

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ «МАЯК»
(ФГУП «ПО «Маяк»)
Центральная заводская лаборатория**

**Материалы обоснования лицензии на осуществление деятельности
в области использования атомной энергии
на право использования ядерных материалов при проведении
научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
*(лицензируемый вид деятельности)***

**ФГУП «ПО «Маяк»
*(наименование организации)***

Аннотация

Полное наименование юридического лица – федеральное государственное унитарное предприятие «Производственное объединение «Маяк» (ФГУП «ПО «Маяк»), г. Озерск Челябинской области.

Основной профиль хозяйственной и иной деятельности:

В рамках лицензируемого вида деятельности на ФГУП «ПО «Маяк» научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы с использованием ядерных материалов осуществляют следующие подразделения и структурные единицы подразделений:

- центральная заводская лаборатория (ЦЗЛ);
- опытно-технологическая группа радиохимического завода (РХЗ, или завод 235, или РТ-1 (регенерация топлива));
- химико-металлургический завод (ХМЗ, или завод 20).

Выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ с ядерными материалами производится на площадке радиохимического завода и на установке «Пакет» химико-металлургического завода ФГУП «ПО «Маяк» в условиях действующих радиохимического и химико-металлургического производств. Место размещения – промышленная площадка ФГУП «ПО «Маяк» в контуре охраняемого периметра (площадка промышленной базы – объекта II категории негативного воздействия на окружающую среду – НВОС). Административное положение – Озерский городской округ (закрытое административно-территориальное объединение – ЗАТО), г. Озерск, Челябинская область.

В основную деятельность радиохимического завода, в том числе и сопровождаемую выполнением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ с ядерными материалами, входит:

- переработка отработанного ядерного топлива атомных электростанций, энергетических установок корабельного и подводного флота, научно-исследовательских реакторов, действующих реакторов ФГУП «ПО «Маяк»;

- производство в качестве продуктов радиохимической переработки отработанного ядерного топлива оксидов плутония, триураноктаоксида (закись-окись регенерированного урана), плава уранилнитрата, соединений нептуния, радионуклидных источников и препаратов на основе плутония и америция;

- переработка растворов нептуния;

- хранение оксидов плутония и нептуния, закиси-окиси регенерированного урана, плава уранилнитрата, азотнокислого раствора нептуния;

- обращение с ядерными материалами при производстве радионуклидных источников и препаратов на основе плутония и америция;

- обращение с радиоактивными отходами, в том числе транспортирование, прием, сбор, хранение, переработка, включая

экстракционное фракционирование радионуклидов при переработке жидких высокоактивных отходов.

В основную деятельность химико-металлургического завода при эксплуатации установки «Пакет», в том числе и сопровождаемую выполнением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ с ядерными материалами, входит:

- производство тепловыделяющих элементов для тепловыделяющих сборок ядерных реакторов;

- обращение с ядерными материалами (оксидами урана и плутония) при изготовлении топливных таблеток и тепловыделяющих элементов, хранении и транспортировании между промышленными площадками ФГУП «ПО «Маяк»;

- обращение с радиоактивными веществами при их использовании, хранении и транспортировании между промышленными площадками ФГУП «ПО «Маяк», в том числе находящихся в источниках ионизирующих излучений, в составе радиометрических, дозиметрических приборов, установок и систем, средств измерений и систем аналитического контроля;

- обращение с радиоактивными отходами при их сборе, сортировке, упаковке, временном хранении;

- проведение аналитического контроля сырья, промежуточных продуктов, готовой продукции.

Направления научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ с ядерными материалами, проводимых ЦЗЛ:

- изучение, исследование и разработка технологических схем, повышающих ядерную безопасность при работе с ядерными материалами на ФГУП «ПО «Маяк»;

- научно-техническое сопровождение и обеспечение радиохимического и химико-металлургического производств и производства тепловыделяющих элементов;

- разработка и исследование новых видов топлива, тепловыделяющих элементов для энергетических реакторов и технологии их производства;

- совершенствование радиационной безопасности технологий радиохимического производств и производства тепловыделяющих элементов;

- разработка безопасных методов обращения с производственными продуктами предприятия;

- совершенствование технологических схем переработки брака и оборотов;

- совершенствование технологии и оборудования переработки высокоактивных отходов;

- методы и технические средства дезактивации оборудования и поверхностей помещений.

Направления научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ с ядерными материалами, проводимые радиохимическим заводом:

- оптимизация и усовершенствование технологических процессов (подготовка отработанного ядерного топлива к радиохимической переработке);

- радиохимическое разделение и очистка урана, плутония, нептуния с получением готовых, промежуточных продуктов и радиоактивных отходов;

- сопровождение технологических процессов и устранение отклонений от нормального хода технологических процессов;

- сопровождение работ, направленных на повышение безопасности ведения технологических операций.

Направления научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ с ядерными материалами, проводимые химико-металлургическим заводом:

- разработка и исследование новых видов топлива, тепловыделяющих элементов для ядерных реакторов и технологии их производства;

- разработка безопасных методов обращения с производственными продуктами;

- совершенствование технологических схем переработки брака и оборотов;

- совершенствование технологии и оборудования переработки радиоактивных отходов.

Содержание

Аннотация.....	2
1 Общие сведения о юридическом лице, планирующем осуществлять лицензируемый вид деятельности в области использования атомной энергии	9
2 Сведения об основной хозяйственной и иной деятельности, сопряженной с осуществлением деятельности в области использования атомной энергии	9
2.1 Организационная структура управления ФГУП «ПО «Маяк» в части руководства научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами.....	9
2.2 Описание филиалов юридического лица и входящих в их состав производственных единиц.....	10
2.3 Описание технологических процессов.....	11
2.4 Описание применяемого оборудования, его производственной мощности.....	12
2.5 Описание деятельности, осуществляемой арендаторами (при наличии), в том числе технологических процессов и применяемого оборудования.....	13
3 Сведения о радиоактивных отходах, деятельность по обращению с которыми планируется осуществлять	14
3.1 Сведения о праве собственности на радиоактивные отходы, деятельность по обращению с которыми планируется осуществлять (с информацией о собственнике радиоактивных отходов).....	14
3.2 Сведения о радиоактивных отходах, деятельность по обращению с которыми планируется осуществлять при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ с применением ядерных материалов в структурных подразделениях ФГУП «ПО «Маяк».....	14
4 Оценка воздействия на окружающую среду в результате при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.....	17
4.1 Описание состояния окружающей среды.....	17
4.2 Описание возможных аварийных (нештатных) ситуаций с учетом степени, характера, масштаба экологических последствий, мер по их предупреждению, мер по обеспечению готовности к ликвидации аварий, включая описание противоаварийных мероприятий.....	18
5 План действий в аварийной ситуации.....	23
5.1 Общие сведения.....	23
5.2 Контроль радиационной обстановки.....	25
5.3 Мероприятия по эвакуации персонала.....	28

5.4 Действия персонала при ликвидации последствий аварии.....	28
6 Сведения о деятельности по обращению с радиоактивными отходами...	29
6.1 Общие сведения.....	29
6.2 Обращение с жидкими радиоактивными отходами.....	32
6.3 Система кондиционирования методом упаривания радиоактивных отходов.....	36
6.4 Остекловывание жидких высокоактивных отходов.....	36
6.5 Цементирование жидких среднеактивных отходов.....	37
6.6 Обращение с твёрдыми радиоактивными отходами.....	38
6.7 Обращение с газообразными радиоактивными отходами.....	43
6.8 Меры по изоляции радиоактивных отходов.....	46
6.9 Проведение мониторинга состояния компонентов окружающей среды на участке размещения радиоактивных отходов.....	47
6.10 Наличие природоохранной документации.....	50
7 Сведения о получении юридическим лицом положительных заключений и (или) документов согласований органов федерального надзора и контроля по материалам обоснования лицензий на осуществление деятельности в области использования атомной энергии в установленном законодательством Российской Федерации порядке.....	52

Сокращения

ВАО	- высокоактивные отходы;
ВПБ	- взывопожаробезопасность;
Госкорпорация «Росатом»	- государственная корпорация по атомной энергии «Росатом»;
ГРО	- газообразные радиоактивные отходы;
ГНЦ РФ – ФЭИ	- Государственный Научный центр Российской Федерации – Физико-Энергетический институт имени А.И. Лейпуновского;
ЖРО	- жидкие радиоактивные отходы;
зд.	- здание;
ЗН	- зона наблюдения;
КРБ	- контроль радиационной безопасности;
КУ	- контрольные уровни;
КЧСО	- комиссия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности;
МРУ № 71 ФМБА России	- Межрегиональное управление № 71 Федерального медико-биологического агентства России;
НАО	- низкоактивные отходы;
НД	- нормативная документация;
НИОКР	- научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы;
ОНАО	- очень низкоактивные отходы;
ОТВС	- отработавшие тепловыделяющие сборки;
ОТГ	- опытно-технологическая группа;
ОЯТ	- отработанное ядерное топливо;
ОЯТЦ	- объект ядерно-топливного цикла;
ППР	- планово-предупредительный ремонт;
промплощадка	- промышленная площадка;
РАО	- радиоактивные отходы;
РВ	- радиоактивные вещества;
РК	- радиационный контроль;
РФ	- Российская Федерация;
РХЗ	- радиохимический завод;
САБ	- специальная-аварийная бригада;
САО	- среднеактивные отходы;
САС	- система аварийной сигнализации;
САСК	- сводная аварийная спасательная команда;
СЗЗ	- санитарно-защитная зона;
СИ	- средства измерений;
СПВ	- система промышленных водоемов;
СЦР	- самоподдерживающаяся цепная реакция;

ТВС	- тепловыделяющие сборки;
ТВЭЛ	- тепловыделяющие элементы;
ТБФ	- трибутилфосфат;
ТРО	- твердые радиоактивные отходы;
УАТ	- управление автомобильного транспорта;
УПТС	- участок переработки технологических сбросов;
ФГКУ	- федеральное государственное казённое учреждение;
ФГУП «ПО «Маяк»	- федеральное государственное унитарное предприятие «Производственное объединение «Маяк»;
ФПП	- фильтр Петрянова промышленный;
ЧС	- чрезвычайная ситуация;
ЦЗЛ	- центральная заводская лаборатория;
ЯМ	- ядерные материалы;
ЯРБ	- ядерная и радиационная безопасность.

