизмов и автотранспортных средств, постов сварки и окрасочных работ).

Нормативная продолжительность работ определена расчётным методом, который основан на функциональной зависимости продолжительности от стоимости строительно-монтажных работ (СНиП 1.04.03-85*, часть I, прил. 3).

Согласно расчёту, приведенному в томе ПОС данной проектной документации, продолжительность строительства составит 21 месяц.

В процессе планировки территории, перемещении земляных масс происходит запыление атмосферы. Однако, это загрязнение носит локальный и кратковременный характер и с учетом применяемых мероприятий по пылеподавлению, в конечном счете, не приносит изменений в состояние окружающей среды.

Изготовлению металлоконструкций, трубных узлов с проведением окрасочных, противокоррозионных, химзащитных работ являются источниками выбросов ксилола, уайт-спирита, железа оксида, марганца и его соединений, азота диоксида, углерода оксида.

Автотранспорт, строительные машины и механизмы выделяют, в основном, окись углерода, окислы азота и серы, углеводороды.

Сокращение выбросов достигается за счет оптимальной схемы движения транспорта и машин, регулировкой двигателей для достижения нормативных показателей по выбросам.

Потребность в основных строительных машинах, механизмах и транспортных средствах определена в целом по строительству на основе физических объёмов работ и эксплуатационной производительности машин и транспортных средств с учётом принятых организационно-технологических схем строительства определена в томе 6 инв. № 66752 проектной документации и приведена в таблице 7.22.

Таблица 7.22 – Потребность в основных строительных машинах, материалах и транспортных средствах

Наименование, тип, марка	Основные технические параметры	Количество	По годам строительства	
			1 год	2 год (9мес)
Экскаватор-погрузчик ЭО 2625	Мощность двигателя 59 кВт, объем ковша 0,25 м ³	2	1	1
Экскаватор ЭО-4321В	Мощность двигателя 54 кВт, объем ковша 1,0 м ³	2	2	-
Экскаватор ЭО-3122	Мощность двигателя 53 кВт, объем ковша 0,63 м ³	2	2	2
Бульдозер ДЗ 110А	Мощность двигателя 125 кВт	3	3	2
Вибротрамбовка ИЭ-4505	Мощность 0,625 кВт	4	4	2
Каток самоходный ДУ-47Б (уплотнение асфальтобетона)	Масса 8 т	2	2	2
Каток самоходный ДУ-47Б (уплотнение асфальтобетона)	Масса 8 т	2	2	2
Каток самоходный ДУ-31А (уплотнение грунта)	Масса 16 т	3	3	-
Автогрейдер ДЗ – 122А	Мощность двигателя 100 кВт	1	-	1
Башенный кран КБ-515	Грузоподъемностью - 10 т, L _{стр} – 35,0 м	1	1	-
Башенный кран КБ-473	Грузоподъемностью 8 т, L _{стр} – 35,0 м	2	2	-
Гусеничный кран МКГ-25БР	МКГ-25БР, L _{стр} – 13,5-33,5 м	2	2	-
Автомобильный кран КС-2571Б	Грузоподъемностью 7 т	2	2	1
Автокран гидравлический КС-45717К1	Грузоподъемность 25 т	1	1	1
Сварочный трансформатор ТД-300	Мощность 19,4 кВт	2	2	1
Автосамосвал КамАЗ-5511	Грузоподъемность 10 т	6	6	1
Бортовой автомобиль МАЗ 6317	Грузоподъемность 11 т	3	3	2
Автобетоносмеситель СБ-159А	на базе КАМАЗ–5511	4	4	-
Автобетононасос АБН-60	Производительность 60 м ³ /час	1	1	-

Наименование, тип, марка	Основные технические параметры	Количество	По годам строительства	
			1 год	2 год (9мес)
Компрессор	Производительность 5м ³ /мин	1	1	1

Наименование и количество основных строительных машин, механизмов и транспортных средств уточняется при разработке проектов производства работ.

Расчет валовых и максимально разовых выбросов загрязняющих веществ от работающих строительных машин, механизмов и автотранспортных средств при строительстве на площадке Центра кондиционирования металлических РАО проводился по программе «АТП – Эколог» версия 3.0 фирмы «Интеграл», при условии одновременной работы всей используемой техники. Перечень и количество работающих строительных машин, механизмов и автотранспортных средств, используемых в расчете по программе «АТП-Эколог», приведен в таблице 7.23.

Таблица 7.22 - Перечень и количество работающих строительных машин, механизмов и автотранспортных средств

Наименование, тип, марка	Основные технические параметры	Количество
Экскаватор-погрузчик ЭО 2625	Мощность двигателя 59 кВт, объем ковша 0,25 м ³	1
Экскаватор ЭО-4321В	Мощность двигателя 54 кВт., объем ковша 1,0м ³	2
Экскаватор ЭО-3122	Мощность двигателя 53 кВт, объем ковша 0,63 м ³	2
Бульдозер ДЗ 110А	Мощность двигателя 125 кВт	3
Каток самоходный ДУ-47Б (уплотнение асфальтобетона)	Масса 8 т	2
Каток самоходный ДУ-31А (уплотнение грунта)	Масса 16 т	3
Автомобильный кран КС-2571Б	Грузоподъемностью 7т	2
Автокран гидравлический КС-45717К1	Грузоподъемность 25 т	1
Автосамосвал КамАЗ-5511	Грузоподъемность 10т	6
Бортовой автомобиль МАЗ 6317	Грузоподъемность 11т	3
Автобетоносмеситель СБ-159А	на базе КАМАЗ–5511	4
Автобетононасос АБН-60	Производительность 60 м ³ /час	1

При расчете по программе «АТП-Эколог» принят следующий регламент работы основной строительной и дорожной техники, механизмов и автотранспортных средств при строительстве на площадке Центра кондиционирования металлических РАО:

- все работающие строительные машины и механизмы работают в пределах строительной площадки Центра кондиционирования металлических РАО на дизельном топливе;
- автотранспортные средства работают в пределах промплощадки ПХРО;
- работа всей используемой дорожной и строительной техники ведется в одну смену (продолжительность смены – 8 часов) с мая по сентябрь;
- автосамосвал КАМАЗ-5511 совершает 7 рейсов в смену в течение 5 месяцев (с мая по сентябрь);
- бортовой автомобиль МАЗ 6317 совершает 4 рейса в смену в течение всего года (с января по декабрь);
- автобетоносмесителя СБ-159А совершает 4 рейса в смену в течение 5 месяцев (с мая по сентябрь).

Максимальная длина проезда (пробега) автосамосвала КАМАЗ-5511, бортового автомобиля МАЗ 6317 и автобетоносмесителя СБ-159А по территории промплощадки ПХРО до строительной площадки проектируемого объекта составляет 400 м.

Коэффициент одновременного действия техники при строительстве - 0,35.

Регламент работы основной строительной и дорожной техники, механизмов и автотранспортных средств при строительстве проектируемого объекта уточняется при разработке проектов производства работ

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу при строительстве будут производиться из следующих неорганизованных источников:

- источник 6001 – выбросы от работы строительных, дорожных машин и механизмов (земляные, дорожные, бетонные работы выполняют экскаватор ЭО-4321В, экскаватор ЭО-3122, экскаватор-погрузчик ЭО 2625, экскаватор-погрузчик ЭО 2625, бульдозер ДЗ 110А, каток самоходный ДУ-31А, автобетононасос АБН-60);
- источник 6002, 6003, 6004, 6005 - выбросы автосамосвала КАМАЗ-5511, МАЗ 5516, бортового автомобиля МАЗ 6317, автобетоносмесителя АБС – 9 при проезде по территории промплощадки ПХРО до строительной площадки проектируемого объекта;
- источник 6006, 6007 – выбросы от сварочного поста при выполнении сварочных работ;
- источник 6008 – выбросы от участка окраски при выполнении лакокрасочных работ;

- источник 6009 – выбросы от работы автомобильных кранов КС-2571Б, КС-45717К1;
- источник 6010 – выбросы от работы катка самоходного ДУ-47Б при уплотнении асфальтобетона.

Размеры источников:

- 6001, 6006, 6007, 6008, 6009, 6010 - 260 м × 210 м;
- 6002 - 70 м × 3 м;
- 6003 - 270 м × 3 м;
- 6004 - 25 м × 3 м;
- 6005- 10 м × 3 м.

Для источников 6001-6005, 6009, 6010 высота выброса - 5 м. для источников 6006, 6007, 6008 высота выброса 2 м.

Результаты расчетов по программе «АТП-Эколог» приведены для каждого источника в таблицах 7.23 – 7.26.

Таблица 7.23 – Выбросы источника 6001

Код вещества	Название вещества	Максимально разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/год
301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,26226305	2,2988
304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,04261775	0,3736
328	Углерод (Сажа)	0,0368683	0,3257
330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,0270795	0,2379
337	Углерод оксид	0,21862785	1,9197
2732	Керосин	0,06254605	0,5492

Таблица 7.24 - Выбросы источника 6002, 6003, 6004, 6005

Код вещества	Название вещества	Максимально разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/год
301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,0016177	0,0112
304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,00026285	0,0018
328	Углерод (Сажа)	0,000182	0,0011
330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,00030485	0,002

337	Углерод оксид	0,003367	0,0223
2732	Керосин	0,000546	0,0036

Таблица 7.25 - Выбросы источника 6009

Код вещества	Название вещества	Максимально разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/год
301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,01032745	0,2099
304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,00167825	0,0341
328	Углерод (Сажа)	0,00122115	0,022
330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,0022295	0,0413
Код вещества	Название вещества	Максимально разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/год
337	Углерод оксид	0,02858765	0,5414
2732	Керосин	0,004396	0,0833

Таблица 7.26 - Выбросы источника 6010

Код вещества	Название вещества	Максимально разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/год
301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,00808675	0,0692
304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,00131425	0,0112
328	Углерод (Сажа)	0,0011627	0,01
330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,0008302	0,0071
337	Углерод оксид	0,00669095	0,0573
2732	Керосин	0,0018998	0,0163

Расчет максимально разовых выбросов загрязняющих веществ при выполнении сварочных работ выполнен по программе «Сварка» версия 2.1 фирмы «Интеграл». Результаты расчета по программе «Сварка» приведены в таблице 7.27.

Таблица 7.27 - Выбросы источника 6006, 6007 (сварочный пост)

Код вещества	Название вещества	Максимально разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/год
0123	Железа оксид	0,053168	0,00287172
0143	Марганец и его соединения	0,004169	0,00022519
0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	0,010328	0,00055783
0337	Углерод оксид	0,050873	0,00274775
0342	Фториды газообразные	0,003557	0,00019215
0344	Фториды плохо растворимые	0,003825	0,00020661
2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	0,003825	0,00020661

Расчет максимально разовых выбросов загрязняющих веществ при нанесении лакокрасочных материалов выполнен по программе «Лакокраска» версия 2,0 фирмы «Интеграл». Результаты расчета по программе «Лакокраска» приведены в таблице 7.28.

Таблица 7.28 - Выбросы источника 6008 (участок окраски)

Код вещества	Название вещества	Максимально разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/год
0616	Диметилбензол (Ксилол) (смесь изомеров о-, м-, п-)	0,03921495	1,85625
2752	Уайт-спирит	0,01307166	0,618750

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в период строительства на промплощадке Центра кондиционирования металлических РАО приведены таблице 7.29.

Таблица 7.29 - Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в период строительства

Код вещества	Название вещества	Максимально разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/год
0123	Железа оксид	0,0057	0,1063
0143	Марганец и его соединения	0,0005	0,0083

Код вещества	Название вещества	Максимально разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/год
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,2883	2,6330
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0467	0,4261
0328	Углерод (Сажа)	0,0400	0,3621
0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,0314	0,2943
0337	Углерод оксид	0,2674	2,6076
0342	Фториды газообразные	0,0004	0,0071
0344	Фториды плохо растворимые	0,0004	0,0077
0616	Диметилбензол (Ксилол) (смесь изомеров о-, м-, п-)	0,0392	1,8563
2732	Керосин	0,0710	0,5962
2752	Уайт-спирит	0,0131	0,6188
2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	0,0006	0,0077

Параметры источников выбросов и выбросы загрязняющих веществ приведены в таблицах 7.30 – 7.31.

Таблица 7.30 - Параметры источников выбросов

Номер источника	Наименование источника	Высота источника, м	Координаты источника на плане, м				Ширина источника, м
			X1	Y1	X2	Y2	
6001	Дорожная техника и строительные машины и механизмы	5	-58,0	228,0	30,0	-22,0	210,00
6002	Автотранспорт (автосамосвал, бортовой самосвал, автобетоносмеситель)	5	-221,0	172,0	-155,0	192,0	3,00
6003	Автотранспорт (автосамосвал, бортовой самосвал, автобетоносмеситель)	5	-155,0	192,0	-66,0	-64,0	3,00
6004	Автотранспорт (автосамосвал, бортовой самосвал, автобетоносмеситель)	5	-66,0	-64,0	-41,0	-55,0	3,00

Номер источника	Наименование источника	Высота источника, м	Координаты источника на плане, м				Ширина источника, м
			X1	Y1	X2	Y2	
6005	Автотранспорт (автосамосвал, бортовой самосвал, автобетоносмеситель)	5	-41,0	-55,0	-44,0	-44,0	3,00
6006, 6007	Пост сварки 1, пост сварки 2	2,0	-58,0	228,0	30,0	-22,0	210,00
6008	Лакокрасочные работы	2,0	-58,0	228,0	30,0	-22,0	210,00
6009	Автомобильные краны КС-2571Б, КС-45717К1	5	-58,0	228,0	30,0	-22,0	210,00
6010	Каток самоходный ДУ-47Б	5	-58,0	228,0	30,0	-22,0	210,00

Таблица 7.31 – Выбросы загрязняющих веществ

Номер источника	Наименование источника	Код	Наименование	Выброс максимально разовый, г/с	Валовый выброс, т/год
6001	Дорожная техника и строительные машины и механизмы	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,26226305	2,2988
		0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,04261775	0,3736
		0328	Углерод (Сажа)	0,0368683	0,3257
		0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,0270795	0,2379
		0337	Углерод оксид	0,21862785	1,9197
		2732	Керосин	0,06254605	0,5492
6002, 6003, 6004, 6005	Автотранспорт (автосамосвал и автобетоносмеситель)	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,0016177	0,0112
		0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,00026285	0,0018
		0328	Углерод (Сажа)	0,000182	0,0011
		0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,00030485	0,002
		0337	Углерод оксид	0,003367	0,0223
		2732	Керосин	0,000546	0,0036
6006, 6007	Сварочный пост 1, сварочный пост 2	0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	0,00287172	0,053168
		0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	0,00022519	0,004169
		0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,00055783	0,010328
		0337	Углерод оксид	0,00274775	0,050873
		0342	Фториды газообразные	0,00019215	0,003557
		0344	Фториды плохо растворимые	0,00020661	0,003825
		2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	0,00020661	0,003825
6008	Лакокрасочные работы	0616	Диметилбензол (Ксилол)	0,03921495	1,85625
		2752	Уайт-спирит	0,01307166	0,618750

Номер источника	Наименование источника	Код	Наименование	Выброс максимально разовый, г/с	Валовый выброс, т/год
6009	Дорожная техника и строительные машины и механизмы	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,01032745	0,2099
		0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,00167825	0,0341
		0328	Углерод (Сажа)	0,00122115	0,022
		0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,0022295	0,0413
		0337	Углерод оксид	0,02858765	0,5414
		2732	Керосин	0,004396	0,0833
60010	Дорожная техника и строительные машины и механизмы	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,00808675	0,0692
		0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,00131425	0,0112
		0328	Углерод (Сажа)	0,0011627	0,01
		0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,0008302	0,0071
		0337	Углерод оксид	0,00669095	0,0573
		2732	Керосин	0,0018998	0,0163

Уровень загрязнения воздушного бассейна при строительстве на площадке Центра кондиционирования металлических РАО определялся на основе расчетов приземных концентраций загрязняющих веществ в воздухе от выбросов работающей техники.

Расчет проводился по программе «УПРЗА – Эколог» версия 3.0 фирмы «Интеграл», Унифицированная программа расчета загрязнений атмосферы «УПРЗА Эколог» реализует

положения «Методики расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий» (ОНД-86).

Расчеты приземных концентраций ВХВ в атмосферном воздухе при строительстве были проведены для веществ и групп суммации с учетом фона в 8 точках. Номера расчетных точек выбраны следующим образом:

- 1, 2 3, 4 - на границе промплощадки ПХРО (восток, запад, север, юг);
- 5, 6, 7, 8 - на границе СЗЗ ПХРО (восток, запад, север, юг).

Координаты расчетных точек даны в локальной системе координат. Начало системы координат выбрано в месте расположения вентиляционной трубы здания 50 (источник 1). Ось X направлена на восток, ось Y – на север.

Исходные данные для расчетов рассеивания от производственных

объектов МРАО приведены по материалам проектной документации Технологические решения «Центр кондиционирования РАО филиала «Сибирский территориальный округ» ФГУП «Предприятие по обращению с радиоактивными отходами «РосРАО» (г. Иркутск), Том 5.7.1, инв. № 14-04751.