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

Таблица 1

Наименование юридического лица	Федеральное государственное унитарное предприятие «Производственное объединение «Маяк»
Юридический адрес	456784, Россия, Челябинская область, г. Озерск, проспект Ленина, дом 31
Почтовый адрес	456784, Россия, Челябинская область, г. Озерск, проспект Ленина, дом 31
Регион (субъект Федерации)	Челябинская область
Телефон	(35130) 3 70 11, 3 31 05
Факс	(35130) 3 38 26
E-mail	Mayak@po-mayak.ru
Свидетельство о государственной регистрации с указанием органа, выдавшего свидетельство	ОГРН 1027401177209 свидетельство от 22.07.2002, выдано Инспекцией МНС России по г. Озерску Челябинской области, серия 74 № 002635078
Свидетельство о постановке на учет в налоговом органе	Свидетельство выдано 29.12.2012 Межрайонной инспекцией Федеральной налоговой службы № 3 по Челябинской области, серия 74 № 005865902
ИНН	7422000795
Контактный телефон	(35130) 370 11, 3 31 05
Руководитель	Генеральный директор – Похлебаев Михаил Иванович
Ответственный за природоохранную деятельность (эколог)	Советник генерального директора по науке и экологии – Мокров Юрий Геннадьевич

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

2.1 Организационная структура управления ФГУП «ПО «Маяк» в части руководства научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами

Организационная структура управления ФГУП «ПО «Маяк» в части руководства НИОКР осуществляется на трех уровнях:

- генеральный директор, заместители генерального директора по направлению;

- руководители структурных подразделений (ЦЗЛ, радиохимический завод, химико-металлургический завод), главные инженеры, заместители по научной работе;

- руководители научно-исследовательских лабораторий (ЦЗЛ и групп) и установок структурных подразделений (радиохимический завод, химико-металлургический завод).

Генеральный директор в соответствии со стратегией развития ФГУП «ПО «Маяк» определяет финансовые, кадровые ресурсы НИОКР.

Заместители генерального директора по соответствующей тематике несут ответственность за проведение НИОКР и управление ресурсами.

Ответственность, полномочия, функциональные обязанности руководителей и специалистов структурных единиц подразделений, принимающих участие в различных видах работ по проведению НИОКР, определены в положениях о структурных единицах подразделений и должностных инструкциях работников.

Выполнение НИОКР осуществляются специалистами ЦЗЛ и специалистами заводов на технологических участках радиохимического и химико-металлургического (установка «Пакет») заводов.

Опытно-технологическая группа является структурной единицей радиохимического завода, и непосредственно подчиняется главному инженеру завода 235.

ОТГ радиохимического завода проводятся НИОКР с ЯМ в технологических цехах 2, 3, 4, 5 и аналитической лаборатории.

НИОКР на химико-металлургический заводе проводятся на опытной установке (здание 621) и на ядерной установке, предназначенной для производства ядерного топлива - установка «Пакет» (здание 1).

Место размещения установки «Пакет» - действующее здание химико-металлургического завода, относящееся территориально и административно к действующему производству ФГУП «ПО «Маяк». Установка «Пакет» является структурной единицей цеха 1 химико-металлургического завода.

2.2 Описание филиалов юридического лица и входящих в их состав производственных единиц

ФГУП «ПО «Маяк» имеет «Филиал федерального государственного унитарного предприятия «Производственное объединение «Маяк» - «Базальт».

Полное наименование филиала: филиал федерального государственного унитарного предприятия «Производственное объединение «Маяк» - «Базальт».

Сокращенное наименование филиала: филиал ФГУП «ПО «Маяк» - «Базальт».

В заявленной деятельности филиал участие не принимает.

2.3 Описание технологических процессов

В процессе НИОКР, проводимых специалистами ЦЗЛ, выполняются следующие технологические операции с ЯМ:

- обеспечение максимальной защиты населения с учетом имеющихся возможностей;
- отбор проб;
- анализ проб;
- взвешивание и фасовка;
- растворение ЯМ в виде металлов и их химических соединений в жидких агрессивных средах;
- химическая, сорбционная, экстракционная очистка ЯМ от примесей, включая разделение ЯМ, электролитическое рафинирование;
- осаждение оксалатов, пероксидов, других нерастворимых соединений ЯМ, их отделение от жидкой фазы;
- проведение микроструктурных исследований ядерного топлива и конструкционных материалов;
- пирометаллургические процессы с ЯМ с получением промежуточных продуктов и рафинированных слитков металла;
- изготовление и контроль топливных таблеток;
- выделение радионуклидов из ЯМ, облучённого материала с последующим использованием в качестве прекурсоров в радиофармпрепаратах;
- радиометрические измерения.

ЯМ могут находиться в растворах, преимущественно азотно-кислых, и в твердом состоянии, преимущественно в виде оксидов.

Научные исследования лабораторий ЦЗЛ по разработке и совершенствованию технологических процессов подразделений предприятия при проведении НИОКР, в большинстве случаев, связаны с изучением процессов экстракции-реэкстракции, сорбции-десорбции, растворения, фильтрования, осаждения, взвешивания, измельчения, прессования, прокаливании, спекания проведения химических и радиохимических анализов.

Экстракционные процессы исследуются для совершенствования технологий ХМЗ и РХЗ. В технологии РХЗ для выделения из раствора ОЯТ урана, плутония, нептуния и очистки их от продуктов деления в качестве экстрагента используется ТБФ. Для улучшения технологических показателей (плотность, вязкость) ТБФ разбавляют предельными парафинами.

Основой процесса является способность ТБФ селективно экстрагировать уран и трансураниевые элементы при значительно меньшей экстракции продуктов деления. Изменение степеней окисления актиноидов позволяет их разделить в ходе экстракционных процессов, и добиться требуемых коэффициентов очистки. Экстракционные процессы осуществляются в азотнокислых средах при концентрации азотной кислоты от 0,1 до 3,5 моль/дм³.

Лабораторные исследования проводятся в помещениях, закреплённых за ЦЗЛ в здании 803 РХЗ. В качестве исходных растворов используются модельные растворы (ввиду высокой удельной активности реальных), содержащие необходимые радиоактивные изотопы (U, Pu, Np, продукты деления), в концентрациях, позволяющих надёжно фиксировать их изменение в процессах, но не противоречащие требованиям ядерной и радиационной безопасности. Процессы экстракции проводятся в экстракционных аппаратах с объемом ступени в несколько миллилитров или делительных воронках.

Опытно-промышленные испытания проводятся на действующих экстракционных установках РХЗ.

При проведении лабораторных исследований экстракционное оборудование, радиоактивные растворы обязательно находятся в боксах или вытяжных шкафах с соответствующей защитой. Жидкие радиоактивные отходы, не подлежащие переработке, категории НАО, сливаются по линии спецканализации в соответствии с инструкцией «Радиационная безопасность и правила работы с радиоактивными веществами и источниками ионизирующего излучения в центральной заводской лаборатории» И-ЦЗЛ-285-2015.

Для аффинажных операций сорбционной очистки трансурановых элементов длительное время использовался анионит ВП-1АП. В связи с прекращением производства этого ионита исследованиями ЦЗЛ показано, что для этих целей пригодны современные иониты Purolite (A-560, A-500U) и Lewatit MP-500, VPA-2.

Ведутся исследования образцов анионитов применительно к процессам выделения Pu.

Исследования сорбционных процессов в лабораторных условиях проводятся как в динамических, так и в статических режимах. Удельная активность растворов подбирается с учетом минимизации дозовых нагрузок на персонал и получения достоверных результатов исследований. В лабораторных условиях сорбционное оборудование располагается в вытяжных шкафах, объем сорбционных колонок обычно не превышает нескольких десятков миллилитров.

2.4 Описание применяемого оборудования, его производственной мощности

При ведении технологических процессов при проведении НИОКР используется:

- а) энергетическое оборудование;
- б) газоочистное оборудование;
- в) оборудование КИПиА (приборы для исследований и контроля технологических параметров);

г) технологическое оборудование:

- 1) емкостное;
- 2) теплообменное;
- 3) колонное;
- 4) оборудование специального назначения: боксы с экспериментальными установками, мельницы, прессы, печи, шкафы химпроботбора, манипуляторы и т.д.;
- 5) прочее оборудование: эжекторы, фильтры, трубопроводы, запорная арматура (специальная);

д) грузоподъемное оборудование;

е) оборудование программно-технического комплекса (приборы контроля технологических параметров, радиационного контроля).

Выполнение требований по систематическому осмотру, ремонту, техническому обслуживанию и испытанию оборудования, задействованному в технологических процессах при проведении НИОКР с применением ЯМ, а также поддержание работоспособности эксплуатируемого оборудования обеспечиваются неукоснительным соблюдением положений действующей технологической и организационно-распорядительной документации.