Метеопараметры для расчетов и данные о фоновых концентрациях загрязняющих веществ в месте расположения действующего предприятия приведены в разделе 2 настоящего тома по материалам, приведенным в [5, 15, 16, 36] и в Приложении Л:

- для оксида азота - 0,024 мг/м³;
- для диоксида азота - 0,054 мг/м³;
- для оксида углерода - 2,4 мг/м³;
- для диоксида серы - 0,013 мг/м³.

При выполнении расчетов использовались метеорологические данные:

- средняя температура наружного воздуха самого жаркого месяца – плюс 25,2 °С;
- средняя температура наружного воздуха самого холодного месяца – минус 22,1 °С;
- коэффициент стратификации - 200;
- скорость ветра, наблюдаемая на данной местности, повторяемость превышения которой находится в пределах 5 % - 5 м/с;
- коэффициент рельефа - 1;
- выбор режима расчета – лето;
- уточненный перебор метеопараметров.

Результаты расчета приземных концентраций загрязняющих веществ при строительстве Центра кондиционирования металлических РАО приведены в таблице 7.32.

Таблица 7.32 – Результаты расчета приземных концентраций загрязняющих веществ при строительстве

Номер расчетной точки	Концентрация (доли ПДК)	Фон (доли ПДК)
Вещество: 0123 диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)		
3	0,01	0,000
2	0,01	0,000
1	$7,9 \cdot 10^{-3}$	0,000
4	$5,3 \cdot 10^{-3}$	0,000

Номер расчетной точки	Концентрация (доли ПДК)	Фон (доли ПДК)
7	$2,2 \cdot 10^{-3}$	0,000
6	$1,9 \cdot 10^{-3}$	0,000
5	$1,9 \cdot 10^{-3}$	0,000
8	$1,7 \cdot 10^{-3}$	0,000
Вещество: 0143 Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)		
3	0,05	0,000
2	0,04	0,000
1	0,02	0,000
4	0,02	0,000
7	$6,8 \cdot 10^{-3}$	0,000
6	$6,0 \cdot 10^{-3}$	0,000
5	$5,8 \cdot 10^{-3}$	0,000
8	$5,4 \cdot 10^{-3}$	0,000
Вещество: 0301 Азота диоксид (Азот (IV) оксид)		
3	0,99	0,270
2	0,91	0,270
1	0,73	0,270
4	0,55	0,270
7	0,36	0,270
6	0,34	0,270
5	0,34	0,270
8	0,34	0,270
Вещество: 0304 Азот (II) оксид (Азота оксид)		
3	0,12	0,060
2	0,11	0,060
1	0,10	0,060
4	0,08	0,060
7	0,07	0,060
6	0,07	0,060
5	0,07	0,060
Вещество: 0328 Углерод (Сажа)		

Номер расчетной точки	Концентрация (доли ПДК)	Фон (доли ПДК)
3	0,13	0,000
2	0,12	0,000
1	0,08	0,000
4	0,05	0,000
7	0,02	0,000
6	0,01	0,000
5	0,01	0,000
8	0,01	0,000
Вещество: 0330 Сера диоксид (Ангидрид сернистый)		
3	0,06	0,026
2	0,05	0,026
1	0,05	0,026
4	0,04	0,026
7	0,03	0,026
6	0,03	0,026
5	0,03	0,026
8	0,03	0,026
Вещество: 0337 Углерод оксид		
3	0,51	0,480
2	0,50	0,480
1	0,50	0,480
4	0,49	0,480
7	0,48	0,480
6	0,48	0,480
5	0,48	0,480
8	0,48	0,480
Вещество: 0342 Фториды газообразные		
3	0,02	0,000
2	0,02	0,000
1	0,01	0,000
4	$7,1 \cdot 10^{-3}$	0,000
7	$2,9 \cdot 10^{-3}$	0,000

Номер расчетной точки	Концентрация (доли ПДК)	Фон (доли ПДК)
6	$2,5 \cdot 10^{-3}$	0,000
5	$2,5 \cdot 10^{-3}$	0,000
8	$2,3 \cdot 10^{-3}$	0,000
Вещество: 0344 Фториды плохо растворимые		
3	$2,1 \cdot 10^{-3}$	0,000
2	$1,8 \cdot 10^{-3}$	0,000
1	$1,1 \cdot 10^{-3}$	0,000
4	$7,6 \cdot 10^{-4}$	0,000
7	$3,1 \cdot 10^{-4}$	0,000
6	$2,7 \cdot 10^{-4}$	0,000
5	$2,7 \cdot 10^{-4}$	0,000
8	$2,5 \cdot 10^{-4}$	0,000
Вещество: 0616 Диметилбензол (Ксилол) (смесь изомеров о-, м-, п-)		
3	0,20	0,000
2	0,17	0,000
1	0,11	0,000
4	0,07	0,000
7	0,03	0,000
6	0,03	0,000
5	0,03	0,000
8	0,02	0,000
Вещество: 2732 Керосин		
3	0,03	0,000
2	0,03	0,000
1	0,02	0,000
4	0,01	0,000
7	$3,8 \cdot 10^{-3}$	0,000
6	$3,0 \cdot 10^{-3}$	0,000
5	$2,9 \cdot 10^{-3}$	0,000
8	$2,8 \cdot 10^{-3}$	0,000
Вещество: 2752 Уайт-спирит		

Номер расчетной точки	Концентрация (доли ПДК)	Фон (доли ПДК)
3	0,01	0,000
2	0,01	0,000
1	$7,2 \cdot 10^{-3}$	0,000
4	$4,8 \cdot 10^{-3}$	0,000
7	$2,0 \cdot 10^{-3}$	0,000
6	$1,7 \cdot 10^{-3}$	0,000
5	$1,7 \cdot 10^{-3}$	0,000
8	$1,6 \cdot 10^{-3}$	0,000
Вещество: 2908 Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂		
3	$1,4 \cdot 10^{-3}$	0,000
2	$1,2 \cdot 10^{-3}$	0,000
1	$7,6 \cdot 10^{-4}$	0,000
4	$5,1 \cdot 10^{-4}$	0,000
7	$2,1 \cdot 10^{-4}$	0,000
6	$1,8 \cdot 10^{-4}$	0,000
5	$1,8 \cdot 10^{-4}$	0,000
8	$1,6 \cdot 10^{-4}$	0,000
Вещество: 6046 Углерода оксид и пыль цементного производства		
3	0,03	0,000
2	0,03	0,000
1	0,02	0,000
4	0,01	0,000
7	$3,6 \cdot 10^{-3}$	0,000
6	$2,9 \cdot 10^{-3}$	0,000
5	$2,8 \cdot 10^{-3}$	0,000
8	$2,7 \cdot 10^{-3}$	0,000
Вещество: 6053 Фтористый водород и плохо растворимые соли фтора		
3	0,02	0,000
2	0,02	0,000
1	0,01	0,000
4	$7,9 \cdot 10^{-3}$	0,000

Номер расчетной точки	Концентрация (доли ПДК)	Фон (доли ПДК)
7	$3,2 \cdot 10^{-3}$	0,000
6	$2,8 \cdot 10^{-3}$	0,000
5	$2,7 \cdot 10^{-3}$	0,000
8	$2,5 \cdot 10^{-3}$	0,000
Вещество: 6204 Группа с эффектом неполной суммации (301 330)		
3	0,65	0,185
2	0,60	0,185
1	0,48	0,185
4	0,37	0,185
7	0,25	0,185
6	0,23	0,185
5	0,23	0,185
8	0,23	0,185
Вещество: 6205 Группа с эффектом неполной суммации (330 342)		
3	0,03	0,000
2	0,02	0,000
1	0,02	0,000
4	0,01	0,000
7	$3,5 \cdot 10^{-3}$	0,000
6	$3,1 \cdot 10^{-3}$	0,000
5	$3,0 \cdot 10^{-3}$	0,000
8	$2,8 \cdot 10^{-3}$	0,000

На рисунках 7.2 – 7.8 приведены изолинии приземных концентраций азота диоксида, азота оксида, углерода (сажи), серы диоксида, углерода оксида, ксилола, группы суммации 6204, а также значения приземных концентраций в расчетных точках 1, 2, 3, 4 на границе промплощадки ПХРО.

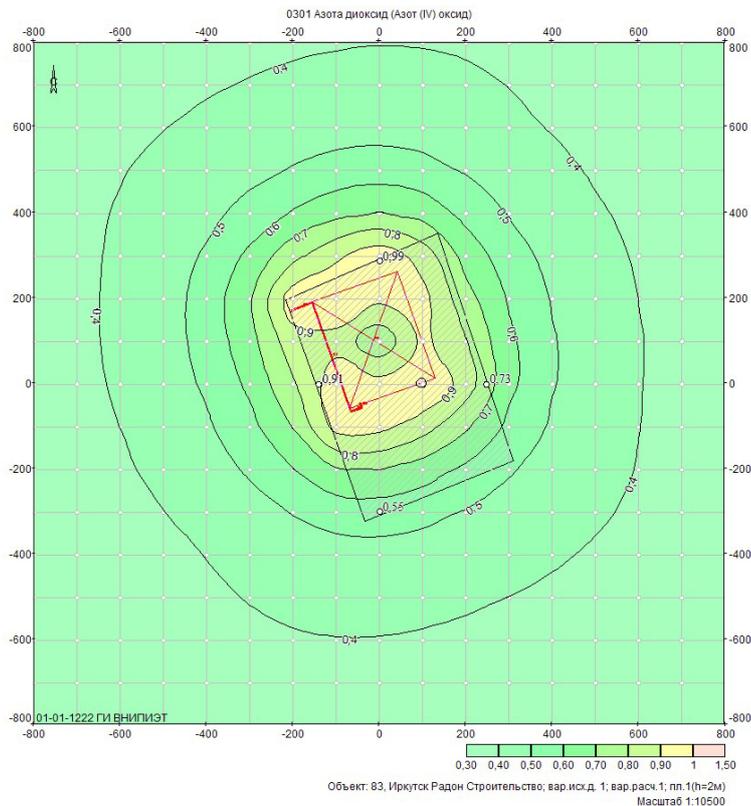


Рисунок 7.2- Изолинии приземных концентраций диоксида азота

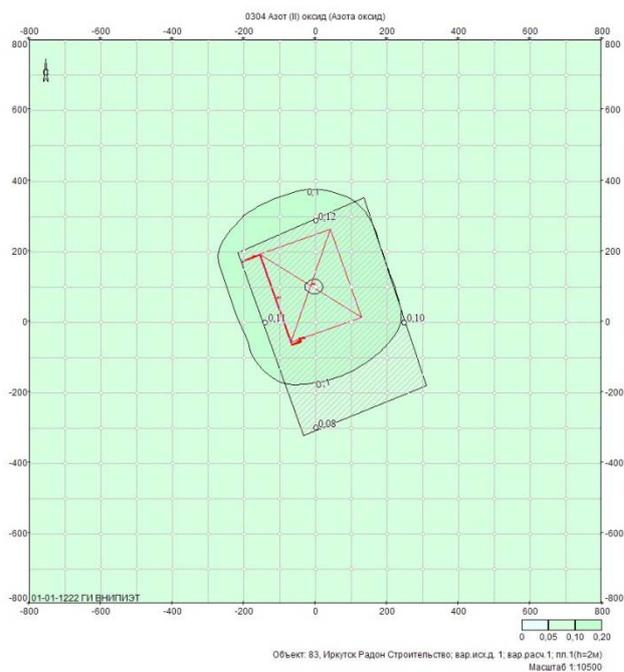


Рисунок 7.3 - Изолинии приземных концентраций оксида азота

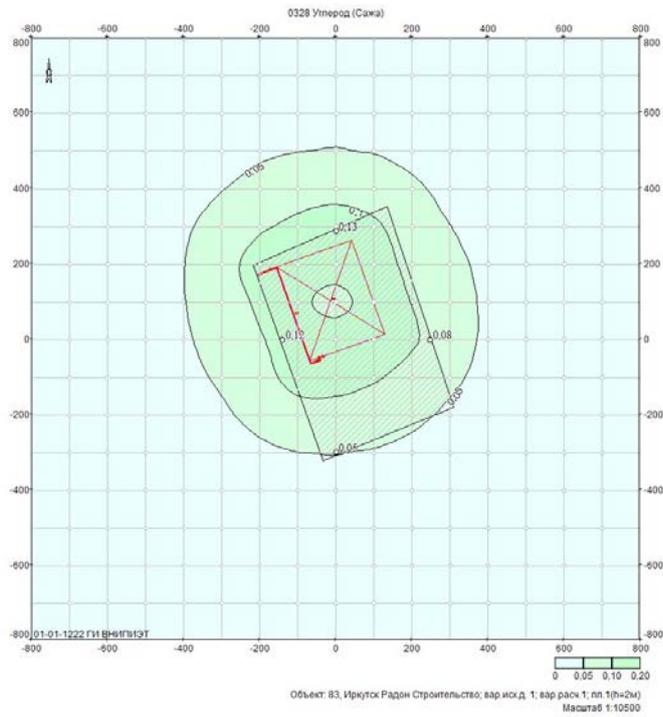


Рисунок 7.4 - Изолинии приземных концентраций углерода

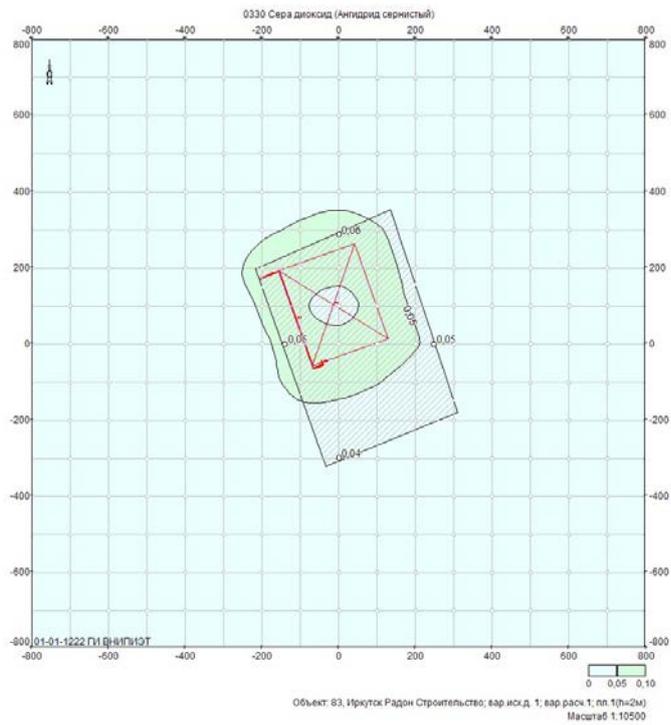


Рисунок 7.5 - Изолинии приземных концентраций диоксида серы

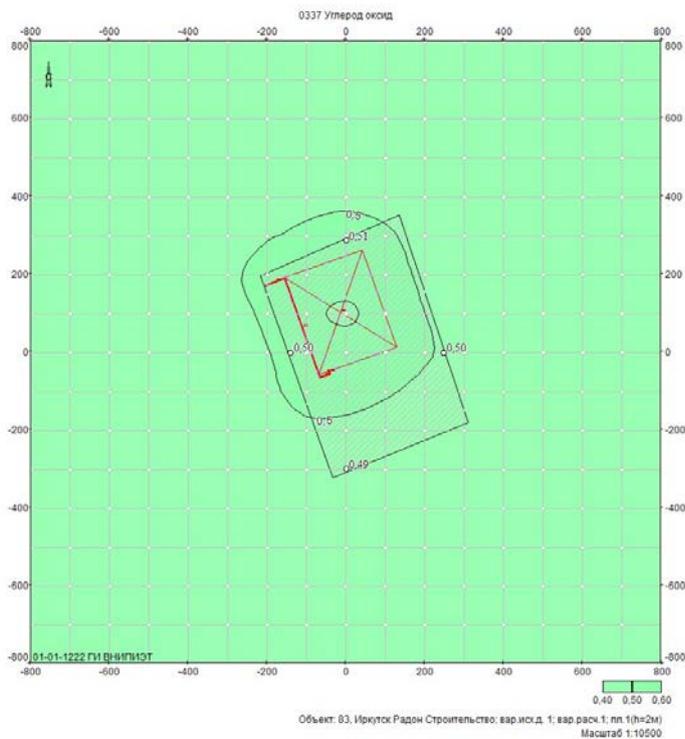


Рисунок 7.6 - Изолинии приземных концентраций оксида углерода

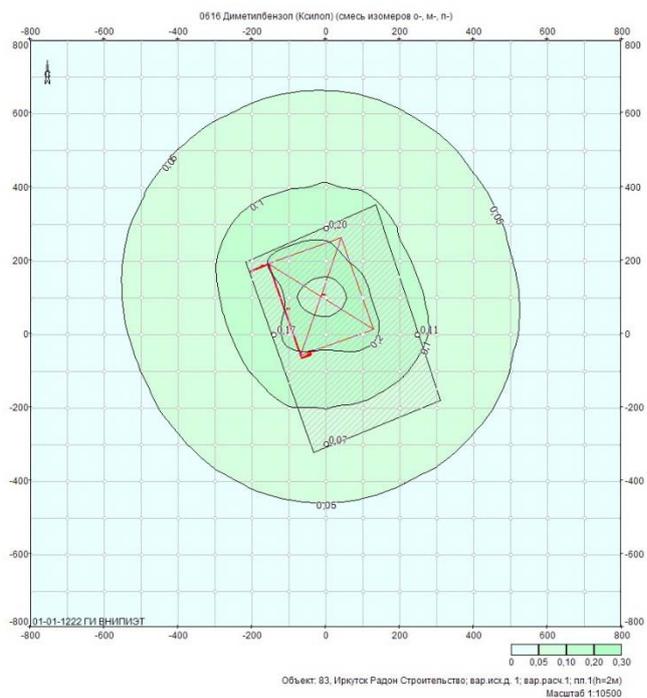


Рисунок 7.7 - Изолинии приземных концентраций ксилола

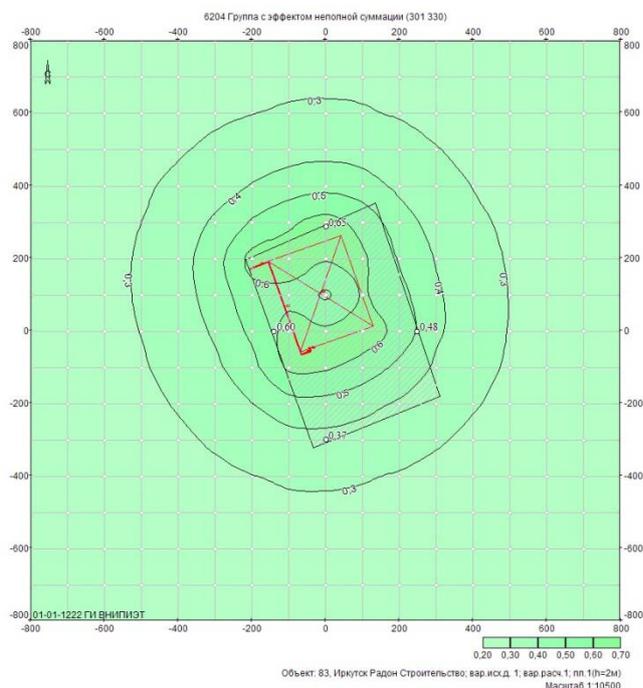


Рисунок 7.8 - Изолинии приземных концентраций группы суммации 6204 (азота диоксид, серы диоксид)