Проектная мощность завода 235 составляет до 400 т ОЯТ в год.

Данные о производительности ТВЭЛ по годам (за последние пять лет) и сведения о перспективе представлены ниже.

2019 год – 106 комплектов;

2020 год – 127 комплектов;

2021 год – 105 комплектов;

2022 год – 55 комплектов (план).

Объем выпуска производимой продукции ежегодно варьируется с учетом потребности заказчика, и определяется при заключении договоров.

2.5 Описание деятельности, осуществляемой арендаторами (при наличии), в том числе технологических процессов и применяемого оборудования

Производственные помещения, здания, а также применяемое при проведении НИОКР с применением ЯМ оборудование ЦЗЛ, химико-металлургического и радиохимического заводов в аренду не сдаются.

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

3.1 Сведения о праве собственности на радиоактивные отходы, деятельность по обращению с которыми планируется осуществлять (с информацией о собственнике радиоактивных отходов)

В результате проведения НИОКР образуются РАО, содержащие ЯМ.

В соответствии с федеральным законом от 11.07.2011 № 190-ФЗ «Об обращении с радиоактивными отходами и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» РАО, образующиеся в технологических процессах при проведении НИОКР, находятся в собственности ФГУП «ПО «Маяк».

3.2 Сведения о радиоактивных отходах, деятельность по обращению с которыми планируется осуществлять при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ с применением ядерных материалов в структурных подразделениях ФГУП «ПО «Маяк»

Отнесение образующихся и накопленных отходов к радиоактивным, отнесение накопленных РАО к удаляемым или особым, а также классификация удаляемых РАО должны выполняться в соответствии с критериями, установленными нормативными правовыми актами в области использования атомной энергии с учетом требований федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, регламентирующих обеспечение безопасности при обращении с РАО.

В соответствии с Федеральным законом от 21 ноября 1995 года № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии» РАО являются не подлежащие дальнейшему использованию материалы и вещества, а также оборудование, изделия (в том числе отработавшие источники ионизирующего излучения), содержание радионуклидов в которых превышает уровни, установленные в соответствии с критериями, установленными постановлением Правительства РФ от 19.10.2012 № 1069.

Деятельность химико-металлургического, радиохимического заводов и ЦЗЛ, при проведении НИОКР с применением ЯМ, сопровождается образованием РАО, которые по агрегатному состоянию подразделяются на жидкие, твердые и газообразные.

В процессе изготовления тепловыделяющих элементов на установке «Пакет» химико-металлургического завода образуются следующие виды радиоактивных отходов:

- ТРО технологического происхождения - отходы, образующиеся в ходе технологических процессов (отработавшая внутрикамерная оснастка

(металлолом), обтирочный материал, камерные перчатки, фильтры ФПП систем газоочистки), выдаются на долговременное хранение. Удельная альфа-активность плутония в таких отходах не превышает $1,0 \cdot 10^5$ Бк/г, что соответствует категории САО в соответствии с показателями, утвержденными Постановлением Правительства РФ от 19 октября 2012 г. № 1069;

- ТРО нетехнологического происхождения, образующиеся при ремонте оборудования, уборке производственных помещений, при производстве строительно-монтажных работ (респираторы, перчатки, фартуки, нарукавники, обувь, пневмомаски и пневмокостюмы, шланги, строительные отходы, макулатура, дерево и т.п.), учитываются и выдаются на долговременное хранение отдельно от отходов, образующихся в ходе технологических процессов. Удельная альфа-активность плутония в данных отходах не превышает 10^2 Бк/г, что соответствует категории НАО в соответствии с показателями, утвержденными Постановлением Правительства РФ от 19 октября 2012 г. № 1069.

По степени огнеопасности ТРО подразделяются на горючие (бумага, текстиль, дерево и т.п.) и негорючие (металл, бетон, кирпич и др.).

До настоящего времени при эксплуатации установки «Пакет» в год образовывалось до $8,5 \text{ м}^3$ ТРО категории САО (~25 %) и НАО (~ 75 %) следующего состава:

- обтирочный материал – до $1,1 \text{ м}^3$;
- металлическая оснастка – до $0,6 \text{ м}^3$;
- резина – до $6,8 \text{ м}^3$.

При максимальной производительности установки «Пакет» в год может быть образовано до $\sim 27 \text{ м}^3$ ТРО категории САО (~25 %) и НАО (~ 75 %) следующего состава:

- обтирочный материал – до $3,5 \text{ м}^3$;
- металлическая оснастка – до $1,9 \text{ м}^3$;
- резина – до $21,6 \text{ м}^3$.

Таблица 2 – Сведения о радиоактивных отходах, образующихся в процессе деятельности установки «Пакет»

Наименование РАО	Вид РАО	Классификация	Опасные свойства отхода	Виды работ в рамках лицензируемого вида деятельности по обращению с РАО	Ориентировочный объем (масса) РАО, $\text{м}^3/\text{год}$
Технологические	ТРО	САО	Пожаро-опасность	Сбор, временное хранение	7
Нетехнологические	ТРО	НАО			20

В результате производственной деятельности в рабочих комнатах ЦЗЛ зд. 803 радиохимического завода (проведение исследовательских работ,

выполнение анализов, уборка помещений, дезактивация оборудования и т.п.) образуются РАО, характерные для радиохимических лабораторий. Схема обращения с РАО включена в общую схему обращения с РАО на заводе 235.

Образующиеся при эксплуатации завода 235 ФГУП «ПО «Маяк» РАО по агрегатному состоянию подразделяются на жидкие, твердые и газообразные.

Классификация жидких и твердых РАО по удельной активности приведена в таблице 3. В случае, когда по приведенным в таблице характеристикам радионуклидов РАО относятся к разным категориям, для них устанавливается наиболее высокое из полученных значений категории РАО.

Таблица 3 – Классификация жидких и твердых РАО по удельной активности

Категория РАО	Удельная активность, Бк/кг			
	Тритий	Бета-излучающие радионуклиды (исключая тритий)	Альфа-излучающие радионуклиды (исключая трансурановые)	Трансурановые радионуклиды
Твердые РАО				
ОНАО	До 10^{10}	До 10^6	До 10^5	До 10^4
НАО	От 10^{10} до 10^{11}	От 10^6 до 10^7	От 10^5 до 10^6	От 10^4 до 10^5
САО	От 10^{11} до 10^{14}	От 10^7 до 10^{10}	От 10^6 до 10^9	От 10^5 до 10^8
ВАО	Более 10^{14}	Более 10^{10}	Более 10^9	Более 10^8
Жидкие РАО				
НАО	До 10^7	До 10^6	До 10^5	До 10^4
САО	От 10^7 до 10^{11}	От 10^6 до 10^{10}	От 10^5 до 10^9	От 10^4 до 10^8
ВАО	Более 10^{11}	Более 10^{10}	Более 10^9	Более 10^8

Действующая на заводе 235 система обращения с жидкими и твердыми РАО включает в себя следующие виды деятельности:

- сбор и сортировка РАО – осуществляется в местах их образования и/или переработки с учетом радиационных, физических и химических характеристик в соответствии с системой классификации отходов и с учетом методов последующего обращения с ними. Сортировка первичных жидких и твердых РАО осуществляется для отходов по различным категориям и группам для переработки по принятым технологиям и для подготовки к последующему хранению и захоронению;

- переработка и/или кондиционирование РАО – осуществляются для повышения безопасности обращения с ними за счет уменьшения их объема и перевода в форму, удобную для безопасной транспортировки, хранения и захоронения;

- хранение РАО – осуществляется отдельно для отходов разных категорий и групп в сооружениях, обеспечивающих безопасную изоляцию отходов в течение всего срока хранения и возможность последующего их извлечения;

- транспортирование РАО – предусматривает их безопасное перемещение между местами их образования, переработки, хранения и захоронения с использованием специальных грузоподъемных и транспортных средств.

Действующая на заводе 235 система обращения с жидкими РАО приведена ниже:

- для высокоактивных и среднеактивных ЖРО – сбор, временное хранение, переработка упариванием, переработка методом остекловывания (в настоящее время данные операции не проводятся по причине перевода электропечей типа ЭП-500 в режим остановленной нагрузки), хранение остеклованных РАО;

- для низкоактивных ЖРО – сбор, выдача на очистные сооружения службы экологии с последующим сбросом в СПВ оборотного водоснабжения.

Все измерения, необходимые для обеспечения учета и контроля РАО, производятся в соответствии с программами измерений, разработанными в каждом структурном подразделении предприятия. Программы измерений РАО содержат перечень методик измерений, технических средств, процедур проботбора, сведения о периодичности проведения измерений и точек контроля (мест проведения измерений).

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

4.1 Описание состояния окружающей среды

Описание состояния окружающей среды, характера имеющейся антропогенной нагрузки на окружающую среду на данной территории, характера и масштабов возможного неблагоприятного воздействия на окружающую среду с выделением наиболее уязвимых компонентов, планируемых мероприятий по предотвращению и/или смягчению возможного неблагоприятного воздействия на окружающую среду при осуществлении лицензируемого вида деятельности в области использования атомной энергии приведено в «Материалах оценки воздействия на окружающую среду намечаемой хозяйственной деятельности в области использования атомной энергии по использованию ядерных материалов при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ», разработанных в соответствии с «Положением об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации», утвержденным приказом Госкомэкологии РФ от 16 мая 2000 № 372.