Результаты расчетов приземных концентраций с учетом учета фонового загрязнения атмосферы показали, что значения концентрации загрязняющих веществ, обусловленные выбросами при строительстве Центра кондиционирования металлических РАО, не превысят значение ПДКм.р. (ОБУВ) по всем выбрасываемым веществам во всех расчетных точках. Для групп суммации значение суммарной концентрации (в долях ПДК) с учетом фонового загрязнения атмосферы во всех расчетных точках не превысит 1 (единицы).

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от строительных машин, механизмов и автотранспортных средств будут носить кратковременный периодический характер.

7.9 Обращение со строительными отходами

С целью снижения отрицательного воздействия строительного производства на окружающую природную среду и создание наиболее благоприятных условий труда

для работающих на строительной площадке, решениями по организации строительства предусматривается выполнение следующих мероприятий:

- бытовые отходы, образующиеся в результате жизнедеятельности строителей, и строительный мусор собираются в бункеры-накопители и вывозятся на лицензированный полигон твёрдых бытовых отходов (ТБО);
- сжигание горючих отходов строительных материалов и мусора на стройплощадках запрещается.

Подрядчику необходимо проводить контроль содержания масел в обтирочном материале. В случае содержания масел свыше 15 %, промасленную ветошь следует складировать в отдельном контейнере с крышкой, вывозить на специализированное предприятие по его утилизации и обезвреживанию.

Топливо, случайно пролитое при заправке техники, следует вывозить по договору на переработку.

Мусор бытовых помещений, обтирочный материал, отходы лакокрасочных средств, следует накапливать в специально предусмотренных для этих целей металлических контейнерах объемом 1 м³, расположенных на территории проведения работ. По мере накопления вышеперечисленных отходов, необходимо вывозить на полигон ТБО и ПО.

Фекальные отходы по мере заполнения биотуалетов подлежат вывозу и сдаче на очистные сооружения хозяйственно-бытовых стоков по договору строительной организации с их владельцем.

Огарки сварочных электродов, которые образуются при сварочных работах, арматуру (несортированный черный металл) следует собирать в металлические контейнеры. Огарки электродов и арматуру следует вывозить автотранспортом, с последующей сдачей лицензированному предприятию по переработке черных металлов.

Расчистку мест рубок от порубочных остатков следует выполнять одновременно с расчисткой территории от растительности. Древесные отходы, образующиеся в результате вырубki леса (кора, ветки, пни), вывозятся автотранспортом на лицензированные предприятия по размещению промышленных и бытовых отходов. В связи с тем, что при работах должна использоваться только исправная техника, своевременно прошедшая технический осмотр, а также ввиду небольшой продолжительности производства работ отходы от автотранспорта (шины, аккумуляторы, отработанные масла и др.), задействованного при проведении работ, в настоящей проектной документации не учитываются. Ремонт техники планируется осуществлять на базах Подрядчика.

Транспортировка отходов должна осуществляться способами, исключающими возможность их потери в процессе транспортировки, создания аварийных ситуаций, нанесения вреда окружающей среде,

здоровью людей, хозяйственным и иным объектам.

Бытовые отходы предварительно упаковываются в мягкую тару (полиэтиленовые мешки) и складываются в металлические контейнеры.

Годовое количество бытовых отходов, образующихся в результате жизнедеятельности строителей, определяется по формуле:

$$M = N \times m \times p \text{ т/год,} \quad (1)$$

где

N – численность работающих, чел.

m – удельная норма образования отходов на человека, м³/год

p – плотность отходов, т/м³.

Расчёт:

$$M_1 \text{ год} = 112 \times 0,25 \times 0,2 = 5,6 \text{ т}$$

$$M_2 \text{ год} = (99 \times 0,25 \times 0,2) \times (9/12) = 3,71 \text{ т}$$

$$M_{\text{общ}} = 5,6 + 3,71 = 9,31 \text{ т}$$

Огарки сварочных электродов, арматура (лом черных металлов несортированный; лом и отходы стальных изделий незагрязненные; лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные; лом и отходы стальные в кусковой форме незагрязненные; стружка черных металлов несортированная незагрязненная; стружка алюминиевая незагрязненная) передаются лицензированному предприятию по переработке черных и цветных металлов, отходы асфальтобетона для вторичного использования на АБЗ

7.10 Водоотведение в период строительства

Водоотлив из котлована производится из отрытых колодцев, уровень воды в которых должен поддерживаться на 30 см ниже отметки котлована. Водоотлив выполняется с помощью водоотливных насосов типа «ГНОМ-10-ЮТ, производительность до 10 м³ в час.

Общее водоотведение из котлована и траншей составит:

$$Q = 4R \times \sqrt{\frac{F}{\pi}} \times S \quad (2)$$

где:

R – коэффициент фильтрации, м/сут

S – понижение уровня при откачке, м

F – площадь дна котлована, м²

$$Q = 4 \times 0,4 \sqrt{\frac{2304}{3,14}} \times 1 = 43,3 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Выемка грунта из котлована зд.50 – 27984 м³ (в том числе объем грунта, при отрывке которого необходимо устройство водоотведения - 5784 м³), замена грунта – 7968 м³)

Выемка грунта из котлована зд. 53 – 1424,8 м³, (в том объеме грунта,

при отрывке которого необходимо устройство водоотведения - 510 м³)

Продолжительность выемки грунта:

Производительность экскаватора с ковшом емк. 1,0 м³ - 320м³/смену

Производительность экскаватора с ковшом емк. 0,65 м³ - 280м³/смену

$$5784 : 320 = 18 \text{ смен} : 2 = 9 \text{ дней}$$

$$510 : 280 = 1,82 \text{ смен} : 2 = 1 \text{ день}$$

Количество машино-часов работы насоса типа «ГНОМ-10-ЮТ», производительность до 10 м³ в час.

2см. × 9дн. × 1нас. × 8ч. = 144 маш. · час (при устройстве котлована под зд. 50)

2см. × 1дн. × 1нас. × 8ч = 16 маш. час (при устройстве котлована под зд. 53)

Коэффициент неравномерности работы насосов составит:

$$K_{нер} = \frac{43,3}{10 \times 1 \times 8 \times 2} = \frac{43,3}{160} = 0,27 \quad (3)$$

где

43,3 – общий приток воды в котлован в течение суток, м³,

10 – производительность одного насоса, м³/час;

1 – количество работающих насосов;

8 – продолжительность смены, час;

2 – количество смен.

Количество машино-часов с учётом коэффициента неравномерности приведено в таблице 7.33.

Таблица 7.33 – Машино - часы работы насоса

Наименование работ	Количество машино-часов
Водоотлив при устройстве котлована зд. 50	39
Водоотлив при устройстве котлована зд. 53	4,5

8. Меры по предотвращению и/или снижению возможного негативного воздействия намечаемой деятельности по строительству и эксплуатации Центра кондиционирования РАО

8.1 Мероприятия по охране атмосферного воздуха

8.1.1 Требования к воздуху рабочей зоны. Общие принципы организации вентиляции. Исходные данные

Воздух рабочей зоны должен соответствовать ГОСТ 12.1.005-88; оптимальные показатели микроклимата распространяются на всю рабочую зону, допустимые показатели устанавливаются дифференцированно для постоянных и непостоянных рабочих мест с учетом требований вышеуказанного ГОСТ.

Показателями, характеризующими микроклимат, являются температура и относительная влажность воздуха, скорость его движения, интенсивность теплового излучения. Измерения показаний микроклимата, периодичность измерений, аппаратура контроля микроклимата и методики измерений должны соответствовать разделу 2 ГОСТ 12.1.005-88.

Вентиляционные системы обеспечивают содержание ВХВ в производственных помещениях, не превышающее предельно допустимых концентраций в рабочей зоне в соответствии с гигиеническими нормативами ГН 2.2.5.1313-03.

Вентиляционные системы обеспечивают направленность потоков из менее загрязненных помещений в более загрязненные помещения, а также защиту от загрязнения воздуха производственных помещений и атмосферного воздуха.

Концентрация радиоактивных и вредных веществ в воздухе рабочих

помещений ниже ДООПЕРС и ПДК.

В целях уменьшения воздействия вредных факторов на персонал предусматривается влажная уборка помещений, при необходимости - дезактивация оборудования, помещений, контейнеров при обнаружении загрязнений выше допустимых уровней. Работы с дезрастворами проводятся в соответствии с требованиями «Правил безопасности при использовании неорганических жидких кислот и щелочей» ПБ 09-596-03.

Отделка помещений выполнена по требованиям СПОР-2002 к помещениям I и II класса - слабосорбирующими материалами, стойкими к моющим средствам в соответствии с санитарно - гигиеническими нормами. Для удаления пыли предусмотрены системы пылеподавления.

Все операции по подготовке, переработке, транспортировке, хранению отходов производятся под непосредственным дозиметрическим и радиометрическим контролем.

Обслуживающий персонал обеспечивается основным комплектом средств индивидуальной защиты (СИЗ). При выполнении плановых ремонтных и аварийных работ используются дополнительные СИЗ - спецодежда из пленочных материалов или материалов с полимерным покрытием (фартуки, нарукавники, полухалаты, резиновая и пластиковая обувь) и средства защиты органов дыхания (СИЗОД). Радиоактивное загрязнение спецодежды и кожных покровов персонала не должно превышать допустимых уровней (табл.8.9 НРБ-99/2009). В помещении санпропускника устанавливаются радиометрические установки для самоконтроля радиоактивного загрязнения кожных покровов.

Процесс обращения с РАО не предполагает возникновения аварийных ситуаций, приводящих к опасным экологическим последствиям. Радиационное воздействие при аварии ограничивается территорией объекта.

При аварии персонал действует в соответствии с планом мероприятий

по ликвидации аварии и должностными инструкциями.

В проекте предусмотрена система оповещения об аварии или пожаре, передачи сообщений, распоряжений, поисковой связи.

Оценка воздействия возможных аварий на окружающую среду выполнена в ООБ.

Расчетные параметры наружного воздуха для проектирования систем отопления и вентиляции приняты по СП 131.13330.2012:

- температура наружного воздуха для проектирования систем отопления и вентиляции в холодный период года (параметры Б) – минус 37 °С;
- температура наружного воздуха для проектирования систем вентиляции в теплый период года (параметры А) – плюс 23 °С;
- продолжительность отопительного периода (периода со средней

суточной температурой воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$) – 233 суток;

- средняя температура отопительного периода – минус $6,7^{\circ}\text{C}$;
- температура наружного воздуха для проектирования систем кондиционирования в теплый период года (параметры Б) – плюс 27°C .

Температуры внутреннего воздуха в отопительный период приняты в соответствии с требованиями СанПиН 2.2.4.548-96.

8.1.2 Характеристика системы вентиляции зданий и сооружений

Здание 50

В соответствии с ОСПОРБ 99/2010 в Центре кондиционирования металлических РАО (здание 50) проводятся работы II класса. В планировке выделены помещения постоянного и временного пребывания персонала.

В здании предусматривается приточно-вытяжная общеобменная и местная вытяжная вентиляция с механическим побуждением воздуха.

В соответствии с требованиями ОСПОРБ 99/2010 (п.3.9.1) и СПП ПУАП-03 (п.12.9) контролируемые потоки воздуха направлены из помещений с меньшим радиоактивным загрязнением в помещения с возможным большим радиоактивным загрязнением.

Помещения с различными категориями взрывопожароопасности (с учетом пунктов 7.2.3, 7.2.4 СП 60.13330.2012), а также помещения, где проводятся работы II класса с постоянным и временным пребыванием персонала и помещения, расположенные по ходу движения до саншлюза («чистые» помещения), обслуживаются отдельными вентиляционными системами.

При разработке проекта учитывалась возможность наиболее рационального размещения вентиляционного оборудования и оптимальной трассировки воздуховодов.

С целью обеспечения минимизации объема выброса радиоактивных аэрозолей в окружающую среду загрязненный воздух от местной вытяжной вентиляции и воздух, удаляемый системами общеобменной вентиляции из помещений, где проводятся работы II класса с временным пребыванием персонала, после очистки выбрасывается в атмосферу через вентиляционную трубу. Высота трубы – пять метров над кровлей здания.

Воздух, удаляемый системами вытяжной вентиляции из помещений, где проводятся работы II класса с постоянным пребыванием персонала, выбрасывается в атмосферу через вентиляционную трубу без очистки.

Воздух, удаляемый системами вытяжной вентиляции из «чистых» помещений выбрасывается на 1,5 м выше кровли здания.

Воздух для систем приточной вентиляции забирается из наиболее чистой зоны площадки с наветренной стороны здания. В качестве приточных установок приняты кондиционеры центральные каркасно-панельные компании «Вега».

Воздухообмены в помещениях, где проводятся работы II класса, определены по кратностям в зависимости от объемов помещений или по расчету на ассимиляцию тепловыделений от технологического оборудования. В помещении переплавки МРАО объем приточного воздуха определен по объему местной вытяжной вентиляции с проверкой на разбавление вредных выделений, поступающих в воздушную среду помещения. В помещениях, где проводятся работы II класса с временным пребыванием персонала, предусматривается отрицательный дисбаланс воздуха, компенсируемый подачей приточного воздуха в помещения с постоянным пребыванием персонала или в коридоры.

Воздухообмены в «чистых» помещениях, где имеются тепловыделения от установленного оборудования, определены расчетом. В остальных помещениях воздухообмены приняты по нормируемым кратностям.

Для приточно-вытяжной общеобменной вентиляции здания предусматриваются следующие вентсистемы:

- помещение переплавки МРАО (пом.142), категории Г, временного пребывания обслуживают системы П1, В1;
- вспомогательные помещения участка переплавки МРАО, категорий В3, В4, временного пребывания обслуживают системы П2, В2;
- помещения участка ЖРО, категории В4, и помещения фильтров, категории Д, временного пребывания обслуживают системы П3, В3;
- помещение дезактивации МРАО (пом.129), категории В4, временного пребывания обслуживают системы П4, В4;
- помещения сортировки и фрагментации (пом.127, 128), категории В3, временного пребывания обслуживают системы П5, В5;
- помещение временного хранения упаковок РАО (пом.124), категории В2, временного пребывания обслуживают системы П6, В6;
- вспомогательные технологические помещения, категорий В3, В4, постоянного пребывания, расположенные между осями 1-9, обслуживают системы П7, В7;
- вспомогательные технологические помещения, категории В4, постоянного пребывания, расположенные между осями 9-15, обслуживают системы П8, В8;
- мастерские (пом.116, 122), категории В3, постоянного пребывания обслуживают системы П9, В9;
- саншлюз обслуживают системы П10, В10;
- «чистые» помещения, не категорируемые и категории Д, обслуживают системы П11, В11;
- «чистые» помещения, категории В4, обслуживают системы П12, В12;

- транспортный проезд (пом.120), категории В4, постоянного пребывания обслуживает система П13;
- компенсацию воздуха, удаляемого технологической фильтровентиляционной установкой «Kemper», осуществляет система П15;
- душирование рабочих мест в помещениях 142 и 143 участка плавления осуществляет система П16;
- санузлы обслуживают системы В13, В14.