4.2 Описание возможных аварийных (нештатных) ситуаций с учетом степени, характера, масштаба экологических последствий, мер по их предупреждению, мер по обеспечению готовности к ликвидации аварий, включая описание противоаварийных мероприятий

4.2.1 Описание возможных аварийных (нештатных) ситуаций и их последствий

Перечни исходных событий нарушений нормальной эксплуатации, возможных отклонений от нормального хода технологического процесса, действия по ликвидации нарушений на производственных участках химико-металлургического и радиохимического заводов, состояние систем и элементов и их функционирование приведены в технологических регламентах и инструкциях данных структурных подразделений ФГУП «ПО «Маяк».

В 2020 году в соответствии с требованиями федеральных норм и правил в области использования атомной энергии НП-077-06 «Требования к содержанию плана мероприятий по защите персонала в случае аварии на предприятии ядерного топливного цикла» и НП-078-06 «Положение о порядке объявления аварийной готовности, аварийной обстановки и оперативной передачи информации в случае радиационно опасных ситуаций на предприятиях ядерного топливного цикла» специалистами ЦЗЛ разработан «Перечень потенциальных радиационных аварий в структурных подразделениях ФГУП «ПО «Маяк» Пр-ЦЗЛ-672-2020.

Перечень Пр-ЦЗЛ-672-2020 разработан для объектов использования атомной энергии структурных подразделений ФГУП «ПО «Маяк» с учётом специфики каждого производственного объекта. Рассмотренные аварийные ситуации характеризуются исходным событием, путями протекания и последствиями. Исходные данные для прогноза радиационных последствий представлены структурными подразделениями ФГУП «ПО «Маяк» и проектными организациями.

В перечне Пр-ЦЗЛ-672-2020 учтены оценки дозового воздействия на категории облучаемых лиц для новых сценариев потенциальных аварийных ситуаций и уточнения выполненных дозовых расчетов для более ранних сценариев.

Расчёты последствий аварийных ситуаций, связанных с прямым атмосферным переносом и рассеянием радиоактивной примеси, проведены с помощью программного комплекса «Нострадамус», прошедшего государственную аттестацию (паспорт аттестации от 17.04.2014 № 158.1, срок действия до 17.04.2024). В рамках расчётов оценивались наихудшие последствия для населения, проживающего в зоне влияния ФГУП «ПО «Маяк», и персонала, осуществляющего производственную деятельность в пределах территории предприятия.

Сделаны выводы о возможном зонировании загрязнённой территории на послеаварийной стадии и реабилитационных мероприятиях, в

соответствии с дозовыми критериями и требованиями санитарных правил СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)».

4.2.2 Анализ безопасности при проведении НИОКР

При планировании каждой НИОКР производится анализ безопасности технологических процессов, устанавливаются ограничения технологических параметров в соответствии с заключениями отчетов по ядерной безопасности ГНЦ РФ – ФЭИ и анализ взрыво- и пожаробезопасности в соответствии с процедурой, предусмотренной в «Программе обеспечения качества (общей) при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ на ФГУП «ПО «Маяк» ПОК(О)-ЦЗЛ-002-2020.

Выполнение НИОКР для внедрения в производство должно сопровождаться анализом возможного влияния отклонений от указанных в документации параметров на безопасность процессов эксплуатации (коррозионное состояние оборудования, ВПБ и др.).

Организация работы на ФГУП «ПО «Маяк» по обеспечению ВПБ при ведении технологических процессов, связанных с использованием, переработкой, хранением, транспортированием взрывопожароопасных веществ и материалов, способных образовывать взрывопожароопасную среду, а также в части обеспечения ВПБ при проведении НИОКР по разработке новых технологических процессов и оборудования возложена на службу ВПБ. Задачи, структура, состав службы ВПБ, права, обязанности, ответственность должностных лиц, входящих в эту службу и (или) взаимодействующих с ней в соответствии положением «Организация работ по обеспечению взрывопожаробезопасности на ФГУП «ПО «Маяк» П-ЯВПБ-373-2022.

Общие требования к обеспечению ВПБ технологических процессов радиохимического, химико-металлургического производств в соответствии со стандартом организации СТО Ц 054-2017 «Система стандартов безопасности труда. Взрывопожаробезопасность производственных процессов радиохимического, реакторного, химико-металлургического, химического и изотопного производств. Общие требования».

В работе службы используются рекомендации Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору по обеспечению ВПБ применительно к объектам ядерного топливного цикла, имеющим радиохимические производства, при их проектировании, сооружении, реконструкции и эксплуатации, изложенные в РБ-060-10 «Положение об оценке пожаровзрывобезопасности технологических процессов радиохимических производств».

На этапе подготовки к проведению и при проведении НИОКР, направленных на совершенствование существующих и разработку новых технологических процессов, оценка ВПБ проводится на основе изучения и анализа показателей, которые характеризуют ВПБ технологических сред в процессах переработки, транспортирования и хранения веществ и материалов

с учётом особенностей и параметров технологического процесса (давления, температуры, состава окислительной среды и т.п.).

На основании данных о критических значениях параметров или их совокупности для участвующих в процессе технологических сред определяются регламентированные значения параметров, определяющие взрывопожароопасность процесса, допустимый диапазон их изменений, организация проведения процесса (аппаратурное оформление и конструкция технологических аппаратов, фазовое состояние обращающихся веществ, гидродинамические режимы и т.п.). Результаты исследований используются на последующем этапе.

На этапе разработки конструкторской и технологической документации служба ВПБ принимает участие в НИР по разработке новых технологических процессов и оборудования в части обеспечения ВПБ. Оценка ВПБ проводится в соответствии с требованиями безопасности, содержащимися в нормативных правовых актах РФ, и достигается реализацией следующих принципов проектирования и эксплуатации:

- рациональным выбором технологической системы;
- рациональным подбором взаимодействующих компонентов, исходя из условия максимального снижения или исключения образования взрывопожароопасных смесей или продуктов;
- введением в технологическую среду при необходимости, исходя из физико-химических условий процесса, дополнительных веществ таких как, инертный разбавитель-флегматизатор, веществ, препятствующих образованию взрывопожароопасных смесей;
- рациональным выбором гидродинамических и теплообменных характеристик процесса, а также геометрических параметров аппаратов и др.
- установлением пределов и условий безопасной эксплуатации при проведении процессов и разработкой комплекса технических и организационных мероприятий по обеспечению условий безопасной эксплуатации технологических процессов;
- проведением вероятностного анализа безопасности.

На этом этапе ВПБ взрывопожароопасных технологических сред, находящихся внутри технологического оборудования, подтверждается одним или несколькими из следующих документов:

- расчетом;
- данными экспериментальных исследований;
- заключением по ВПБ специализированных организаций.

При выявлении дополнительных взрывопожароопасных факторов или несоответствия технической документации заключениям специализированных организаций ставится вопрос о пересмотре технической документации на оборудование или технологический процесс.

Во всех технических документах как действующих, так и разрабатываемых (инструкции, техпроцессы, рекомендации, методики и т.п.) предусматривается раздел, содержащий описание условий ВПБ осуществляемого процесса, характерных причин и признаков возникновения

взрывопожароопасных ситуаций, возможных отклонений от нормального протекания процесса, действия персонала по предотвращению и ликвидации последствий этих отклонений.

Выполнение НИОКР с взрывопожароопасными веществами, их смесями на опытном или действующем технологическом оборудовании структурных подразделений происходит в соответствии с оформленными надлежащим образом программами работ, изменениями в действующие регламенты и инструкции, согласованными и утвержденными службой ВПБ.

В соответствии с РБ-060-10 пределы безопасной эксплуатации устанавливаются, исходя из следующих требований:

- содержание горючих газов в газопаровоздушных смесях не должно превышать 50 % от величины нижнего концентрационного предела распространения пламени при данной температуре;

- температура горючей жидкости, используемой в технологическом процессе, принимается на 10 °С ниже величины температуры вспышки жидкости в закрытом тигле.

Таким образом, ВПБ технологических процессов при проведении НИОКР обеспечивается:

- реализацией проектных решений;
- организационно-техническими мероприятиями, направленными на поддержание в условиях эксплуатации режимов работы, предусмотренных нормативной и технической документацией;
- применением средств и способов предупреждения возникновения пожаров и взрывов;
- применением систем противопожарной защиты и взрывозащиты, снижающих до нормативной вероятность воздействия опасных факторов пожара и взрыва на работающих.

4.2.3 Обеспечение готовности к аварийному реагированию

В случае отклонений от нормального хода технологических процессов, аварийных, нештатных ситуаций, системы радиационной, ядерной безопасности, организационно-технические меры безопасной эксплуатации химико-металлургического и радиохимического заводов обеспечат своевременную локализацию опасных факторов (информирование о них), что предотвратит развитие нештатной ситуации и негативных последствий.

Неотъемлемой частью комплекса подготовленных технических мер, обеспечивающих защиту персонала заводов, являются системы, важные для безопасности:

- система контроля радиационной безопасности;
- система аварийной сигнализации СЦР;
- автоматическая пожарная сигнализация.

Система контроля радиационной безопасности «Система «Д» предназначена для осуществления контроля за основными радиационными параметрами (мощность экспозиционной дозы гамма-излучения и объемная активность альфа-излучающих радионуклидов), характеризующими работу

технологического оборудования и радиационную обстановку во всех режимах работы, включая аварийные ситуации для дистанционного контроля радиационных параметров в воздухе рабочих помещений.

Система аварийной сигнализации СЦР предназначена для обнаружения СЦР, выдачи аварийных сигналов на устройства звуковой и световой сигнализации о необходимости эвакуации работников из ядерно опасной зоны.

Автоматическая пожарная сигнализация предназначена для обнаружения пожара, выдачи аварийных сигналов на устройства звуковой и световой сигнализации.