Работа системы В4 сблокирована с работой фильтровентиляционной установки, заложенной в технологическом разделе проекта для удаления воздуха от дробеметного барабана. Фильтровентиляционная установка имеет в своем составе фильтр и вентилятор.

При включении дробеметного барабана и, соответственно, фильтровентиляционной установки, при помощи автоматического переключения клапанов вытяжная вентиляция из помещения 129 осуществляется через технологическую установку. При выключении фильтровентиляционной установки – при помощи автоматического переключения клапанов (с выдержкой по времени) вытяжная вентиляция осуществляется из помещения дезактивации.

Выброс воздуха, удаляемого системами В1 – В5, В10, после одноступенчатой очистки на аэрозольных фильтрах ФВЭА-3500, осуществляется в вентиляционную трубу здания. Выброс воздуха, удаляемого системами В6 - В9, В14, осуществляется в вентиляционную трубу здания без очистки. Выброс воздуха, удаляемого системами В11 – В13, осуществляется на 1,5 метра выше кровли здания без очистки.

Применение высокоэффективных аэрозольных двухступенчатых фильтров типа ФВЭА-3500 класса Н13 (эффективность очистки 99,95 %), производства ЗАО «Прогресс-Экология», позволяет снизить объемную активность выбрасываемого воздуха до значений меньших, чем ДОАнас.

Вентиляция трансформаторной (пом.115) – естественная через решетки в воротах. При повышении температуры внутреннего воздуха до плюс 35⁰С предусматривается автоматическое включение осевых вентиляторов, установленных в наружной стене КТП (системы В15, В16).

Местная вытяжная вентиляция в помещении печи переплава МРАО (пом.142) предусматривается от:

- индукционной плавильной печи – система В19;
- участка разлива металла в изложницы – система В20;
- участка охлаждения и извлечения слитков – система В21;
- участка подогрева и окраски изложниц – система В22.

В помещении хранения вторичных отходов и шлака предусматривается местная вытяжная вентиляция от участка охлаждения и извлечения слитков шлака – система В23.

Конструкция местных отсосов систем В19 – В23 и две ступени

очистки удаляемого воздуха разрабатываются по технологическим исходным требованиям. Выброс воздуха, удаляемого данными системами, осуществляется в вентиляционную трубу здания.

Расход воздуха в трубе: общий 118835 м³/час = 33,01 м³/сек.

Из них:

- 87970 м³/ч с очисткой (вентиляция 72970 м³/ч + от местной вытяжной вентсистемы Kemper (технологическая вытяжка) 15000 м³/ч)
- 30865 м³/ч без очистки.

Местная вытяжная вентиляция в помещении дезактивации МРАО предусматривается от:

- вытяжного устройства над столом обезжиривания – система В24;
- фильтровальной системы стенда парожекционной дезактивации – система В25.

Конструкция местных отсосов систем В24, В25 приведена в технологическом разделе проекта. В качестве первой степени очистки воздуха, удаляемого системой В24, в технологическом разделе проекта принят фильтр MF-2000, вторая степень очистки осуществляется на аэрозольных фильтрах ФВЭА-3500. Дополнительной очистки воздуха, удаляемого системой В25, не требуется. Выброс воздуха, удаляемого системами В24, В25, осуществляется в вентиляционную трубу здания.

В помещении дозирующих станций (пом.137) предусматривается местная вытяжная вентиляция от узла приготовления корректирующих растворов – система В26. В качестве местного отсоса в технологическом разделе проекта установлено подъемно-поворотное вытяжное устройство. Выброс воздуха, удаляемого системой вытяжной вентиляции В26, осуществляется в вентиляционную трубу здания.

В помещении склада химреагентов (пом.323) предусматривается местная вытяжная вентиляция от шкафа для расфасовки химреагентов – система В27. Производительность системы В27 определена из условия создания в открытом проеме шкафа скорости воздуха 1,2 м/с. В технологическом разделе проекта шкаф дооснащен аэрозольным фильтром ФУ-350/Ф-23. Выброс воздуха, удаляемого системой вытяжной вентиляции В27, осуществляется в вентиляционную трубу здания.

В помещении приготовления дезрастворов (пом. 325) предусматривается местная вытяжная вентиляция от узла приготовления дезактивирующих растворов – система В28. В качестве местного отсоса в технологическом разделе проекта установлено подъемно-поворотное вытяжное устройство. Выброс воздуха, удаляемого системой вытяжной вентиляции В28, осуществляется в вентиляционную трубу здания.

В помещении шкафа ХПО (пом. 336) предусматривается местная

вытяжная вентиляция от шкафа – система В29. Производительность системы В29 определена из условия создания в открытом проеме шкафа скорости воздуха 1,5 м/с. Выброс воздуха, удаляемого системой вытяжной вентиляции В29, осуществляется в вентиляционную трубу здания. Перед выбросом воздух подвергается одноступенчатой очистке на аэрозольном фильтре, входящем в состав шкафа.

В помещениях транспортных въездов (пом. 125, 147) предусматриваются системы местной вытяжной вентиляции от работающего двигателя погрузчика - системы В17 и В18.

На приточных и вытяжных системах, обслуживающих основные производственные помещения, предусматриваются рабочие и резервные вентагрегаты.

Переключение работы на резервный вентагрегат осуществляется автоматически при выходе из строя основного.

На приточных и вытяжных установках для возможности регулировки и экономии потребляемой электроэнергии на электродвигателях вентиляторов устанавливаются преобразователи частоты. На системах В1 – В5, В10, В19 – В25, В27 предусматривается автоматическая блокировка работы преобразователей частоты с датчиками разрежения, установленными перед фильтрами, для поддержания постоянного расхода воздуха по мере загрязнения фильтров.

С целью экономии тепла на нагрев приточного воздуха на вентиляционных системах П2/В2, П3/В3, П5/В5 – П12/В12 установлены теплоутилизаторы с промежуточным теплоносителем.

Воздуховоды вентсистем В19 – В23 предусматриваются из нержавеющей стали 12Х18Н10Т толщиной 1,6мм.

Воздуховоды вентсистем П1 – П6, П10, П14 – П16, В1 – В6, В10, В24, В25, В29 выполняются из листовой углеродистой стали толщиной 1,6 мм с окраской химстойким покрытием. Воздуховоды остальных вентсистем выполняются из листовой оцинкованной стали толщиной в соответствии с приложением Л СП 60.13330.2012.

В соответствии с п.7.11.8 СП 60.13330.2012 воздуховоды с нормируемым пределом огнестойкости предусматриваются плотными класса герметичности В, остальные воздуховоды – класса герметичности А.

Класс безопасности систем вентиляции В4, В19 – В23, В25 по НП-038-11 — 2Н, остальных систем – 3Н.

Здание 52

В здании мойки предусматривается приточно - вытяжная система вентиляции. Приточная система П1 и вытяжная В1. Выброс воздуха без очистки осуществляется над кровлей здания. Воздуховоды вентсистем П1 и

В1 выполняются из листовой оцинкованной стали толщиной в соответствии с приложением Л СП 60.13330.2012.

В соответствии с п.7.11.8 СП 60.13330.2012 воздуховоды с нормируемым пределом огнестойкости предусматриваются плотными класса герметичности В, остальные воздуховоды – класса герметичности А.

Класс безопасности систем по НП-038-11 – 3Н.

8.1.3 Приборы контроля систем вентиляции

Для безопасной эксплуатации на системах вентиляции здания Центра кондиционирования металлических РАО (здание 50) предусматривается установка приборов КИП и СРК.

Для приточных вентустановок П1-П16 контрольно-измерительные приборы входят в комплект поставки оборудования.

Проектом КИП предусматривается:

- контроль аэродинамического сопротивления фильтров на вентсистемах В1 – В5, В10, В24;
- контроль расхода воздуха в вентсистемах В1 – В6, В10, В19 – В25, В29;
- непрерывный контроль расхода воздуха в вентиляционной трубе здания. СРК для вытяжных вентустановок предусматривает:
- контроль эффективности очистки воздуха на фильтрах на вентсистемах В1 – В5, В10, В24;
- контроль уровня гамма-излучения от фильтров на вентсистемах В1 – В5, В10, В24;
- контроль за выбросом радиоактивных аэрозолей на системах В1 – В6, В10, В19 – В25, В29;
- непрерывный контроль за выбросом радиоактивных аэрозолей в вентиляционной трубе здания.

Более подробно решения по КИП приведены в томе 5.7.5 инв.№14-04754; решения по СРК – в томе 5.7.5 инв.№ 14-04753.

8.2 Мероприятия по уменьшению выбросов радионуклидов и ВХВ

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

Системы газоочистки оснащены высокоэффективными аэрозольными фильтрами ФВЭА-3500, имеющими сертификат соответствия №РОСС RU МШ01 В00454, фильтрами ФАРТОС и ФСГО. Показатели эффективности фильтров ФАРТОС и ФСГО приняты в соответствии с каталогом «Фильтры промышленные с фильтрующим материалом ФП».

Заявленные показатели работы газоочистного оборудования приняты

в соответствии с их техническими характеристиками, предоставленными поставщиком оборудования. В соответствии с соглашением таможенного союза по санитарным мерам и решением Комиссии таможенного союза от 18.06.2010 №299, это газоочистное оборудование не подлежит обязательной государственной регистрации на территории таможенного союза, и не подлежит санитарно-эпидемиологической экспертизе.

Результаты исследований работы фильтров по очистке выбрасываемого воздуха от радионуклидов природного происхождения показали их высокую эффективность.

При нормальной эксплуатации установок и оборудования центра кондиционирования МРАО воздух после очистки передается в общую венттрубу (см. альбом «Отопление вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети» том 5.4, инв. 14-04748).

Значения коэффициентов очистки (эффективности) аппаратов системы газоочистки рассчитаны на основе данных по ТУ на конкретные типы аппаратов.

Образующиеся при технологических процессах ВХВ (пыль, газообразные ВХВ, следы токсичных металлов и т.д.) также задерживаются на фильтрах. Степень очистки выбросов для каждого процесса и местной вытяжной аспирационной системы на газоочистном оборудовании представлена в таблице 5.12 и составляет 10^4 .

Сдувочный воздух от емкостного оборудования, работающего с радиоактивными средами, и воздух, удаляемый местными вытяжными устройствами (отсосами загрязненного воздуха) очищается на фильтровальном оборудовании (раздел 2 НП-021-2000).

Конденсат из очищаемого воздуха собирается в гидрозатворы и сбрасывается в емкости.

Замена фильтров проводится по мере накопления активности, по достижении мощности дозы γ -излучения на расстоянии 0,1 м от аппаратов не более 0,3 мЗв/ч.

Управление и контроль за оборудованием установки газоочистки осуществляется со щита операторской (помещение № 326) и по месту.

Основные контролируемые технологические параметры установки газоочистки:

- перепад давления на фильтровальном оборудовании;
- разрежение в коллекторе подачи воздуха на очистку и на входе в побудители;
- давление подаваемого сжатого воздуха;
- давление в трубопровод очищенного воздуха после побудителей;
- расход очищенного воздуха.

При нормальной эксплуатации Центра кондиционирования МРАО ожидаемая доза облучения населения за год на границе существующей СЗЗ

(300 м) составляет менее 10 мкЗв/год, что ниже допустимых значений (минимально значимой дозы).

Расчетные значения на границе промплощадки ПХРО годовых эффективных доз облучения населения без учета перорального пути поступления не превысят $1,65 \times 10^{-9}$ Зв/год, а с учетом перорального поступления не превысят $2,92 \times 10^{-7}$ Зв/год.

Полученные в расчетах значения годовых эффективных доз облучения населения на границе промплощадки ПХРО и границе СЗЗ ПХРО существенно ниже минимально значимой дозы (10 мкЗв/год) и соответствуют критериям радиационной безопасности.

Таким образом, разработанные в проекте мероприятия по очистке выбрасываемого воздуха при нормальной эксплуатации Центра достаточны для исключения загрязнения выбрасываемого воздуха радионуклидами сверх нормативных значений.

8.3 Мероприятия по регулированию выбросов загрязняющих веществ от зданий и сооружений Центра кондиционирования при неблагоприятных метеорологических условиях (НМУ)

Расчет приземных концентраций вредных химических веществ для всех проектируемых зданий выполнен при неблагоприятных метеорологических условиях (опасных скоростях ветра 0,5 – 1,5 м/с).

Регулирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в периоды неблагоприятных метеорологических условий (НМУ) является важной составной частью всего комплекса мероприятий по обеспечению чистоты воздушного бассейна. Мероприятия по временному сокращению выбросов в эти периоды разрабатываются для предотвращения роста концентраций загрязняющих веществ в приземном слое, т.к. НМУ способствуют накоплению этих веществ в атмосфере.

При эксплуатации объектов в неблагоприятных условиях рассеивания и максимальных выбросах вредных веществ санитарные нормы по всем нормируемым веществам на границе санитарно - защитной зоны соответствуют нормативным показателям.

Мероприятия по снижению влияния и регулированию выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях не требуются.

8.4 Мероприятия по охране водного бассейна и подземных вод

При разработке проектной документации были предусмотрены мероприятия по охране поверхностных и подземных вод в соответствии с СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод» и СП 2.1.5.1059-01 «Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения».

В целях охраны поверхностных и подземных вод необходимо соблюдать следующее:

- производство работ, движение машин и механизмов, складирование и хранение материалов разрешается только в местах, установленных данной проектной документацией;
- складирование материалов и оборудования, размещение стоянок транспортных средств осуществлять за пределами водоохраных зон;
- для сбора хозяйственно-бытовых стоков использовать герметичные металлические емкости (1 м³), которые по мере наполнения следует вывозить на очистные сооружения;
- заправку строительной техники выполнять «с колес» за пределами прибрежно-защитной полосы и водоохранной зоны водных объектов;
- складирование отходов, образовавшихся при проведении строительства, осуществлять в специально размещаемые металлические контейнеры, которые по мере заполнения должны вывозиться на ближайший полигон твердых бытовых отходов;
- проезд техники, подвоз оборудования, материалов и людей к месту проведения работ осуществлять согласно утвержденной транспортной схеме по существующим и временным дорогам. Не допускается проезд транспортных средств по произвольным, неустановленным маршрутам.

При случайном проливе нефтепродуктов на территории проведения строительных работ, место разлива следует засыпать песком или опилками и зачистить. Пропитанный нефтепродуктами песок или опилки должны собираться в отдельную емкость с закрывающейся крышкой и вывозиться с территории в места утилизации для обезвреживания и переработки.

По окончании строительных работ, для предотвращения загрязнения и минимизации возможного воздействия на поверхностные и подземные воды необходимо провести следующие мероприятия:

- очистку территории проведения работ от остатков использованного материала и мусора;
- выполнение планировки и рекультивации земель.

Проведение рекультивации и очистка территории от мусора ведут к снижению интенсивности водно-эрозионных процессов, с соответствующим уменьшением значений мутности дождевых и талых вод, повышением их прозрачности и, как следствие, к улучшению состояния водных объектов.

Предотвращение (сокращение) сбросов в окружающую среду достигается путем технических решения и мероприятий, перечисленных ниже:

- сбросы сточных вод в открытую гидрографическую сеть при эксплуатации зданий и сооружений Центра кондиционирования МРАО отсутствуют;

– образующиеся в зданиях и сооружениях Центра кондиционирования ЖРО перед сбросом в систему водоотведения подвергаются очистке на установке переработки ЖРО (см. таблицу 9.2 - Материальный баланс процесса обращения с ЖРО; см. рисунок 5.10 - Принципиальная схема процесса обращения с ЖРО);

– после очистки ЖРО на установке переработки их удельная активность снижается на пять порядков;

– отработавшие дезактивирующие растворы передаются на установку очистки ЖРО;

– в очищенной воде практически отсутствуют механические примеси;

– концентрация растворимых солей уменьшается до 0,03 г/л;

– концентрация поверхностно - активных веществ уменьшается на два порядка и в очищенной воде составляет $2,0 \cdot 10^{-5}$ г/л;

– концентрация органических примесей в очищенной воде составляет 0,0009 г/л;

– емкостное оборудование, контактирующее с ЖРО, выполнено из коррозионностойких материалов с обеспечением его ремонтоспособности;

– обеспечена наименьшая протяженность трубопроводов с минимально возможным количеством запорных органов, все соединения – на сварке; предусмотрена возможность проверки герметичности оборудования и трубопроводов приборами технологического контроля;

– сброс ЖРО из здания 50 и сооружения 52 в водоемы, поглощающие ямы, а также на поверхность земли исключен (раздел 3 ОСПОРБ-99/2010; раздел 4 НП-019-2000).

– сточные воды с поста мойки собираются в водосборный лоток и поступают по сливной трубе Ду 150 в 1 секцию заглубленного водоотстойника, где происходит предварительная очистка сточных вод.

Для наиболее эффективной очистки отстойник разделен на три секции:

– 1-я секция – отстойная (приемная);

– 2-я секция – маслосборная;

– 3-я секция – водозаборная (насосная).

Первая секция обеспечивает задержание взвешенных веществ с гидравлической крупностью 6,92 мм/с (диаметр частиц 0,1 мм и более), что составляет не менее 85 % общего количества взвешенных веществ.

Вторая секция обеспечивает задержание с помощью гидравлического затвора всплывающих нефтепродуктов. Третья секция является насосной.

Осветленная вода из третьей секции водоотстойника подается погружным насосом на очистную установку СОРВ-2/120-Р-Д. Данная установка позволяет отфильтровать взвешенные частицы, размером более

0,02 мм, и извлечь из воды растворенные органические вещества типа нефтепродуктов, воды бытовой канализации перерабатываются на очистных сооружениях;

– образующиеся вторичные твердые радиоактивные отходы (обтирочный материал, фильтры, СИЗ и др.) от переработки ЖРО собираются в первичную тару на месте образования (полиэтиленовые мешки, крафт-пакеты) и далее на участке сбора ТРО размещаются в бочке или в контейнере, а затем вывозятся на переработку.

8.5 Система водоснабжения – водоотведения

Проектом предусмотрены хозяйственно-бытовая канализация К1, производственно-дождевая (ливневая) канализация К2 и спецканализация К13.

Технические решения по сбору и отводу сточных вод, порядку сброса, утилизации и захоронения отходов приводятся в разделе 11.3 и на схеме 11.4.

Для очистки сточных вод предусматривается установка серии «ВПС» производительностью от 0,1 до 10000 м³/сутки, имеющая сертификат соответствия требованиям нормативных документов ТУ 4859-001-93265872-2011.

Декларация о соответствии требованиям технического регламента на применение и сертификат соответствия оборудования и установки для очистки сточных вод серии «ВПС» приводятся в Приложении Р.

Сброс на рельеф исключен. В основании места сброса условно чистой воды залегают пески средней крупности средней плотности. В месте сброса воды в грунт предусматривается водосливной оголовок в виде фильтрующего колодца. Под всей конструкцией оголовка для улучшения просачивания сбросной воды выполняется снятие растительного слоя с последующим устройством щебенистой подготовки (фракции 20-40 мм). Щебень служит для лучшего просачивания воды в основание оголовка, а также для установки сбросной трубы в устойчивом положении. Водосливной оголовок выполняется из железобетонных элементов по серии 3.900.1-14. Стеновое кольцо оголовка засыпается снаружи и частично внутри каменным материалом крупностью до 300 мм.

Для контроля за сбором воды предусматривается люк марки Л(А15) в плите перекрытия.

Для охлаждения индукционной плавильной печи, при необходимости, по исходным требованиям, предусматривается возможность обеспечения обратного водоснабжения.

8.6 Мероприятия по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке и размещению отходов

До начала работ Подрядчик должен заключить договоры со специализированными лицензированными организациями на прием твердых

и жидких отходов, образующихся в период проведения строительных работ. Договоры должна заключить Подрядная организация, которая будет определена на основании тендера.

Все отходы размещаются на специально оборудованных площадках временного хранения отходов. При соблюдении необходимых норм и правил сбора, хранения отходов возможность загрязнения почвы, что в свою очередь может привести к загрязнению поверхностных и подземных вод, минимальна.

С целью снижения отрицательного воздействия строительного производства на окружающую природную среду и создание наиболее благоприятных условий труда для работающих на строительной площадке, решениями по организации строительства предусматривается выполнение следующих мероприятий:

- бытовые отходы, образующиеся в результате жизнедеятельности строителей, и строительный мусор собираются в бункеры-накопители и вывозятся на лицензированный полигон твёрдых бытовых отходов (ТБО);
- сжигание горючих отходов строительных материалов и мусора на стройплощадках запрещается.

Подрядчику необходимо проводить контроль содержания масел в обтирочном материале. В случае содержания масел свыше 15%, промасленную ветошь следует складировать в отдельном контейнере с крышкой, вывозить на специализированное предприятие по его утилизации и обезвреживанию.

Топливо, случайно пролитое при заправке техники, следует вывозить по договору на переработку.

Мусор бытовых помещений, обтирочный материал, отходы лакокрасочных средств, следует накапливать в специально предусмотренных для этих целей металлических контейнерах объемом 1 м³, расположенных на территории проведения работ.

По мере накопления вышеперечисленных отходов, необходимо вывозить на полигон ТБО и ПО.

Фекальные отходы по мере заполнения биотуалетов подлежат вывозу и сдаче на очистные сооружения хозяйственно-бытовых стоков по договору строительной организации с их владельцем.

Огарки сварочных электродов, которые образуются при сварочных работах, арматуру (несортированный черный металл) следует собирать в металлические контейнеры. Огарки электродов и арматуру следует вывозить автотранспортом, с последующей сдачей лицензированному предприятию по переработке черных металлов.

Расчистку мест рубок от порубочных остатков следует выполнять одновременно с расчисткой территории от растительности. Древесные отходы, образующиеся в результате вырубki леса (кора, ветки, пни),

вывозятся автотранспортом на лицензированные предприятия по размещению промышленных и бытовых отходов.

В связи с тем, что при работах должна использоваться только исправная техника, своевременно прошедшая технический осмотр, а также ввиду небольшой продолжительности производства работ отходы от автотранспорта (шины, аккумуляторы, отработанные масла и др.), задействованного при проведении работ, в настоящей проектной документации не учитываются. Ремонт техники планируется осуществлять на базах Подрядчика.

Транспортировка отходов должна осуществляться способами, исключающими возможность их потери в процессе транспортировки, создания аварийных ситуаций, нанесения вреда окружающей среде, здоровью людей, хозяйственным и иным объектам.

8.7 Мероприятия по охране и рациональному использованию земельных ресурсов и почвенного покрова

Для рационального использования земельных ресурсов перед началом работ следует произвести снятие почвенно-растительного слоя, и складировать его во временный отвал в границах временного отвода.

После окончания строительных работ следует провести рекультивацию земель с возвращением почвенно-растительного слоя (ПРС).

Снятие, транспортировка, хранение и обратное нанесение ПРС должно выполняться методами, исключающими снижение его качества, а также потерю при перемещениях. Использование плодородного грунта для устройства подсыпок, перемычек и других временных земляных сооружений для строительных целей не допускается.

Грунт, полученный при разработке котлованов и траншей, должен складироваться во временный отвал. После окончания работ выбранный грунт используется для обратной засыпки.

В целях охраны земель необходимо выполнение следующих рекомендаций:

- все работы по строительству проводить в границах отведенного участка;
- незанятую в технологическом процессе строительную технику следует переводить на временную базу Подрядчика;
- при строительных работах использовать только исправную технику, своевременно прошедшую технический осмотр;
- заправку техники топливом осуществлять с помощью передвижных автозаправочных машин, оборудованных затворами у выпускного отверстия шлангов;
- заправку строительной техники в полевых условиях на каждом участке работ производить на специально оборудованных площадках для

заправки техники, расположенных за пределами водоохраных зон водных объектов или на АЗС. Пролитое топливо накапливать в съемной емкости;

– доставку строительных материалов следует производить по мере необходимости с помощью автотранспорта по существующим автодорогам;

– территорию строительных площадок оснастить контейнерами для сбора отходов, их вывоз производить по мере накопления на ближайший санкционированный пункт (полигон) приема;

– в случае разливов нефтепродуктов принимать меры к ликвидации их последствий (загрязненный грунт должен быть снят и отправлен на специализированное предприятие по утилизации нефтезагрязненных отходов);

– соблюдать правила пожарной безопасности;

– после окончания строительных работ выполнить рекультивацию нарушенных земель.

Рекультивация нарушенных земель

Земли, нарушаемые при строительных работах, подлежат восстановлению, путем выполнения комплекса работ по рекультивации, направленных на:

– восстановление продуктивности и хозяйственной ценности нарушенных земель;

– улучшение условий окружающей среды;

– сведение к минимуму риска развития процессов почвенной эрозии на территории проведения строительных работ.

К работам по рекультивации разрешается приступать лишь после предварительного согласования с землепользователями сроков и способов их производства.

Согласно техническим условиям на рекультивацию после завершения строительства ПВХ, необходимо восстановить почвенно-растительный слой, в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

– Земельным Кодексом РФ от 25.10.2001 г.;

– ГОСТ 17.5.3.05-84 Охрана природы. Рекультивация земель.

Общие требования к землеванию;

– ГОСТ 14.5.3.04-83* Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель;

– ГОСТ 17.4.2.02-83. Охрана природы. Почвы. Номенклатура показателей пригодности нарушенного плодородного слоя почв для землевания;

– ГОСТ 17.5.1.02-85. Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации;

– ГОСТ 17.4.3.04-85 Охрана природы. Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнения;

– ГОСТ 17.5.3.06-85 Охрана природы. Земли. Требования к

определению норм снятия плодородного слоя почвы при производстве земляных работ;

Рекультивация проводится в соответствии с требованиями Приказа Минприроды № 525 от 22.12.1995 года «Об утверждении основных положений о рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании почвенно-растительного слоя почвы».

В соответствии с требованиями ГОСТ-17.1.01-83 рекультивация производится в два последовательных этапа: технический и биологический.

Технический этап рекультивации, который направлен на сохранение и дальнейшее использование плодородного слоя почвы, предусматривает:

- планировку;
- снятие и нанесение плодородного слоя почвы;
- создание необходимых условий для дальнейшего использования

земель по целевому назначению.

Работы по технической рекультивации производятся силами Генподрядчика, сроки проведения определяются органами, предоставляющими землю и давшими разрешение на проведение работ, связанных с нарушением почвенного покрова, на основе соответствующих проектных материалов и календарных планов.

Техническая рекультивация земельных участков включает следующие виды работ:

- уборка строительного мусора;
- удаление с территории строительной площадки всех временных сооружений;
- обустройство противоэрозионных перемычек;
- засыпка котлованов грунтом, выбранным при разработке;
- рекультивация участков, подверженных линейной эрозии (оврагов);
- планировка территории в границах полосы отвода;
- сдача рекультивируемых земель в эксплуатацию.

Биологический этап рекультивации земель включает в себя комплекс агротехнических мероприятий, направленных на восстановление плодородия почвы. Биологическая рекультивация производится силами землепользователей или подрядной организацией, имеющей лицензию на данный вид деятельности за счет средств, предусмотренных сводной сметой на проведение.

Проектом предусмотрена посадка древесной растительности и кустарников, создание газонов и цветников при благоустройстве территории.

8.8 Мероприятия по охране растительного и животного мира.

Мероприятия по сохранению растительности

С целью снижения отрицательных последствий строительных работ на растительный мир, необходимо выполнение следующих мероприятий:

- строительные работы проводить в строгом соответствии с проектными решениями с соблюдением природоохранных норм;
- техника должна перемещаться только по специально отведенным дорогам для предотвращения возможного повреждения растительности прилегающих территорий;
- не допускать захламливание зоны производства строительных работ мусором, загрязнения горюче-смазочными материалами;
- складирование грунта и строительных материалов следует производить в местах, исключающих возможность попадания их в водоемы;
- необходимо проводить тщательную уборку порубочного материала, чтобы не создавать благоприятных условий для размножения вредителей леса;
- организовать отдельный сбор и складирование отходов в специальные контейнеры или ёмкости с последующим вывозом их на оборудованные полигоны или на переработку;
- выполнять необходимые дренажные работы во избежание подтопления прилегающих биогеоценозов;
- исключить вероятность возгорания лесных участков на территории проведения ремонтных работ и прилегающей местности, строго соблюдая правила противопожарной безопасности;
- площадки заправки и стоянок техники размещать за пределами водоохранных зон и прибрежных защитных полос водных объектов;
- провести рекультивацию, предусмотренную проектной документацией.

Для предупреждения лесных пожаров места складирования древесины и хранения горюче-смазочных материалов окаймляются минерализованной полосой шириной не менее 1,4 м. Территория вокруг производственных площадочных объектов в радиусе 50 м освобождается от порубочных остатков и других легковоспламеняющихся материалов.

Земли, нарушенные при производстве работ по капитальному ремонту участка газопровода, подлежат восстановлению (рекультивации) по окончании цикла работ.

Мероприятия по сохранению среды обитания животных

Проектом предусмотрены следующие мероприятия, обеспечивающие снижение негативного воздействия ремонтных работ на животный мир:

- техника должна перемещаться только по специально отведенным дорогам;
- для ограничения численности мышевидных грызунов в местах временного размещения людей необходимо регулярно проводить дератизационные мероприятия, так как грызуны могут явиться источником опасных зоонозных инфекций;
- предупреждать случаи любого браконьерства, соблюдать сроки и

правила охоты;

- исключить вероятность возгорания на территории ведения строительных работ и прилегающей местности, строго соблюдая правила противопожарной безопасности;
- хранить нефтепродукты в герметичных емкостях;
- провести рекультивацию, предусмотренную проектной документацией, причем восстановление поврежденных и нарушенных участков следует выполнить в кратчайшие сроки.

Мероприятия по сохранению путей миграции животных

На участке предполагаемых работ путей массовых миграций диких животных не выявлено. Характерны лишь типичные и для других подобных биотопов сезонные и суточные перемещения некоторых видов животных (заяц-русак, лиса, барсук и др.).

Мероприятия по рациональному использованию и охране водных биоресурсов

С целью снижения отрицательных последствий строительных работ и эксплуатации ПВХ на водные биоресурсы необходимо выполнение следующих мероприятий:

- строительные работы проводить в строгом соответствии с проектными решениями с соблюдением природоохранных норм;
- грунт и материалы, необходимые для строительства, складировать в местах, исключающих возможность их попадания в водоемы;
- площадки заправок и стоянок техники размещать за пределами водоохраных зон;
- обеспечить своевременный вывоз отходов производства и потребления на полигоны специализированных предприятий;
- произвести рекультивацию земель, согласно проекту.

Весь комплекс природоохранных мероприятий, направленных на минимизацию прямого и косвенного негативного воздействия строительных работ на животный и растительный мир, будет способствовать сохранению биоразнообразия данной территории.

9. Краткое содержание программ мониторинга

9.1 Основные принципы организации радиоэкологического мониторинга

В соответствии с ГОСТ 24525.4-80 объектом производственного экологического управления являются:

- деятельность подразделений по использованию, восстановлению и воспроизводству природных ресурсов;
- этапы разработки и изготовления продукции, на которых

определяются экологические и гигиенические свойства продукции;

- все этапы производства, при которых возможно появление сырьевых, попутных, побочных, основных продуктов и вторичных материалов, загрязняющих и вредно воздействующих на окружающую среду непосредственно своим появлением либо за счет увеличения концентрации за определенный интервал времени;

- средства охраны окружающей среды.

Система мониторинга окружающей среды предназначена для решения следующих задач:

- аварийного контроля за появлением опасных концентраций (100 ПДКр.з.) контролируемых веществ в рабочих зонах производственных помещений;

- обеспечения санитарно-гигиенических норм труда персонала объекта, контроль воздуха рабочей и промышленной зон объекта на уровне предельно допустимых концентраций;

- контроля за не превышением предельно допустимых концентраций наиболее опасных загрязняющих веществ, продуктов их деструкции и общепромышленных загрязняющих веществ, продуктов их деструкции и общепромышленных загрязняющих веществ в воздухе санитарно-защитной зоны и селитебных территорий с целью оценки соответствия нормативным требованиям;

- оценки воздействия объекта на окружающую среду путем определения наличия и учета количеств наиболее опасных веществ, продуктов их деструкции и общепромышленных загрязняющих веществ, поступающих в объекты окружающей среды, предупреждение о превышении предельно допустимых выбросов (ПДВ);

- обработки, систематизации и протоколирования полученной информации, определения максимальных и усредненных значений концентраций контролируемых веществ за заданный интервал времени, передача соответствующим органам информации об экологической обстановке и прогнозе ее изменения;

- обеспечения деятельности международных инспекторов на объектах.

Выполнение поставленных задач сводится к контролю нормативных показателей безопасности для рабочего персонала, населения и окружающей природной среды.

Система производственного экологического мониторинга (СПЭМ) реализуется на двух уровнях:

- импактном (изучение воздействия предприятия на окружающую среду в локальном масштабе);

- фоновом (изучение фонового состояния окружающей среды, сравнение состояния окружающей природной среды в районе размещения

предприятия с фоновым состоянием).

На импактном уровне СПЭМ должны быть задействованы средства эколого-аналитического инструментального контроля.

Для того, чтобы результаты измерений были вполне легитимными степень доверия к ним – достаточно высокой, инструментальными измерениями уровней загрязнения природных сред (в соответствии с Федеральным законом «О лицензировании отдельных видов деятельности» от 08.08.2001 №128-ФЗ) должны заниматься аттестованные и аккредитованные специализированные организации.