Общеобменная и местная вытяжная вентиляция выполнены таким образом, чтобы при нормальных условиях работы и проектных радиационных авариях (кроме пожаров) обеспечивался непрерывный поток воздуха из незагрязнённых зон к потенциально загрязнённым зонам. Системы очистки вытяжного воздуха первой зоны предназначены для создания необходимого разрежения в помещениях первой зоны с целью исключения поступления радиоактивных веществ из этих помещений через возможные неплотности и для очистки газов, удаляемых из боксов, перед выбросом в атмосферу.

Требования к размещению оборудования и отделке помещений установлены в соответствии с классом работ. Проектные решения выполнены в соответствии с классами работ и требованиями СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ 99/2010)».

Технологические помещения организованы по зональному принципу, согласно требованиям СП 2.6.1.2612-10.

Радиационно опасные работы выполняются в специально оборудованных помещениях, на которые имеются санитарно-эпидемиологические заключения. Для работы с радиоактивными веществами используются боксы с каландрами, оснащённые системой вентиляции.

Для обслуживания оборудования, находящегося во второй зоне, предусмотрены санитарные шлюзы, использование разовой спецодежды и последующий дозиметрический контроль. Для безопасного выполнения ремонтных работ разработаны технологические карты, в которых предусмотрены различные мероприятия и средства индивидуальной защиты, позволяющие выполнять работы без повышенного загрязнения персонала и оборудования. Для выполнения особо опасных работ предусмотрено применение специальных укрытий.

Технологические участки химико-металлургического и радиохимического заводов оснащены необходимой измерительной и контрольной аппаратурой (системами и приборами), обеспечивающими выполнение технологических и эксплуатационных параметров и их контроль.

Работоспособность и надёжность важных для безопасности систем обеспечивается применением системы планово-предупредительного обслуживания и ремонта, разработанной на основе СТО Ц 012-2021

«Система менеджмента качества. Система технического обслуживания и ремонта оборудования для измерений и автоматизации. Общие положения».

Работоспособность и надежность технологического оборудования химико-металлургического и радиохимического заводов обеспечивается техническим обслуживанием, техническим освидетельствованием и ремонтом, проводимым по ежегодно составляемым и утвержденным графикам ППР в соответствии с «Системой ППР спецтехнологического оборудования в цехах завода (ОГМ II/4, разделы 1-8, 10-13)», «Системой технического обслуживания и ремонта общепромышленного оборудования» (СТОиРОО), СТО Ц 139-2014 «Система менеджмента качества. Планово-предупредительный ремонт и модернизация оборудования» и инструкциями по ППР, действующим на каждом заводе.

Все работы при проведении технических осмотров, обслуживания, ремонта проводятся подготовленным квалифицированным персоналом на аттестованном оборудовании, с применением поверенного измерительного инструмента, приборов, аппаратуры.

Техническая эксплуатация и поддержание в исправном состоянии здания осуществляется согласно «Положению о проведении планово-предупредительного ремонта производственных зданий и сооружений», МДС 13-14.2000 и «Инструкции по технической эксплуатации, организации надзора и ремонту зданий и сооружений» И-СПБ-067-2017.

Все работы, предусмотренные системой ППР по производственным зданиям и сооружениям, выполняются в соответствии с годовыми планами-графиками.

Система физической защиты химико-металлургического и радиохимического заводов соответствует НП-083-15 «Требования к системам физической защиты ядерных материалов, ядерных установок и пунктов хранения ядерных материалов» и НП-034-15 «Правила физической защиты радиационных источников, пунктов хранения, радиоактивных веществ».

5 План действий в аварийной ситуации

5.1 Общие сведения

Во исполнение требований НП-077-06 на предприятии действует «План мероприятий по защите персонала в случае аварии на ФГУП «ПО «Маяк» Пл-ГОЧС-062-2020.

Во исполнение требований СП 2.6.1.2612-10 на предприятии действует «План мероприятий по защите персонала в случае радиационной аварии на ФГУП «ПО «Маяк» Пл-ГОЧС-258-2021.

Во исполнение требований НП-074-06 «Требования к планированию и обеспечению готовности к ликвидации последствий аварий при транспортировании ядерных материалов и радиоактивных веществ» на

предприятию действует «План ликвидации последствий аварии при транспортировании ядерных материалов и радиоактивных веществ» Пл-ГОЧС-004-2017.

Меры по управлению авариями, с целью ослабления их последствий, действия по ликвидации последствий аварий на предприятии и химико-металлургическом заводе (в том числе установка «Пакет»), изложены в:

- «Плане мероприятий по защите персонала в случае аварии на ФГУП «ПО «Маяк» Пл-ГОЧС-062-2020;

- «Плане мероприятий по защите персонала в случае радиационной аварии на ФГУП «ПО «Маяк» Пл-ГОЧС-258-2021;

- «Объектовом плане мероприятий по защите персонала в случае аварии на заводе 20» Пл-20ПТО-165-2019;

- «Плане мероприятий по защите персонала в случае радиационной аварии на заводе 20 ФГУП «ПО «Маяк» Пл-20/ГОЧС-177-2021;

- инструкции «Действия персонала в случае возникновения самоподдерживающейся цепной реакции» ИП-20/ЯБ-015-2019;

- «Плане ликвидации ядерной аварии, связанной с возникновением СЦР на заводе 20» Пл-20/ЯБ-024-2020.

На радиохимическом заводе разработан и утвержден «Объектовый план мероприятий по защите персонала в случае аварии на заводе 235» ОПл-235-Б-044-2020, который определяет действия по предупреждению и ликвидации последствий аварии на радиохимическом заводе.

ОПл-235-Б-044-2020 определяет организационные мероприятия, направленные на обеспечение защиты персонала в случае аварии на радиохимическом заводе.

Наблюдение и контроль за обстановкой на заводах и в СЗЗ вокруг них осуществляется с помощью систем контроля радиационной обстановки, САС, за пределами СЗЗ – с помощью системы радиационного мониторинга.

Вышеуказанная документация определяет организацию выполнения мероприятий по обеспечению защиты персонала и населения в случае радиационной аварии на заводах. Требования документов распространяются на аварийные ситуации радиационного характера, возникающие, в том числе в результате пожаров, наводнений, землетрясений, ураганов, промышленных инцидентов, разливе нефтепродуктов и иных нарушений в работе установок, а также связанные с несанкционированными действиями, которые могут повлечь радиационную аварию.

В целях уменьшения последствий аварий на химико-металлургическом (в том числе установка «Пакет»), радиохимическом заводах организована противопожарная защита. Мероприятия по предотвращению пожаров, включая пожары по внешним причинам, а также порядок действия персонала при их ликвидации приведены в инструкции «По осуществлению профилактики пожаров на ФГУП «ПО «Маяк», утвержденной начальником ФГКУ «СУ ФПС № 1» МЧС России и согласованной генеральным директором ФГУП «ПО «Маяк».

Для ликвидации последствий аварийных ситуаций (пожара) территории химико-металлургического и радиохимического заводов находятся под круглосуточной охраной специальной пожарно-спасательной части № 4 ФГКУ «СУ ФПС №1» МЧС России.

С целью координации работы по обеспечению пожарной безопасности в подразделениях ФГУП «ПО «Маяк» создана комиссия по чрезвычайным ситуациям и обеспечению пожарной безопасности, состав комиссии утверждён приказом генерального директора.

Для обеспечения готовности и проведения, в случае необходимости, аварийно-спасательных и других неотложных работ, направленных на спасение жизни и сохранение здоровья людей, локализацию, ликвидацию последствий химических аварий на объектах предприятия, на ФГУП «ПО «Маяк» сформирована и утверждена приказом по предприятию как нештатное аварийно-спасательное формирование – сводная аварийно-спасательная команда.

В целях обеспечения готовности и проведения, в случае необходимости, аварийно-спасательных и другие неотложных работ, направленных на спасение жизни и сохранение здоровья людей, локализацию, ликвидацию последствий аварийной ситуации на объектах предприятия и при перевозке ядерных материалов и радиоактивных веществ, приказом генерального директора ФГУП «ПО «Маяк» в составе структурных подразделений создана специальная аварийная бригада.

САБ выполняет задачи по проведению первоочередных мероприятий при возникновении аварий и ликвидации их последствий при производственной деятельности, включая возможные аварии при транспортировании радиоактивных материалов и РАО, и является первым эшелонem сил реагирования.

5.2 Контроль радиационной обстановки

Обеспечение РК на территориях СЗЗ и ЗН предприятия, оперативной оценки индивидуальных доз облучения персонала осуществляет служба РК.

В своей области деятельности служба РК предприятия использует аттестованные методики измерений, нормативные документы, методические указания, инструкции по эксплуатации используемых приборов и оборудования.

РК проводят в соответствии с должностными и производственными инструкциями согласно действующему на химико-металлургическом и радиохимическом заводах «Перечню технической документации отдела охраны труда и радиационной безопасности».

Виды, объём, периодичность радиационного контроля и перечень контролируемых параметров, установлены в графиках планового радиационного контроля производства заводов, утверждённых главным инженером каждого завода и согласованных с МРУ №71 ФМБА России.

Для радиационного контроля на заводах используются СИ утвержденного типа (прошедшие испытания и внесенные в Государственный реестр СИ). На каждую единицу оборудования заведены эксплуатационные паспорта. Все СИ проходят периодическую поверку в соответствии с утвержденными графиками.

Система КРБ каждого завода предназначена для осуществления контроля за основными радиационными параметрами, характеризующими радиационную обстановку во всех режимах работы, включая аварийные ситуации.

РК включает в себя радиометрический и дозиметрический контроль, осуществляемые приборными средствами и расчетными методами.

Система КРБ обеспечивает следующие виды контроля:

- радиационный технологический контроль;
- радиационный дозиметрический контроль;
- РК за нераспространением радиоактивных загрязнений.

Объектами производственного РК на заводах при проведении НИОКР являются:

- радиационно опасные технологические, ремонтные и профилактические работы по обслуживанию технологического оборудования;

- газоочистное оборудование;
- поверхности производственных помещений и оборудования;
- ТРО;
- выбросы РВ в атмосферу;
- воздух производственных помещений заводов;
- места временного хранения ТРО;
- кожные покровы персонала, спецодежда и СИЗ;
- дозовые нагрузки персонала;
- транспортные средства, участвующие в транспортировании упаковок с ЯМ;

- оборудование и материалы, предназначенные для выноса/вывоза с территории подразделений предприятия;

- строительно-монтажные работы на территории заводов.

РК в помещениях радиохимического завода осуществляется:

- с помощью стационарных систем непрерывного контроля радиационной обстановки «Система», УСИТ, АСРК;

- с помощью носимых и переносных средств РК МКС АТ1117М, МКС АТ1121, ДКС-96, РУП-1, УИМ-Д.

Перечень средств контроля и измерений, используемых на химико-металлургическом заводе для контроля соблюдения нормативов допустимого воздействия на окружающую среду, приведен в таблице 4.

Таблица 4

Наименование средств контроля и измерений	Область применения
Установка 8004-01 «Система-Д» дозиметрического контроля. Устройства оптической и звуковой сигнализации. Блоки детектирования типа ДГ-2Б АаД-2М, БДАА-01	Дистанционный контроль радиационной обстановки в воздухе рабочих помещений с автоматической выдачей аварийного звукового и светового сигналов
Автоматизированная система контроля концентрации альфа-активных аэрозолей на базе ПЭВМ	Оперативный контроль объемной активности альфа-активных аэрозолей в помещениях и обнаружение выбросов радиоактивных аэрозолей
Автоматизированная система радиационного контроля установки «Пакет»	Дистанционный непрерывный контроль радиационной обстановки (РО) и формирования сигналов световой и звуковой сигнализации о состоянии РО в технологических помещениях установки «Пакет»
Дозиметр-радиометр МКС-АТ1117М; дозиметр-радиометр ДКС-96	Измерение загрязненности поверхностей оборудования, рабочих помещений, металлолома и т.д. альфа активными веществами
Дозиметр-радиометр ДКС-96	
Дозиметры-радиометры ДКС-96, МКС-АТ1117М; дозиметры ДКГ-05Д, АКИДК-201	Измерение внешнего облучения персонала
Дозиметр-радиометр МКС-АТ1117М; дозиметр ДКС-АТ1121	Измерение мощности дозы от гамма-излучающих радионуклидов
Дозиметры ДКГ-05Д	Измерение и сигнализация о превышении заданного порога мощности экспозиционной дозы гамма-излучения
Аспирационный метод. Прибор типа ПСО с датчиками БДАА-01 контроля альфа-излучения. Детектор-сцинтиллятор ZnS(Ag)	Контроль величины выбросов радиоактивных аэрозолей в атмосферный воздух (приземный слой атмосферы) из вытяжных систем
Седиментационный (планшеты) метод. Прибор типа ПСО с датчиками контроля альфа-излучения БДАА-01. Детектор-сцинтиллятор ZnS(Ag)	Контроль выпадений аэрозолей на поверхность земли

Выбор СИ, испытательного оборудования, методик измерений, соблюдение норм и правил при эксплуатации СИ, своевременное техническое обслуживание, своевременные поверки, ремонт средств измерений определяются стандартами организации:

- СТО Ц 017-2010 «Система менеджмента качества. Метрологический контроль и надзор»4

- СТО Ц 025-2010 «Система менеджмента качества. Метрологическая экспертиза технической документации. Порядок организации и содержание»;

- СТО Ц 027-2019 «Система менеджмента качества. Управление оборудованием для мониторинга и измерений».

Используемые СИ своевременно проходят поверку и обслуживание в соответствии с установленным порядком. Межповерочный интервал установлен в соответствии с «Номенклатурным перечнем групп СИ. Межповерочные интервалы» НП-ОГП-038-2009.

Метрологический надзор в подразделениях проводится в соответствии с утвержденными годовыми графиками. По результатам проверки выпускаются акты.

Учет и хранение протоколов аттестации, поверки контрольно-измерительного оборудования и приборов производится согласно «Положения о метрологической службе» П-ГМ-002-2020 и СТО Ц 027-2019.

5.3 Мероприятия по эвакуации персонала

Основной задачей руководства химико-металлургического и радиохимического заводов по защите персонала в случае возникновения аварии на начальном этапе является своевременная и организованная эвакуация работников из зоны поражения.

Приказ о начале эвакуации отдает директор завода по распоряжению генерального директора предприятия (решение КЧСО и ФГУП «ПО «Маяк»). Приказ доводится до сведения персонала через все средства оповещения завода в кратчайший срок после принятия решения.

В зависимости от характера и интенсивности аварии, может быть отдан приказ об эвакуации всего персонала завода. Персонал покидает помещения в организованном порядке, в соответствии с цеховыми инструкциями, определяющими действия персонала по обеспечению безопасной и быстрой эвакуации персонала.

Ответственность за организацию и проведение эвакуации несет председатель объектовой эвакуационной комиссии, в нерабочее время – начальник смены завода.

Сбор и посадка эвакуируемых в транспортные средства предусмотрен на контрольно-пропускном пункте завода. Транспорт для эвакуации из СЗЗ предусмотрено использовать в количестве, обеспечивающем вывоз персонала в кратчайший срок.

Ответственность за выделение транспорта для эвакуируемых несёт начальник УАТ.

Для связи с транспортными колоннами планируется использовать транкинговые средства связи и сотовые телефоны.

5.4 Действия персонала при ликвидации последствий аварии

В ядерно-опасных помещениях (где установлены датчики САС и дозиметры) на видных местах выставлены аншлаги-надписи с краткой информацией о действиях персонала при срабатывании аварийной световой и

звуковой сигнализации, а также обозначены пути эвакуации. С маршрутами эвакуации работники ознакомлены заранее с подписью об ознакомлении в контрольных книжках со следующей формулировкой: «С маршрутом и схемой эвакуации ознакомлен». Габариты места расположения аншлагов-надписей выбраны таким образом, чтобы они были хорошо видны и легко читались при входе в ядерно-опасное помещение. Содержание надписи: «При срабатывании САС следуй на сборный пункт».

На химико-металлургическом и радиохимическом производствах разработаны и действуют документы, определяющие порядок действия персонала при возникновении аварийных (нештатных) ситуаций, а также организация работ по ликвидации очагов радиоактивного загрязнения.

6 Сведения о деятельности по обращению с радиоактивными отходами

6.1 Общие сведения

Согласно постановлению РФ от 19.10.2012 № 1069 «О критериях отнесения твёрдых, жидких и газообразных отходов к радиоактивным отходам...» твёрдые, жидкие и газообразные отходы, содержащие радионуклиды, относятся к РАО в случае, если сумма отношений удельных (для твёрдых и жидких отходов) или объёмных (для газообразных отходов) активностей радионуклидов в отходах к их предельным значениям согласно приложению к постановлению превышает значение «1».

При невозможности определения суммы отношений удельных активностей радионуклидов в отходах к приведённым в приложении к постановлению их предельным значениям твёрдые отходы, содержащие радионуклиды, относятся к РАО в случае, если удельная активность радионуклидов в отходах превышает:

1 Бк/г – для альфа-излучающих радионуклидов;

100 Бк/г – для бета-излучающих радионуклидов.

При невозможности определения суммы отношений удельных активностей радионуклидов в отходах к приведённым в приложении к постановлению их предельным значениям жидкие отходы, содержащие радионуклиды, относятся к РАО в случае, если удельная активность радионуклидов в отходах превышает:

0,05 Бк/г – для альфа-излучающих радионуклидов;

0,5 Бк/г – для бета-излучающих радионуклидов.

Согласно СП 2.6.1.2612-10 гамма-излучающие отходы неизвестного состава считаются радиоактивными, если мощность поглощенной дозы на расстоянии 0,1 м от поверхности превышает значение 0,001 мГр/ч (0,028 мкР/с) над фоном.

Все измерения, необходимые для обеспечения учета и контроля РАО, производятся в соответствии с программами измерений, разработанными в

каждом структурном подразделении. Программы измерений РАО содержат перечень МИ, технических средств, процедур пробоотбора, сведения о периодичности проведения измерений и точек контроля (мест проведения измерений).

В целях реализации требований действующего санитарного законодательства и федеральных норм и правил в области использования атомной энергии в плане учета и контроля сбрасываемых в специальные промышленные водоемы ЖРО для структурных подразделений ежегодно разрабатываются нормы сбросов в специальные промышленные водоемы. Данные нормы согласовываются руководителем МРУ №71 ФМБА России и утверждаются главным инженером ФГУП «ПО «Маяк».

Нормы сбросов учитывают текущую производственную деятельность структурных подразделений ФГУП «ПО «Маяк», включая радиохимический завод, и направлены на улучшение радиационной обстановки на специальных промышленных водоемах.

Радиоактивные и химически агрессивные отходы подвергаются ограничению, нормированию, учету и контролю.