Следовательно, лаборатория эколого - аналитического контроля на предприятии должна быть аккредитована в Системе аккредитации испытательных лабораторий (центров) Ростехрегулирования.

Регламент работы СПЭМ должен соответствовать существующим нормативным документам, определяющим перечень контролируемых параметров, средства и методы измерений, частоту наблюдений и т.д. Информацию о фоновом состоянии окружающей среды СПЭМ должна получать от местных территориальных органов, уполномоченных в области охраны окружающей среды и гидрометеорологии.

Методической и организационной основой СПЭМ является программа производственного экологического мониторинга (ППЭМ), которая разрабатывается с учетом нескольких принципов.

Принцип комплексности. Наблюдениями и контролем должны быть охвачены по возможности все компоненты окружающей среды на промплощадке (воздух, водная среда, недра, почвы, рельеф, и рельефообразующие процессы, биота и ландшафты в целом), социальная среда, а также производственная деятельность (безопасность и эффективность утилизации отходов, контроль выбросов и сбросов и т.д.).

Принцип оптимальной информативности. Полный и всеобъемлющий мониторинг состояния окружающей среды и производственных процессов по всем возможным параметрам нереален вследствие финансовых и организационных ограничений. Основное внимание необходимо уделять наиболее информативным параметрам окружающей среды.

Принцип непрерывности (регулярности). Мониторинговые наблюдения должны вестись регулярно в соответствии с разработанным регламентом.

Принцип методической преемственности. Следует стремиться к тому, чтобы на всех предприятиях при реализации ППЭМ использовались методики, включенные в Государственный реестр и аттестованные Ростехрегулированием.

Принцип оперативности. Целесообразно оперативно доводить до потребителей (руководителей бюро или отделов охраны окружающей среды,

руководителей бюро или отделов охраны окружающей среды, руководителей производственных подразделений и т.д.) результаты мониторинговых исследований. ППЭМ должна иметь следующие разделы:

- цели и задачи;
- объекты наблюдения;
- контролируемые параметры;
- расположение точек отбора проб и постов наблюдения;
- периодичность наблюдений;
- структура системы мониторинга; общие требования к приборному и методическому обеспечению экологического мониторинга;
- документирование результатов экологического мониторинга;
- контроль качества мониторинговых наблюдений;
- финансирование программы;
- состав исполнителей программы;
- порядок анализа и корректировки программы.

Целью ППЭМ является определение порядка сбора, систематизации и анализа информации о состоянии окружающей среды в районе расположения предприятия, о причинах наблюдаемых и вероятных изменений состояния (т.е. об источниках и факторах воздействия), а также о допустимости таких изменений и нагрузок на среду в целом.

ППЭМ должна предусматривать решение следующих задач в сфере воздействия предприятия на окружающую среду:

- инструментальные наблюдения за источниками и факторами воздействия;
- оценка фактического состояния;
- прогноз воздействия;
- оценка прогнозируемого состояния;
- выявление аномалий состояния, вызванных производственными процессами;
- представление администрации предприятия (а также при необходимости другим физическим и юридическим лицам) информации о воздействии для принятия решений о мероприятиях по регулированию качества окружающей среды.

К объектам наблюдения в системе производственного экологического мониторинга относятся:

- окружающая среда в районе размещения предприятия, включая атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды, источники водоснабжения, землю (почвы), недра, растительный и животный мир, иные природные объекты, а также физические воздействия и опасные природные процессы;
- оборудование, технологии, производственные и иные объекты,

существование, использование, преобразование и уничтожение которых на территории предприятия оказывает влияние на окружающую среду, здоровье людей, иные биологические объекты.

Перечень контролируемых параметров в СПЭМ формируется по принципу выбора приоритетных (подлежащих первоочередному определению) загрязняющих веществ и интегральных (отражающих группу явлений, процессов или веществ) характеристик.

К показателям безопасности для рабочего персонала, населения и окружающей природной среды относятся:

- **предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ** в воздухе рабочей и промышленной зон;
- **предельно допустимые выбросы или количества загрязняющих веществ**, поступающих в окружающую среду (ПДВ);
- **предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ** в атмосферном воздухе населенных мест – ПДКн.м, а также их содержание в почве – ПДКп, в воде водоемов – ПДКв.в, и грунтовых водах.

Технической основой в системе мониторинга является химико-аналитический, радиационный контроль, который реализуется посредством комплекса технических средств, включающего в себя стационарные и мобильные средства, аналитическую лабораторию и средства обработки результатов измерений (контроля).

Основными элементами системы ПЭМ являются:

- информационно-аналитический центр ПЭМ;
- химико-аналитическая лаборатория;
- сигнализаторы на наиболее опасные загрязняющие вещества, размещенные в рабочей зоне объекта;
- газоанализаторы для анализа дымовых газов;
- стационарные посты контроля воздушной среды селитебной зоны;
- передвижные лаборатории контроля воздушной среды, воды.

Почвы;

- мобильные средства пробоотбора;
- каналы передачи информации;
- периферийные программно-аппаратные средства;

Для проектируемого Центра объектами экологического мониторинга являются:

- воздух рабочей зоны, промплощадки;
- выбросы из систем вентиляции производственных помещений;
- дымовые газы котельной объекта;
- воздух санитарно-защитной и жилой зоны близлежащих населенных пунктов;

- вода на сбросе очистных сооружений объекта;
- поверхностные воды на территории селитебной зоны;
- подземные (грунтовые воды);
- почва промплощадки санитарно-защитной зоны объекта и селитебной территории;
- снежный покров промплощадки, санитарно-защитной зоны объекта и селитебной территории;
- растительность;
- биологические объекты.

В системе мониторинга окружающей среды приняты классы приоритетности загрязняющих веществ для определения в различных средах при проведении экологического мониторинга окружающей среды, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Классы приоритетности загрязняющих веществ

Класс	Загрязняющее вещество	Среда
1	Диоксид серы, взвешенные частицы	Воздух
	Радионуклиды	Почва
2	Озон	Воздух
	Хлорорганические соединения	Биота, человек
	Кадмий	Почва, вода, человек
3	Нитраты, нитриты	Вода, почва
	Оксиды азота	Воздух
4	Ртуть	Вода, почва
	Свинец	Воздух, почва
	Диоксид углерода	Воздух
5	Оксид углерода	Воздух
	Углеводороды нефти	Морская вода
6	Фториды	Пресная вода
7	Асбест	Воздух
	Мышьяк	Питьевая вода
8	Микробиологические загрязнения	Почва
	Реакционноспособные загрязнения	Воздух

Ввод в строй зданий и сооружений Центра кондиционирования РАО не повлечет увеличения количества пунктов мониторинга и может осуществляться по существующей на действующем предприятии схеме.

9.2 Система радиационного контроля

Система радиационного контроля (СРК) объекта «Центр кондиционирования РАО филиала «Сибирский территориальный округ» ФГУП «РосРАО» предназначена для осуществления контроля за основными радиационными параметрами, определяющими уровни облучения персонала и населения во всех режимах работы, включая аварии.

С учетом специфики производства как возможного источника радиационного воздействия на персонал, население и окружающую среду, и

на основании «Общих положений обеспечения безопасности радиационных источников» НП-038-11 система СРК относится к системам нормальной эксплуатации, по влиянию на безопасность – к системам важным для безопасности. СРК выполняет контрольные функции радиационной защиты персонала и населения.

Элементы системы СРК имеют классификационное обозначение 2.

Программа экологического мониторинга разрабатывается по отдельному заданию.

9.2.1 Эксплуатационные задачи и обоснование объема радиационного контроля

СРК состоит из нескольких функциональных подсистем, обеспечивающих следующие виды контроля:

- радиационный технологический контроль;
- радиационный контроль помещений;
- индивидуальный дозиметрический контроль;
- радиационный контроль за нераспространением радиоактивных загрязнений;
- радиационный контроль окружающей среды.

При этом решаются следующие задачи:

- контроль объёмной активности радиоактивных аэрозолей и их изотопный состав в помещении постоянного и временного пребывания персонала;
- контроль загрязнения радиоактивными веществами помещения постоянного и временного пребывания персонала и оборудования;
- контроль мощности дозы гамма излучения (МЭД) в помещении постоянного и временного пребывания персонала;
- контроль мощности дозы гамма излучения (МЭД) металла, поступающего в комплекс МРАО;
- контроль загрязнения радиоактивными веществами металла, поступающего в комплекс МРАО;
- контроль мощности дозы гамма излучения (МЭД) металла после дезактивации и после переплавки;
- контроль загрязнения радиоактивными веществами металла после дезактивации или после переплавки;
- контроль мощности дозы гамма излучения (МЭД) от транспортных контейнеров, технологического оборудования, применяемого для сортировки, фрагментации, дезактивации и переплавки МРАО, а также транспортные средства, бочки с цементным компаундом, шлак от переплавки металла, поверхность спецавтотранспорта;
- контроль загрязнения радиоактивными веществами наружных поверхностей пола и стен помещений, технологического оборудования, транспортного и грузоподъемного оборудования;

- контроль загрязнения радиоактивными веществами наружных поверхностей внутренней и наружной поверхности транспортного средства и охранной тары контейнера;
- контроль объёмной активности радиоактивных аэрозолей в воздухе после установки фильтровальной системы Kemper;
- контроль объёмной активности радиоактивных аэрозолей в воздуховодах после фильтровального оборудования систем газоочистки напорного трубопровода эжектора линии очистки сдувок сжатого воздуха и напорного трубопровода вентилятора линии очистки сдувок свободного дыхания;
- контроль мощности дозы гамма излучения (МЭД) от фильтров вытяжной вентиляции В1, В2, В3, В4, В5, В10, В24;
- контроль эффективности очистки воздуха на фильтрах вытяжной вентиляции В1, В2, В3, В4, В5, В10, В24;
- контроль объёмной активности радиоактивных аэрозолей в воздуховодах после вентиляторов вытяжной вентиляции В1, В2, В3, В4, В5, В6, В10, В19, В20, В21, В22, В23, В24, В25, В29;
- контроль суммарной объёмной активности радиоактивных аэрозолей и их изотопный состав из вентрубы;
- контроль загрязнения радиоактивными веществами СИЗ, спецодежды, рук и тела персонала в саншлюзе;
- контроль удельной активности воды в баках приёма стоков дождевой воды от накопительной площадки (сооружение 51) и автодорог;
- контроль удельной активности воды в баках приёма стоков бытовой канализации от раковин, душей и поддонов саншлюза, от раковины помещения МОП и раковины санузла расположенного в зоне контролируемого доступа в здании 50;
- индивидуальный дозиметрический контроль внутреннего и внешнего облучения персонала;
- контроль окружающей среды.

9.2.2 Сведения о технических средствах радиационного контроля и их размещение. Штат службы радиационного контроля.

Объём радиационных параметров, контролируемых СРК, выполнен достаточным для получения информации о радиационном состоянии технологического процесса, об уровнях радиационного воздействия на персонал.

Объём радиационного контроля приводится в таблице 9.2.

Задачи контроля в проектируемой СРК решаются с помощью стационарных средств, переносных приборов и средств пробоотбора.

В качестве стационарных средств непрерывного радиационного контроля проектом предусмотрена автоматизированная система

радиационного контроля (АСРК).

АСРК предназначена для обеспечения непрерывного контроля радиационной обстановки в помещениях и технологических системах.

Целью проектируемой АСРК являются:

– получение необходимой информации, характеризующей состояние радиационной обстановки в помещениях, отражающей безопасное функционирование;

– оперативное отслеживание нарушений технологического процесса, связанных с нарушениями работы систем вентиляции;

– оперативное принятие мер по обеспечению радиационной безопасности персонала;

– предупреждение чрезвычайных ситуаций.

Технические средства, используемые для СРК, выпускаются отечественными производителями.

Оборудование системы имеет сейсмостойкое исполнение в соответствии с требованиями II категории сейсмостойкости по НП-031-01.

Стационарные технические средства РК по требованиям обеспечения надежности электроснабжения по ПУЭ относятся к электроприемникам I категории, особая группа.

Электроснабжение стационарных средств радиационного контроля осуществляется от двух независимых источников питания. Электроснабжение средств РК предусмотрено в электротехнической части проектной документации.

Все применяемые технические средства серийно выпускаются промышленностью, имеют «Свидетельство об утверждении типа СИ» на основании положительных результатов испытаний СИ в Государственных испытательных центрах и «Сертификаты соответствия» в системе сертификации оборудования, изделий и технологий для ядерных установок, радиационных источников и пунктов хранения (для оборудования класса безопасности 2).

В помещениях установки стационарных средств СРК определены пожароопасные зоны в соответствии с техническим регламентом о требованиях пожарной безопасности Федерального закона РФ №123-РФ от 22.07.2008г. Взрывоопасные зоны в местах установки средств СРК отсутствуют.

Таблица 9.2 - Объем радиационного контроля

Наименование (номер) контролируемого помещения или технологической системы (оборудования)	Контролируемый параметр	Характер и периодичность контроля	Пределы измеряемого параметра	Количество точек контроля	Величина уставки		Примечание
					Предупредительная	Аварийная	
Помещения временного пребывания персонала. Входной контроль металла. Металл, поступающий в комплекс МРАО	Мощность дозы гамма излучения (МЭД)	Периодически с помощью переносного прибора каждый фрагмент	1...500 мкЗв/ч	—	—	—	—
	Загрязнение поверхности радиоактивными веществами	Периодически с помощью переносного прибора каждый фрагмент	по α 0,1...100 0 част/ (см ² мин) по β 1...50000 част/ (см ² мин)	—	—	—	—
Помещения постоянного пребывания персонала. Выходной контроль металла. Металл после деактивации	Мощность дозы гамма излучения (МЭД)	Периодически с помощью переносного прибора каждый фрагмент	0,1...50 мкЗв/ч	—	—	—	—
	Мощность дозы гамма излучения (МЭД)	Периодически с помощью переносного прибора каждый слиток	0,1...0,5 мкЗв/ч	—	—	—	—
Металл после переплавки							
Помещения постоянного пребывания персонала. Выходной контроль металла. Металл после деактивации и после переплавки	Загрязнение поверхности радиоактивными веществами	Периодически с помощью переносного прибора каждый фрагмент или слиток	по α 0,1...50 част/ (см ² мин) по β 1...500 част/ (см ² мин)	—	—	—	—

Наименование (номер) контролируемого помещения или технологической системы (оборудования)	Контролируемый параметр	Характер и периодичность контроля	Пределы измеряемого параметра	Количество точек контроля	Величина уставки		Примечание
					Предупредительная	Аварийная	
Помещения временного пребывания персонала: - пол и стены помещений; - технологическое оборудование; - грузоподъемное оборудование	Загрязнение поверхности оборудования и стен помещения радиоактивными веществами	Периодически с помощью переносного прибора	по α 0,1...500 част/ (см ² мин) по β 1...50000 част/ (см ² мин)	—	—	—	—
Помещения постоянного пребывания персонала: - пол и стены помещений; - технологическое оборудование; - грузоподъемное оборудование	Загрязнение поверхности оборудования и стен помещения радиоактивными веществами	Периодически с помощью переносного прибора	по α 0,1...50 част/ (см ² мин) по β 1...5000 част/ (см ² мин)	—	—	—	—
Помещения постоянного пребывания персонала. Наружная поверхность транспортного средства и охранной тары контейнера	Загрязнение поверхности радиоактивными веществами	Периодически с помощью переносного прибора каждый контейнер или автомобиль	Снимаемое по α 0,1...50 част/ (см ² мин) по β 1...50 част/ (см ² мин) Неснимаемое по β 1...500 част/ (см ² мин)	—	—	—	—

Наименование (номер) контролируемого помещения или технологической системы (оборудования)	Контролируемый параметр	Характер и периодичность контроля	Пределы измеряемого параметра	Количество точек контроля	Величина уставки		Примечание
					Предупредительная	Аварийная	
Мойка спецавтотранспорта. Внутренняя поверхность охранной тары и наружная поверхность транспортного контейнера	Загрязнение поверхности радиоактивными веществами внутренней поверхности охранной тары и наружной поверхности транспортного контейнера	Периодически с помощью переносного прибора каждой тары и контейнера	Снимаемое по α 0,1...50 част/ (см ² ·мин) по β 1...500 част/ (см ² ·мин) Неснимаемое по β 1...5000 част/ (см ² ·мин)	—	—	—	—
Спецавтомобиль	Мощность дозы гамма излучения (МЭД) на поверхности кузова спецавтомобиля	Периодически с помощью переносного прибора каждый автомобиль	0,1...500 мкЗв/ч	—	—	—	—
Помещения временного пребывания персонала. Рабочая зона	Объемная активность радиоактивных аэрозолей	Постоянно во время проведения работ	по β 10 ⁻² ... 10 Бк/м ³	—	—	—	—
	Мощность дозы гамма излучения (МЭД) в помещении	Периодически с помощью переносного прибора каждый день с записью в журнал	0,1...50 мкЗв/ч	—	—	—	—
Фильтровальная система Kemper	Объемная активность радиоактивных аэрозолей	Непрерывно во время проведения работ	по β 10 ⁻² ... 10 Бк/м ³	1	Определяется на следующих стадиях проектирования		—