6.1.1 Источники образования радиоактивных отходов в ЦЗЛ

Источниками образования радиоактивных отходов при проведении НИОКР в ЦЗЛ (зд. 803 радиохимического завода) являются процессы, которые осуществляются в ходе исследовательских работ, выполнении анализов, проводимых в вытяжных шкафах или боксах, вспомогательные материалы при дезактивации приборов, оборудования, помещений. Образующиеся при этом РАО по агрегатному состоянию подразделяются на:

- жидкие;
- твердые;
- газообразные.

Оборудование, в котором возможно образование взрывоопасных концентраций газов, в ЦЗЛ отсутствует.

6.1.2 Источники образования радиоактивных отходов на химико-металлургическом заводе

При проведении НИОКР на химико-металлургическом заводе образование РАО обусловлено проведением работ на установке «Пакет». В результате функционирования установки «Пакет» образуются следующие виды радиоактивных отходов:

- ТРО технологического происхождения – отходы, образующиеся в ходе технологических процессов (отработавшая внутрикамерная оснастка (металлолом), обтирочный материал, камерные перчатки, фильтры ФПП систем газоочистки), выдаются на долговременное хранение. Удельная альфа-активность плутония в таких отходах не превышает $1,0 \cdot 10^5$ Бк/г, что соответствует категории САО в соответствии с показателями, утвержденными Постановлением Правительства РФ от 19 октября 2012 г. № 1069;

- ТРО нетехнологического происхождения, образующиеся при ремонте оборудования, уборке производственных помещений, при производстве

строительно-монтажных работ (респираторы, перчатки, фартуки, нарукавники, обувь, пневмомаски и пневмокостюмы, шланги, строительные отходы, макулатура, дерево и т.п.), учитываются и выдаются на долговременное хранение отдельно от отходов, образующихся в ходе технологических процессов. Удельная альфа-активность плутония в данных отходах не превышает 102 Бк/г, что соответствует категории НАО в соответствии с показателями, утвержденными Постановлением Правительства РФ от 19 октября 2012 г. № 1069.

По степени огнеопасности ТРО подразделяются на горючие (бумага, текстиль, дерево и т.п.) и негорючие (металл, бетон, кирпич и др.);

- ЖРО – отработанное техническое масло из вакуумных насосов печей. Отработанное техническое масло образуется в результате проведения ремонта насосов или плановой замены масла.

6.1.3 Источники образования радиоактивных отходов на радиохимическом заводе

Основными источниками образования РАО на заводе 235 являются основные технологические процессы радиохимического производства, а именно:

- подготовка ОТВС ОЯТ к резке с последующей резкой ОТВС;
- растворение измельченных ОТВС;
- подготовка исходных растворов, полученных при растворении ОТВС, к экстракционной переработке методом фильтрации;
- многоциклическая экстракционная переработка исходных растворов, полученных при растворении ОТВС;
- сорбционная технология разделения и концентрирования ценных компонентов (радионуклидов);
- аммиачное и оксалатное осаждение ценных компонентов (радионуклидов);
- функционирующие системы газоочистки, вентиляции, водяного охлаждения, парового разогрева;
- вышедшее из строя или образующееся при плановом техническом обслуживании или ремонте оборудование структурных единиц завода 235;
- работы по дезактивации оборудования и помещений, при которых образуются отработавшие десорбирующие растворы;
- переработка жидких РАО категорий САО и ВАО, образующихся в результате производственной деятельности структурных единиц завода 235, методом упаривания.

На заводе 235 реализован комплекс мероприятий по безопасному обращению со всеми видами отходов, основанный на системном подходе к обращению с жидкими, твердыми и газообразными РАО в соответствии с федеральным законом № 190-ФЗ «Об обращении с радиоактивными отходами» и действующими на предприятии нормативными документами и технической документацией.

К жидким РАО относятся не подлежащие к дальнейшему использованию растворы. К твердым РАО относятся не предназначенные для дальнейшего

использования материалы, изделия, оборудование. К газообразным РАО относятся не подлежащие к использованию радиоактивные газы и аэрозоли.

6.2 Обращение с жидкими радиоактивными отходами

6.2.1 Система обращения с ЖРО на химико-металлургическом заводе

На заводе 20 при проведении НИОКР с ЯМ образуется один вид ЖРО – отработанное техническое масло из вакуумных насосов печей. Порядок обращения с отработанным техническим маслом установлен в инструкции «Учет и контроль РАО на заводе 20» И-20/ОУиКЯМ-024-2018 и инструкции «Порядок обращения с отработанными техническими маслами в подразделениях завода» ИП-20/ПТО-068-2019.

Сбор отработанного технического масла из технологического оборудования (цеха 1, 2, 117) проводят в ядерно-безопасные емкости. Выдачу отработанного технического масла из ядернобезопасной емкости в емкость, предназначенную для накопления отработанного технического масла соответствующей категории, осуществляют по результатам аналитического контроля производственного загрязнения отработанного технического масла.

При условии накопления в емкостях отработанного технического масла с содержанием ядерного делящего материала до 10 г на емкость с диаметром более 110 мм, в соответствии требованиями СТО 95 12057-2019 (ПБЯ-06-03-2019), ограничения по ядерной безопасности не устанавливаются. В случае, если при переливе из безопасной емкости масса ядерного делящего материала в накопительной емкости превысит установленную норму, то отработанное техническое масло из безопасной емкости ЗАПРЕЩАЕТСЯ переливать в накопительную. Данную порцию отработанного технического масла необходимо направить на переработку по отдельному решению, утвержденному главным инженером завода.

Объем отработанного технического масла в год составляет до 15 дм³. При возникновении аварийной ситуации при проведении НИОКР на заводе 20 увеличение объема отработанного технического масла не прогнозируется.

По мере образования отработанное техническое масло заливается в сборники-накопители. С целью определения массовой концентрации плутония из каждого сборника-накопителя отбирается проба и передается в лабораторию завода на анализ. После получения результата анализа, отработанное техническое масло сливается в канистры объемом 20 дм³, которые устанавливаются в металлические ящики. Хранение канистр в металлических ящиках осуществляется в специально предназначенном для этих целей месте – тамбур № 4 здания 1. На боковой поверхности канистры и на крышке ящика нанесены надпись «Загрязнённое отработанное техническое масло (ЖРО)» и знак радиационной опасности. По мере наполнения канистры отбирается проба на содержание плутония (удельной активности), после чего канистра с отработанным техническим маслом

передается в специально организованный склад хранения отработанного технического масла в цех 1.

Для устранения несоответствий существующей системы обращения с отработанным техническим маслом требованиям действующей НД в области использования атомной энергии по обращению с РАО разработаны планы организационно-технических мероприятий по проведению исследовательских и опытных работ, по выработке решения по дальнейшему обращению с отработанным техническим маслом.

6.2.2 Система обращения с ЖРО на радиохимическом заводе

Для высокоактивной категории ЖРО завода 235 приняты следующие системы обращения:

- сбор;
- временное хранение;
- переработка упариванием;
- остекловывание (в настоящее время электропечи типа ЭП-500 переведены в режим остановленной нагрузки. Для выполнения производственной программы переработки ОЯТ энергетических, исследовательских, промышленных реакторов, транспортных силовых установок в период до 2030 года и обеспечения безопасного обращения с образующимися ЖРО на заводе 235 реализуется проект по созданию электропечи остекловывания ЭП-250/6 в здании 120/12. Ввод объекта в эксплуатацию запланирован в 2024 году);
- переработка на установке фракционирования.

Хранение образующиеся в результате производственной деятельности завода 235 высокоактивных ЖРО осуществляется в герметичных емкостях-хранилищах при постоянном контроле за температурой, объемом, расходом воздуха для разбавления газовой фазы и периодическом контроле за химическим и радионуклидным составами раствора. Требования долгосрочной экологической безопасности определяют необходимость их перевода в более безопасное состояние. Для сокращения объемов ЖРО их подвергают переработке методом упаривания. Кубовые остатки, полученные при упаривании высокоактивных ЖРО, направляют на окончательную переработку методом остекловывания.

Для среднеактивной категории ЖРО завода 235 приняты следующие системы обращения:

- сбор;
- временное хранение;
- переработка упариванием.

Упаренные среднеактивные ЖРО направляют в герметичные емкости-хранилища к высокоактивным ЖРО для совместного хранения и последующего совместного остекловывания.

Для низкоактивной категории ЖРО завода 235 приняты следующие системы обращения:

- сбор;

- выдача на участок переработки технологических сбросов (УПТС) службы экологии с последующим размещением в СПВ оборотного водоснабжения;

- сброс в СПВ.

В настоящее время в значительной степени решается вопрос, связанный с эксплуатацией и поддержанием в безопасном состоянии поверхностных водоемов-хранилищ жидких радиоактивных отходов (специальных промышленных водоемов).

26 ноября 2015 года выполнено полное закрытие акватории поверхностного водоема-хранилища жидких РАО СПВ В-9. Акватория СПВ В-9 полностью закрыта пористым скально-блочным массивом засыпки. Выполнена отсыпка (формирование) верхних конструктивных слоев массива. В связи с этим сброс ЖРО осуществляется под засыпку. С 01 октября 2016 г. поверхностный водоем-хранилище ЖРО СПВ В-9 используется для приема нетехнологических вод завода 235.

К нетехнологическим водам, выдаваемым в СПВ В-9, относятся:

- дренажные и грунтовые воды, образующиеся в результате дренирования подтапливаемых помещений, расположенных в зданиях ниже отметки расположения грунтовых вод;

- растворы, образующиеся в результате промывки технологического оборудования и коммуникаций, а также других технологических операций.