Наименование (номер) контролируемого помещения или технологической системы (оборудования)	Контролируемый параметр	Характер и периодичность контроля	Пределы измеряемого параметра	Количество точек контроля	Величина уставки		Примечание
					Предупредительная	Аварийная	
Система газоочистки. Напорный трубопровод эжектора линии очистки сдувок сжатого воздуха	Объемная активность радиоактивных аэрозолей в воздуховодах после фильтровального оборудования систем газоочистки	Непрерывно дистанционно	по В $10^{-3} \dots 5$ Бк/м ³	1	Определяется на следующих стадиях проектирования		—
Система газоочистки. Напорный трубопровод вентилятора линии очистки сдувок свободного дыхания	Объемная активность радиоактивных аэрозолей в воздуховодах после фильтровального оборудования систем газоочистки	Непрерывно дистанционно	по В $10^{-3} \dots 5$ Бк/м ³	1	Определяется на следующих стадиях проектирования		—
Помещения временного пребывания персонала. Бочки с цементным компаундом, шлак от переплавки металла	Мощность дозы гамма излучения (МЭД) каждой бочки	Периодически при проведении работ с помощью переносного прибора	0,1...50 мкЗв/ч	—	—		—
Помещения временного пребывания персонала. Транспортные контейнеры	Мощность дозы гамма излучения (МЭД) каждого контейнера	Периодически при проведении работ с помощью переносного прибора	0,1...50 мкЗв/ч	—	—		—

Наименование (номер) контролируемого помещения или технологической системы (оборудования)	Контролируемый параметр	Характер и периодичность контроля	Пределы измеряемого параметра	Количество точек контроля	Величина уставки		Примечание
					Предупредительная	Аварийная	
Технологическое оборудование, применяемое для сортировки, фрагментации, дезактивации и переплавки МРАО, а также транспортные средства	Мощность дозы гамма излучения (МЭД)	Периодически с помощью переносного прибора	0,1...50 мкЗв/ч	—	—	—	—
Фильтры вентсистем В1, В2, В3, В4, В5, В10, В24, В6, В19, В20, В21, В22, В23, В24, В25	Мощность дозы гамма излучения от фильтра	Периодически переносным прибором каждый фильтр	300 мкЗв/ч	—	—	—	—

Наименование (номер) контролируемого помещения или технологической системы (оборудования)	Контролируемый параметр	Характер и периодичность контроля	Пределы измеряемого параметра	Количество точек контроля	Величина уставки		Примечание
					Предупредительная	Аварийная	
Вентсистема В1. (Помещение переплавки МРАО пом.142) Пом. фильтров 332 - до фильтров ФВЭА-3500 - после фильтров ФВЭА-3500	Эффективность очистки воздуха	Периодический контроль с непрерывным отбором пробы на фильтр АФА-РСП-20с последующим лабораторным анализом 1 раз в квартал	по β $10^1 \dots 10^2$ Бк/м ³	1	—	—	—
			по β $10^{-3} \dots 1$ Бк/м ³	2	—	—	—
			по β $10^1 \dots 10^2$ Бк/м ³	1	—	—	—
Воздуховод после вентиляторов Пом.338	Объемная активность радио- активных аэрозолей						
Вентсистема В2. (Помещение вспомогательного участка переплавки МРАО пом.333) Пом. фильтров 332 - до фильтров ФВЭА-3500 - после фильтров ФВЭА-3500	Эффективность очистки воздуха	Периодический контроль с непрерывным отбором пробы на фильтр АФА-РСП-20с последующим лабораторным анализом 1 раз в квартал	по β $10^1 \dots 10^2$ Бк/м ³	1	—	—	—
			по β $10^{-3} \dots 1$ Бк/м ³	2	—	—	—
			по β $10^1 \dots 10^2$ Бк/м ³	1	—	—	—
Воздуховод после вентиляторов Пом.337	Объемная активность радиоактивных аэрозолей						—

Наименование (номер) контролируемого помещения или технологической системы (оборудования)	Контролируемый параметр	Характер и периодичность контроля	Пределы измеряемого параметра	Количество точек контроля	Величина уставки		Примечание
					Предупредительная	Аварийная	
Вентсистема В3. (Помещения участка ЖРО) Пом. фильтров 328 - до фильтров ФВЭА-3500 - после фильтров ФВЭА-3500	Эффективность очистки воздуха	Периодический контроль с непрерывным отбором пробы на фильтр АФА-РСИ-20 с последующим лабораторным анализом 1 раз в квартал	–	–	–	–	–
			по β $10^1 \dots 10^2$ Бк/м ³	1	–	–	–
			по β $10^{-3} \dots 1$ Бк/м ³	5	–	–	–
Воздуховод после вентиляторов Пом.327	Объемная активность радио- активных аэрозолей		по β $10^1 \dots 10^2$ Бк/м ³	1	–	–	–
Вентсистема В4. (Помещения деактивации МРАО пом. 129) Пом. фильтров 320 - до фильтров ФВЭА-3500	Эффективность очистки воздуха	Периодический контроль с непрерывным отбором пробы на фильтр АФА-РСИ-20 с последующим лабораторным анализом 1 раз в квартал	–	–	–	–	–
			по β $10^1 \dots 10^2$ Бк/м ³	1	–	–	–
- после фильтров ФВЭА-3500			по β $10^{-3} \dots 1$ Бк/м ³	5	–	–	–
Воздуховод после вентиляторов Пом.316	Объемная активность радио- активных аэрозолей	Непрерывно дистанционно	по β $10^1 \dots 10^2$ Бк/м ³	1	Определяются на последующих стадиях проектирования		–

Наименование (номер) контролируемого помещения или технологической системы (оборудования)	Контролируемый параметр	Характер и периодичность контроля	Пределы измеряемого параметра	Количество точек контроля	Величина уставки		Примечание
					Предупредительная	Аварийная	
Вентсистема В5. (Помещения сортировки и фрагментации пом. 127, 128, 318, 319, 320) Пом. фильтров 320 - до фильтров ФВЭА-3500 - после фильтров ФВЭА-3500	Эффективность очистки воздуха	Периодический контроль с непрерывным отбором пробы на фильтр АФА-РСИ-20 с последующим лабораторным анализом 1 раз в квартал	по β $10^1 \dots 10^2$ Бк/м ³	—	—	—	—
			по β $10^{-3} \dots 1$ Бк/м ³	4	—	—	—
			по β $10^1 \dots 10^2$ Бк/м ³	1	—	—	—
Воздуховод после вентиляторов Пом.316	Объемная активность радио- активных аэрозолей		по β $10^1 \dots 10^2$ Бк/м ³	1	—	—	—
Вентсистема В6. (Помещение временного хранения упаковок РАО) Воздуховод после вентиляторов Пом.314	Объемная активность радио активных аэрозолей	Периодический контроль с непрерывным отбором пробы на фильтр АФА-РСИ-20 с последующим лабораторным анализом 1 раз в квартал	по β $10^1 \dots 10^2$ Бк/м ³	1	—	—	—
Вентсистема В10. (Саншлюз пом. 110) Пом. фильтров 332	Эффективность очистки воздуха	Периодический контроль с непрерывным отбором пробы на фильтр АФА-РСИ-20 с последующим	по β $10^1 \dots 10^2$ Бк/м ³	—	—	—	—
Пом. фильтров 332 - до фильтров ФВЭА-3500		лабораторным анализом 1 раз в квартал		1	—	—	—

Наименование (номер) контролируемого помещения или технологической системы (оборудования)	Контролируемый параметр	Характер и периодичность контроля	Пределы измеряемого параметра	Количество точек контроля	Величина уставки		Примечание
					Предупредительная	Аварийная	
- после фильтров ФВЭА-3500	Объемная активность радиоактивных аэрозолей		по β $10^{-3} \dots 1$ Бк/м ³	3	-	-	-
Воздуховод после вентиляторов Пом.337			по β $10^{-1} \dots 10^2$ Бк/м ³	1	-	-	-
Вентсистема В19. (М/О индукционная плавильная печь пом. 142) Воздуховод после вентиляторов Пом.330	Объемная активность радиоактивных аэрозолей	Непрерывно дистанционно	по β $10^{-1} \dots 10^2$ Бк/м ³	1	Определяются на последующих стадиях проектирования		-
Вентсистема В20. (М/О участок разлива металла в изложницы пом. 142) Воздуховод после вентиляторов Пом.330	Объемная активность радиоактивных аэрозолей	Непрерывно дистанционно	по β $10^{-1} \dots 10^2$ Бк/м ³	1	Определяются на последующих стадиях проектирования		-
Вентсистема В21. (М/О участок охлаждения и извлечения слитков пом. 142) Воздуховод после вентиляторов Пом.330	Объемная активность радиоактивных аэрозолей	Непрерывно дистанционно	по β $10^{-1} \dots 10^2$ Бк/м ³	1	Определяются на последующих стадиях проектирования		-
Вентсистема В22. (М/О участок	Объемная активность радиоактивных	Непрерывно дистанционно	по β $10^{-1} \dots 10^2$ Бк/м ³	1	Определяются на последующих		-

Наименование (номер) контролируемого помещения или технологической системы (оборудования)	Контролируемый параметр	Характер и периодичность контроля	Пределы измеряемого параметра	Количество точек контроля	Величина уставки		Примечание
					Предупредительная	Аварийная	
подогрева и окраски изложницы пом. 142) Воздуховод после вентиляторов Пом.338	х аэрозолей				стадиях проектирования		
Вентсистема В23. (М/О участок охлаждения и извлечения слитков шлака пом. 143) Воздуховод после вентиляторов Пом.330	Объемная активность радиоактивных аэрозолей	Непрерывно дистанционно	по β $10^{-1} \dots 10^2$ Бк/м ³	1	Определяются на последующих стадиях проектирования		—

Наименование (номер) контролируемого помещения или технологической системы (оборудования)	Контролируемый параметр	Характер и периодичность контроля	Пределы измеряемого параметра	Количество точек контроля	Величина уставки		Примечание
					Предупредительная	Аварийная	
Вентсистема В24. (М/О от вытяжного устройства над столом обезжиривания пом. 129) Пом. фильтров 320 - до фильтров ФВЭА-3500 - после фильтров ФВЭА-3500	Эффективность очистки воздуха	Периодический контроль с непрерывным отбором пробы на фильтр АФА-РСИ-20 с последующим лабораторным анализом 1 раз в квартал	по β $10^1 \dots 10^2$ Бк/м ³	1	—	—	—
			по β $10^3 \dots 1$ Бк/м ³	3	—	—	—
			по β $10^1 \dots 10^2$ Бк/м ³	1	—	—	—
Воздуховод после вентиляторов Пом.316	Объемная активность радиоактивных аэрозолей		по β $10^1 \dots 10^2$ Бк/м ³	1	—	—	—
Вентсистема В25. (М/О от фильтровальной системы стенда парожекционной дезактивации пом. 129) Воздуховод после вентиляторов Пом.316	Объемная активность радиоактивных аэрозолей	Непрерывно дистанционно	по β $10^1 \dots 10^2$ Бк/м ³	1	Определяются на последующих стадиях проектирования		—
Вентсистема В29. (М/О от вытяжного шкафа ХПО пом. 336) Воздуховод после вентиляторов Пом.317	Объемная активность радиоактивных аэрозолей	Периодический контроль с непрерывным отбором пробы на фильтр АФА-РСИ-20 с последующим лабораторным анализом 1 раз в квартал	по β $10^1 \dots 10^2$ Бк/м ³	1	—	—	—

Наименование (номер) контролируемого помещения или технологической системы (оборудования)	Контролируемый параметр	Характер и периодичность контроля	Пределы измеряемого параметра	Количество точек контроля	Величина уставки		Примечание
					Предупредительная	Аварийная	
Выбросная труба. На выходе из здания над пом. 316. Сборный коллектор систем вентиляции	Суммарная объемная активность радиоактивных аэрозолей и их изотопный состав	Непрерывно дистанционно и непрерывный отбор пробы на фильтр АФА-РСР-20 с последующим лабораторным анализом 1 раз/месяц и при превышении КУ	по β $10^{-1} \dots 10^2$ Бк/м ³	1	Определяются на последующих стадиях проектирования		—
			по β $10^3 \dots 10^2$ Бк/м ³	1	—	—	—
Венткамера (Пом. 338, 337, 327, 316, 314, 330, 317)	Объемная активность радиоактивных аэрозолей	Периодический отбор проб один раз в смену с последующим лабораторным анализом	по β $10^{-1} \dots 10$ Бк/м ³	—	—	—	—
Венткамера (Пом. 311, 339)	Объемная активность радиоактивных аэрозолей	Периодический отбор проб один раз в смену с последующим лабораторным анализом	по β $10^{-2} \dots 1$ Бк/м ³	—	—	—	—
Пом. фильтров (пом. 332, 328, 320)	Объемная активность радиоактивных аэрозолей	Периодический отбор проб один раз в смену с последующим лабораторным анализом	по β $10^{-1} \dots 10$ Бк/м ³	—	—	—	—
Воздуховоды, вентоборудование. (Пом. 338, 337, 327, 316, 314, 330, 317, 332, 328, 320)	Загрязнение поверхности радиоактивными веществами помещения и оборудование	Периодически переносным прибором и отбором «мазков» с последующим лабораторным анализом	по α 1...500 част/ (см ² ·мин) по β 1...5·10 ⁴ част/ (см ² ·мин)	—	—	—	—

Воздуховоды, вентиляторное оборудование. (Пом. 311, 339)	Загрязнение поверхности радиоактив- ными веществами помещения и оборудование	Периодически переносным прибором и отбором «мазков» с последующим лабораторным анализом	по α 1...50 част/ (см ² ·мин) по β 1...5000 част/ (см ² ·мин)	—	—	—	—
--	--	---	---	---	---	---	---

Наименование (номер) контролируемого помещения или технологической системы (оборудования)	Контролируемый параметр	Характер и периодичность контроля	Пределы измеряемого параметра	Количество точек контроля	Величина уставки		Примечание
					Предупредительная	Аварийная	
Саншлюз	Загрязнение СИЗ, одежды и рук, лица и открытых участков кожных покровов персонала	Непрерывно по месту	по α 0,1...1000 част/(см ² ·мин) по β 1...2000 част/(см ² ·мин)	2	–	по α 20 част/(см ² ·мин) по β 2·10 ³ част/(см ² ·мин)	–
Баки (стоки от открытого склада металла)	Удельная активность воды	Периодический отбор проб с последующим лабораторным анализом при заполнении контрольных баков	0,2...10 ³ Бк/кг	Лабораторный анализ в лаборатории. В зависимости от анализа, стоки, не содержащие радиоактивных загрязнений, перекачиваются на очистные сооружения, стоки с содержанием радиоактивных загрязнений 0.1 УА ЖРО и выше на установку ЖРО			
	Радионуклидный состав β - нуклидов в приемке стоков дезактивации	Лабораторный анализ периодически 1 раз в месяц					
Колодец (стоки бытовой канализации от раковин душей, поддона саншлюза, от раковины помещения МОП и от раковины санузла)	Удельная активность воды	Периодический отбор проб с последующим лабораторным анализом	0,2...10 ³ Бк/кг				
	Радионуклидный состав β - нуклидов в приемке стоков дезактивации	Лабораторный анализ периодически 1 раз в сутки					

АСРК разрабатывается по исходным требованиям инв. № 14-05943.
 Выбор технических средств выполняется разработчиком АСРК.
 Комплекс технических средств АСРК представляет собой

двухуровневую систему с распределенной структурой:

- на нижнем уровне (уровень автоматизации) – детекторы, первичные и промежуточные преобразователи контролируемых физических величин, устройства светозвуковой сигнализации состояния радиационной обстановки, устройства сбора и обработки информации от первичных и промежуточных преобразователей и формирования управляющих воздействий на устройства светозвуковой сигнализации.

- на верхнем уровне (уровень интеграции) – устройства централизованной обработки и представления информации эксплуатационному персоналу и персоналу службы радиационной безопасности.

Технические средства нижнего уровня обеспечивают преобразование физических величин контролируемых параметров в электрические сигналы и осуществляют местную световую и звуковую сигнализацию о радиационной обстановке в помещениях.

Технические средства верхнего уровня обеспечивают взаимодействие персонала

с системой, обработку и отображение контролируемой информации на экране видеомониторов, архивирование и протоколирование информации, обмен информацией со средствами нижнего уровня.

В состав уровня интеграции АСРК входит следующее оборудование:

- АРМ;
- сервер РК;
- коммутаторы РК.

В структуре АСРК обеспечено дублирование следующего оборудования:

- АРМ — по всем выполняемым функциям;
- коммутаторы РК — по всем выполняемым функциям;
- серверов РК — по всем выполняемым функциям.

Информационный обмен между оборудованием уровня автоматизации и уровня интеграции осуществляется с использованием дублированных каналов связи с интерфейсом RS-485.

Резервное оборудование АСРК обеспечивает возможность автоматического включения в работу при выходе из строя или отказе основного оборудования.

Для проведения профилактических и регламентных работ в оборудовании предусматривается возможность ручного переключения оборудования из активного состояния в неактивное.

Технические средства АСРК объединены в локальную вычислительную сеть.

АСРК построена как распределенная, информационно – измерительная система. Структура АСРК обеспечивает возможность

добавления новых измерительных каналов, а также интеграции ее в единую АСРК

АСРК функционирует непрерывно и круглосуточно. АСРК функционирует при всех режимах работы Центра кондиционирования РАО, включая ПА, ЗПА и периоды ликвидации их последствий.

Сохранность архивной информации при нештатных ситуациях обеспечивается путем дублированного хранения отдельных блоков информации разных технических средств, в том числе:

- хранения информации по каждому контролируемому параметру в энергонезависимой памяти соответствующего устройства детектирования, контролирующего этот параметр — локальное архивирование информации;
- хранения информации в энергонезависимой памяти пультов РК — оперативное архивирование;
- хранения информации в энергонезависимой памяти сервера РК — долговременное архивирование.

ТС уровня автоматизации обеспечивают диагностику собственного состояния с выдачей эксплуатирующему персоналу следующих основных сигналов:

- неисправности оборудования (или его отдельных составных частей) точки контроля, включая оборудование световой и звуковой сигнализации;
- недостоверности измеренного значения;
- режима тестирования с указанием типа тестирования.

АСРК создается как система с единым техническим, организационным, информационным, программно-алгоритмическим и метрологическим обеспечением. АСРК обеспечивает возможность последовательного ввода в эксплуатацию оборудования дополнительных подсистем или точек контроля РК и наращивания объема задач, решаемых системой.

Все средства измерения (СИ), входящие в состав АСРК, будут иметь свидетельства

о поверке, действующие на момент ввода системы в эксплуатацию.

Проверка технического состояния системы и поверка измерительных каналов проводится в автоматизированном режиме с помощью входящих в систему технических средств и специализированного программного обеспечения.

Ремонт и поверка технических средств выполняются службами объекта на существующих технических средствах.

Средства АСРК верхнего уровня предусмотрено разместить в операторской пом. 217.

Технические средства СРК поставляются в комплекте с установочными конструкциями или поставляются в виде стенов дозиметрического контроля (СДК), включая кабельные перемычки для

межблочных соединений внутри установочной конструкции, а так же импульсные линии и запорно-регулирующую арматуру.

Непрерывный контроль объемной активности радиоактивных аэрозолей предусматриваются средствами АСРК:

- после вентиляторов вытяжной вентиляции В4, В19, В20, В21, В22, В23, В25,

- на системе газоочистки: напорном трубопроводе эжектора линии очистки сдувок сжатого воздуха и напорном трубопроводе вентилятора линии очистки сдувок свободного дыхания

- в выбросной трубе после систем вентиляции.

Контроль выполняется с применением установки для измерения объемной активности альфа – излучающих радионуклидов и бета-излучающих радионуклидов, содержащихся в виде аэрозолей в воздухе (диапазон измерения по альфа – $10^{-2} - 2 \cdot 10^5$ Бк/м³, по бета- $10^{-1} - 10^6$ Бк/м³), и непрерывным отбором проб на аналитических фильтрах в фильтродержателе, устанавливаемых на стендах периодического контроля. Изотопный состав радиоактивных аэрозолей определяется путем отбора пробы на аналитических фильтрах в фильтродержателе, с последующим лабораторным анализом.

Для обеспечения работы установки для измерения объемной активности радиоактивных аэрозолей и выполнения отбора проб на аналитических фильтрах организованы воздухоотборные системы СРК, в которых качестве побудителя расхода использованы:

- компрессор шестеренчатый 1,5 м³/мин.

- блоки насосные 2,4-3 м³/л (40-50дм³мин).

Определение суммарной активности радиоактивных аэрозолей в выбросной трубе выполняется с учетом расхода воздуха, поступающего из систем вентиляции. Средства измерения учтены в разделе «Технологический контроль».

Непрерывный контроль мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения в контролируемых помещениях выполняется блоком детектирования для измерения мощности дозы гамма - излучения (диапазон измерения 0,1 мкЗв/ч – 10 Зв/ч).

Контроль эффективности очистки фильтров в системах вытяжной вентиляции в зданиях предусмотрен с применением стационарных средств отбора пробы на аналитических фильтрах в фильтродержателях, с последующим лабораторным анализом.

В качестве переносных приборов СРК применяются:

- для контроля объемной активности аэрозолей:

- расходомер пробоотборник радиоактивных газоаэрозольных смесей;

- для контроля загрязнения радиоактивными веществами помещений,

металла

после дезактивации или после переплавки; наружных поверхностей пола и стен помещений, технологического оборудования, транспортного и грузоподъемного оборудования, металла, поступающего в комплекс МРАО;

- дозиметры – радиометры с внешними блоками детектирования измерения плотности потока альфа – и бета – излучения.

– для контроля мощности дозы гамма излучения (МЭД) от транспортных контейнеров, технологического оборудования, применяемого для сортировки, фрагментации, дезактивации и переплавки МРАО, транспортных средств, бочек с цементным компаундом, шлака от переплавки металла, поверхности спецавтотранспорта;

- дозиметры – радиометры с внешними блоками детектирования измерения гамма-излучения.

В соответствии с МУК 2.6.1.016-99 для контроля загрязнения поверхностей оборудования и помещений рекомендуется использовать приборный метод контроля, а для контроля загрязнения оборудования сложной формы – метод «мазков» с последующим лабораторным анализом.

Лабораторный анализ на основе стационарной лабораторной аппаратуры применяется для измерений:

– активности радионуклидов в пробах, накопленных на аналитических фильтрах;

– активности радионуклидов в пробах, взятых с загрязнённых поверхностей методом «мазка»;

– активности радионуклидов в пробах стоков от накопительной площадки, бытовой канализации, от раковин душей, поддона саншлюза, от раковины помещения МОП и от раковины санузла.

Лабораторный анализ на основе стационарной лабораторной аппаратуры выполняется в радиохимической лаборатории Филиала «Сибирский территориальный округ» ФГУП «РосРАО».

Контроль внешнего облучения персонала выполняется прямопоказывающими индивидуальными дозиметрами.

Порядок регистрации и хранения результатов контроля доз внешнего облучения персонала определен требованиями МУ 2.6.1.25-2000.

Контроль внутреннего облучения персонала должен выполняться с учетом рекомендаций МУ 2.6.1.26-2000 на технических средствах, имеющихся в лаборатории контроля внутреннего облучения персонала, в соответствии с регламентом работы объекта, и включает:

– контроль методом прямых измерений гамма-излучающих радионуклидов в организме человека;

– контроль методом косвенных измерений содержания альфа-излучающих радионуклидов в биопробах.

Контроль загрязнения радиоактивными веществами загрязнения СИЗ,

одежды и тела персонала выполняется в саншлюзах с помощью установки радиометрической контрольной и радиометром загрязненности поверхности альфа- и бета- активными веществами.

Для сигнализации о превышении установленных пороговых уровней загрязненности поверхности рук и спецодежды персонала альфа- и бета-активными радионуклидами в саншлюзе применяется сигнализатор загрязненности с 2 каналами детектирования.

Индивидуальный дозиметрический контроль внешнего облучения персонала осуществляется с помощью носимых индивидуальных дозиметров.

Контроль осуществляется дозиметрами термолюминесцентными, которые существуют на предприятии.

Учет результатов индивидуального дозиметрического контроля обеспечивает получение информации о дозах облучения персонала в различных режимах работы Центра кондиционирования РАО.

Задачи радиационного контроля возложены в соответствии с организационной структурой предприятия на группу контроля радиационной безопасности, входящую в состав службы контроля радиационной безопасности предприятия.

В соответствии с объемом и характером проводимых работ и в соответствии с действующими нормами и правилами в области использования атомной энергии специалистами службы осуществляется контроль основных параметров, характеризующих радиационную обстановку во всех режимах работы, включая аварийные ситуации.

При эксплуатации объекта «Центр кондиционирования РАО филиала «Сибирский территориальный округ» ФГУП «РосРАО» численность работающих специалистов уточняется с учетом затрат времени на отдельные виды работ.

В качестве специалистов службы радиационной безопасности, работающих в Центре кондиционирования РАО, задействованы специалисты, существующей на предприятии службы. Для работы Центра привлекается дополнительный персонал в количестве 2-х дозиметристов и 2-х лаборантов.

Для получения данных о радиационной обстановке окружающей среды используется система мониторинга окружающей среды, предусматриваемая на объекте.

9.2.3 Методическое обеспечение РК

Во исполнение требования закона Российской Федерации №102-ФЗ от 26.06.2008г «Об обеспечении единства измерений» и в соответствии с НРБ-99/2009 и ОСПОРБ-99/2010, определяющих внедрение в практику унифицированных методов и средств контроля доз облучения персонала и населения, при проведении радиационных измерений должны быть учтены

следующие методические документы:

- «Определение индивидуальных эффективных и эквивалентных доз и организация контроля профессионального облучения в контролируемых условиях обращения с источниками ионизирующего облучения. Общие требования» (МУ 2.6.1.16-2000);
- «Дозиметрический контроль внешнего профессионального облучения. Общие требования» (МУ 2.6.1.25-2000);
- «Дозиметрический контроль профессионального внутреннего облучения. Общие требования» (МУ 2.6.1.26-2000);
- «Контроль радиационной обстановки. Общие требования» (МУ 2.6.1.25-2000);
- «Объемная активность радионуклидов в воздухе на рабочих местах. Требования к определению величины среднегодовой активности» (МУ 2.6.1.44-2002);
- «Контроль эквивалентных доз фотонного и бета-излучения в коже и хрусталике глаза» (МУ 2.6.1-56-2002);
- «Контроль загрязнения радиоактивными нуклидами поверхностей рабочих помещений, оборудования, транспортных средств и других объектов» (МУК 2.6.1.016-99).

Методики выполнения измерений при контроле радиационной обстановки должны удовлетворять требованиям ГОСТ Р8.594-2002, ГОСТ Р8.563-2009 и МИ 2453-2000.

Технические средства из состава СРК, приборы лабораторного и оперативного контроля должны быть обеспечены аттестованными методиками измерения и пробоподготовки при их поставке.

9.3 Наблюдательные скважины

Для контроля возможного загрязнения грунтовых вод радиоактивными и химическими веществами от здания комплекса МРАО и от накопительной площадки, в соответствии с требованиями пункта 6.3.7 НП-019-2000 и п. 5.16 ОСТ95 10516-95, предусматривается устройство наблюдательных скважин (см. рисунок 5.1).

В скважинах отбираются пробы воды на радиохимический анализ, а также контролируются колебания уровня грунтовых вод.

Геологическое строение принято в соответствии с Отчетом по результатам инженерных изысканий в районе ПХРО Иркутского отделения ФГУП «РосРАО» № 208600. В основании сооружения залегают пески средней крупности и плотности, суглинки легкие, пески пылеватые. Грунтовый водоносный горизонт типа «верховодка» вскрыт на глубине 2,8-6,0 м.

Наблюдательные скважины располагаются вокруг сооружения на расстоянии 5-10 м от здания с шагом 50- 55 м.

Глубина скважин в каждом конкретном случае определяется бурением

и должна быть заглублена в суглинки на 0.5 метра. Средняя глубина принята 7 метров.

Наблюдательные скважины выполняются с двухслойным фильтром из песчано-гравийной смеси и щебня крупностью 5-20 мм. Песчано-гравийная смесь (ПГС) должна быть с коэффициентом фильтрации не менее 10 м/сут, содержание песчаного заполнителя не менее 35 %, частиц крупностью менее 0,1 мм должно быть не более 5 %. В верхней части скважины оборудуются бетонными оголовками. Эксплуатационная колонна предусматривается из стальных оцинкованных труб диаметром 89 мм. Нижняя часть эксплуатационной колонны (выше отстойной части заглубленной в суглинок) выполняется с перфорацией и оборудуется фильтром. Наружные обсадные трубы приняты диаметром 324 мм, а для образования второго слоя фильтра – трубы диаметром 219 мм. После засыпки обратного фильтра на высоту 4 метра и засыпки межтрубного пространства местным грунтом, обсадные трубы извлекаются. В северо-западном направлении предусматривается второй ряд скважин на расстоянии 15-17 метров от первого ряда в шахматном порядке. Всего потребуется 11 скважин.

Конструкция, глубина и расположение наблюдательных скважин приняты в соответствии с рекомендациями типового проекта Т-НВК-03-82 «Наблюдательные скважины для промплощадок и городских территорий», разработанного для объектов атомной промышленности и методическим указаниям по контролю за режимом подземных вод РД 153-34.1-21.325-98

Воду на анализ предусмотрено отбирать не реже 4 раз в год.

Заключение

Площадка под строительство комплекса зданий и сооружений Центра (Комплекса по переработке МРАО) расположена на территории действующего ПХРО СО «РосРАО» и не требует дополнительного отвода земель производственного назначения.

Размещение Центра в промышленной зоне и зоне радиационного контроля осуществляется с соблюдением зонирования территории в соответствии с требованиями ОСПОРБ-99/2010. В промышленной зоне нет постоянного проживания населения, сельскохозяйственного производства и других видов деятельности, связанной с непосредственным использованием ценных природных ресурсов.

Охотничьи угодья и территории с редкими видами растительного мира, занесенными в красную книгу, отсутствуют.

Памятников культурного наследия и археологии в зоне размещения проектируемого объекта не зафиксировано.

Влияние на гидрологический режим местности ограничивается локальным перераспределением потоков приповерхностных грунтовых вод,

режим которых определяется атмосферными осадками и не претерпевает изменений при новом строительстве.

В промышленной зоне ПХРО отсутствуют открытые водоемы рыбохозяйственного назначения.

Центр проектировался таким образом, что радиационное воздействие на население и окружающую среду при нормальной эксплуатации и в случае потенциально возможных радиационных аварий не приводит к превышению установленных пределов доз облучения населения по НРБ-99/2009 в 1 мЗв/год и по ОСПОРБ-99/2010 в 0,1 мЗв/год и ограничивается при авариях.

При нормальной эксплуатации Центра дозовые нагрузки на население, обусловленные газоаэрозольными выбросами, не превысят 10 мкЗв/год (минимально значимой дозы) с учетом всех путей облучения.

Дозы облучения при радиационных авариях не превысят критерии для принятия решений о мерах по защите населения, предусмотренные п.6 НРБ-99/2009.

Радиационное воздействие на население и окружающую среду поддерживается установленных нормальных уровней и на разумно достижимом низком уровне.

При нормальной работе Центра основным источником поступления радионуклидов в окружающую среду является газоаэрозольный выброс через вентиляционную трубу здания 50 Комплекса переработки МРАО. Применение высокоэффективного газоочистного оборудования ($K_{эф} \geq 99,95\%$) обеспечивают уровни выбросов радиоактивных аэрозолей и загрязняющих веществ, не представляющих опасности для объектов окружающей среды. Приземные концентрации радиоактивных веществ значительно ниже ДОА_{нас} по НРБ-99/2009, а загрязняющих веществ меньше ПДК_{м.р.} с учетом фона.

Расчеты приземных концентраций загрязняющих веществ проводились с учетом действующих источников выбросов загрязняющих веществ в ПХРО.

Техническими решениями достигается минимальное потребление воды для нужд производства. Вторичные радиоактивные отходы в кондиционированном виде подлежат длительному контролируемому хранению на накопительной площадке Центра с последующей передачей национальному оператору по обращению с РАО. Опасные и строительные отходы размещаются и утилизируются специализированными лицензированными предприятиями на договорной основе.

Сбросы, содержащие радиоактивные вещества в открытую гидрографическую сеть и подземные горизонты исключены.

Хозяйственно-бытовые и поверхностные стоки перед сбросом проходят очистку на очистных сооружениях до норм, установленных на сброс в водоемы рыбохозяйственного назначения.

Источники шума и электромагнитного излучения, представляющие опасность для объектов окружающей среды на территории площадки строительства отсутствуют.

Воздействие на почвы, воздушную и водную среду, растительный и животный мир при строительстве Центра минимизированы.

Мероприятия по охране окружающей среды на период строительства являются обязательными при разработке проекта производства строительных работ.

Для независимого контроля за состоянием окружающей природной среды, включая радиационную обстановку, предусматривается использование, как существующей системы радиэкологического мониторинга, так и государственные системы контроля (СЭС, Росгидромет, Россанэпиднадзор) с доступностью к результатам контроля информационных служб общественности.

В зоне возможного загрязнения обеспечивается постоянный контроль параметров радиационной обстановки постоянный мониторинг здоровья населения:

- контроль всех радиационных параметров окружающей среды, в том числе радиационного фона, приземного атмосферного воздуха, атмосферных осадков, водной среды, почвы, растительности;
- контроль производимых и потребляемых населением сельскохозяйственных продуктов и дикоросов (местные грибы и ягоды).

Ввиду значительной удаленности от озера Байкал (100 км) учитывая принятые в проекте технические и организационные решения по охране окружающей среды, проектируемый объект не окажет влияния на состояние экосистемы и биоценозов озера Байкал.