Среднесуточный объем ЖРО, образующихся в структурных единицах завода 235 и размещаемых в СПВ В-9 под засыпку, составляет $\sim 40 \text{ м}^3$, что гарантированно позволяет обеспечить безопасную и равномерную выдачу растворов.

Закрытие акватории СПВ В-9 блочно-скальным массивом не изменяет его статуса как специального промышленного водоема. В данном режиме эксплуатации завода 235 новые виды ЖРО и источники сброса не создаются. Условия эксплуатации всех систем (объектов) завода, входящих в состав ядерной установок остаются неизменными.

Регулярно ведётся контроль состояния территории бывшей акватории СПВ В-9.

В СПВ В-17 сбрасываются следующие растворы:

- воды системы промышленного водоотведения;

- аварийные сбросы системы специального водоотведения завода при значении рН менее 1 и (или) значении бета-активности более $1 \cdot 10^{-5} \text{ Ки/м}^3$ ($3,7 \cdot 10^5 \text{ Бк/м}^3$);

- технологические (третиевые) конденсаты от упаривания (в качестве вынужденной меры, для исключения превышения норм по сбросу, для обеспечения поиска мест протечек и т.д., разрешается направлять технологические конденсаты в СПВ В-4.

Принято решение о прекращении эксплуатации водоема В-17 и консервации водоема путем закрытия акватории скальным грунтом и реабилитации прилегающей территории.

В настоящее время размещение ЖРО завода 235 в поверхностные водоемы-хранилища ЖРО осуществляется при соблюдении следующих обязательных условий:

- поэтапное (ежегодное) снижение количества сбрасываемых ЖРО с последующим прекращением их сброса;
- соблюдение норм поступления радионуклидов в поверхностные водоемы-хранилища на период сокращения сбросов ЖРО.

Нормативно-правовое регулирование эксплуатации поверхностных водоемов-хранилищ ЖРО осуществляется в соответствии с требованиями санитарных правил «Требования к обеспечению санитарно-эпидемиологической безопасности при эксплуатации специальных промышленных водоемов ФГУП «ПО «Маяк» (СП-ЭСПВ-ПОМ-04)» СП 2.6.1.70-04, руководства «Санитарно-гигиенические требования по обеспечению безопасности при эксплуатации поверхностных водоемов-хранилищ жидких радиоактивных отходов ФГУП «ПО «Маяк» Р 2.6.1.091-2013 и стандарта организации СТО Ц 015-2020 «Охрана природы. Поверхностные воды. Организация работ по контролю сбросов радионуклидов и вредных химических веществ со сточными водами, снижению сбросов, водопользованию ФГУП «ПО «Маяк» и контролю состояния водных объектов – приемников сточных вод».

В соответствии с указанными нормативными документами поверхностные водоемы-хранилища ФГУП «ПО «Маяк» используются для решения государственных оборонных и федеральных энергетических программ в целях производственного водоснабжения и приема ЖРО.

В целях реализации требований действующего санитарного законодательства и федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, касающихся учета, контроля ЖРО в поверхностные водоемы-хранилища, на ФГУП «ПО «Маяк» ежегодно разрабатываются нормы сбросов жидких РАО.

Межрегиональным управлением № 71 ФМБА России выданы следующие санитарно-эпидемиологические заключения:

- рег. № 74.71.01.000.М.0000057.06.19 от 06.06.2019 на осуществление деятельности в области обращения с ядерными материалами при эксплуатации пункта размещения особых РАО «Поверхностный водоем-хранилище ЖРО (специальный промышленный водоем В-9)», завод 235 ФГУП «ПО «Маяк». Срок действия до 06.06.2024;

- рег. № 74.71.01.000.М.000059.07.17 от 25.07.2017 на деятельность, связанную с обращением с радиоактивными веществами на специальном промышленном водоеме В-17 ФГУП «ПО «Маяк», находится на переоформлении.

Контроль безопасного состояния СПВ В-9 и В-17 осуществляется персоналом завода 235. Контроль радиационной обстановки на СПВ В-9 и В-17 осуществляется центральной заводской лабораторией и службой экологии.

За последние 5-7 лет гидрологический и гидрохимический режим поверхностных водоемов-хранилищ ЖРО характеризуется стабильностью с отчетливой тенденцией к снижению объемной активности воды.

6.3 Система кондиционирования методом упаривания РАО

Наиболее приемлемым методом по обращению с ЖРО категорий САО и ВАО является упаривание. Основными целями упаривания являются: сокращение объема ЖРО, поступающих на временное хранение в емкости перед последующим остекловыванием, регенерация азотной кислоты, содержащейся в ЖРО, с целью повторного использования, а также очистка конденсата вторичного пара от радионуклидов до сбросных норм. Процесс упаривания ЖРО проводится в участке цеха по обращению с РАО.

ЖРО, подвергающиеся упариванию, представляют собой многосолевые системы типа «азотная кислота – вода – нитраты металлов». Металлы – это ионы натрия, калия, бериллия, алюминия, железа, кальция, марганца, хрома и др. Особенностью такого типа систем является взаимное высаливание нитратов и азотной кислоты. Например, повышение концентрации азотной кислоты в растворе приводит к высаливанию нитратов в твердую фазу, а повышение концентрации нитратов металлов при упаривании приводит к вытеснению азотной кислоты в парогазовую фазу. Способностью нитратов высаливать азотную кислоту позволяет в процессе упаривания более полно отгонять ее в парогазовую фазу.

К ЖРО категории ВАО относятся обедненные по ценным элементам азотнокислые растворы, состоящие в основном из первых и вторых рафинатов от экстракционной переработки ОЯТ.

ЖРО категории САО состоят растворов с узла мойки чехлов, содовых промывок экстрагента, конденсатов газоочистных систем и отработавших десорбирующих растворов.

После накопления этих растворов в емкостях-хранилищах их направляют на упаривание с целью сокращения объема ЖРО и извлечения (регенерации) азотной кислоты. Упаривание проводят в две стадии. Кубовые остатки, полученные при упаривании ВАО, направляются на окончательную переработку методом остекловывания.

6.4 Остекловывание жидких высокоактивных отходов

Основной целью остекловывания жидких ВАО является перевод радионуклидов и других, опасных для окружающей среды, химических соединений в твердую форму, которая должна обладать следующими свойствами:

- высокой химической стабильностью и устойчивостью к растворению в грунтовых водах;
- термической и радиационной устойчивостью, гарантирующей отсутствие выделения газообразных продуктов и радионуклидов;
- достаточной механической прочностью в процессе хранения, т.е. исключением деструкции матрицы за счет кристаллизации и перекристаллизации;
- достаточной теплоемкостью и теплопроводностью, т.е. теплофизические свойства материала должны обеспечивать необходимый отвод тепла в процессе

хранения.

Получение удовлетворяющих этим требованиям материалов возможно при условии полного обезвоживания, разложения термически и радиационно неустойчивых соединений (например - нитратов) и получения монолитных и непористых материалов, т.е. путем отверждения содержимого растворов.

Процесс остекловывания состоит из следующих основных этапов:

- подготовка растворов к остекловыванию;
- остекловывание;
- комплектация пеналов бидонами с отвержденными отходами;
- транспортировка и хранение пеналов в хранилище;
- очистка отходящих газов от радиоактивных аэрозолей.

Переработка жидких РАО методом остекловывания осуществлялась с 1987 года в печах прямого электрического нагрева типа ЭП-500 по технологии перевода их в фосфатное стекло.

В настоящее время электропечи типа ЭП-500 переведены в режим остановленной нагрузки. Получено «Изменение № 3» в условия действия лицензии «Эксплуатация ядерной установки» рег. № ГН-03-115-3810 от 15.04.2020, в части эксплуатации печи ЭП-500/5 в режиме остановленной нагрузки.

Для выполнения производственной программы переработки ОЯТ энергетических, исследовательских, промышленных реакторов, транспортных силовых установок в период до 2030 года и обеспечения безопасного обращения с образующимися ЖРО на заводе 235 реализуется проект по созданию электропечи остекловывания ЭП-250/6 в здании 120/12. Ввод объекта в эксплуатацию запланирован в 2024 году.

Выполнение работ планируется осуществлять силами структурных подразделений ФГУП «ПО «Маяк» (управление по проектированию и конструированию, управление капитального строительства, приборно-механический завод, ремонтно-строительное управление, служба промышленной безопасности, центральная заводская лаборатория и др.), имеющих соответствующие лицензии на право выполнения работ и изготовления оборудования.

Этапы обращения с жидкими ВАО – сбор в емкости-хранилища, временное хранение, выдача на переработку и их переработка – разрешены санитарно-эпидемиологическим заключением рег. № 74.71.01.000.М.000042.07.20 от 21.07.2020, срок действия до 21.07.2025.

6.5 Цементирование жидких среднеактивных отходов

В результате функционирования радиохимического производства на заводе 235 жидкие САО планируется направлять на УЦ САО для перевода в цементную матрицу жидких САО, которые не могут быть отверждены другими методами, и временного хранения их в хранилище приповерхностного типа, входящего в состав УЦ САО.

Технологический процесс цементирования обеспечивает:

- дистанционное и безопасное управление производством;
- перевод большинства радионуклидов и других, опасных для окружающей среды веществ, из раствора в твердую форму;
- переработку различных видов растворов;
- хранение полученного цементного компаунда в хранилище с момента получения до окончательного распада радионуклидов

Здание 940А предназначено для приема и подготовки жидких САО, упаривания жидких САО и направления подготовленных отходов на установку цементированья.

Здание 940Б представляет собой железобетонный массив, состоящий из отсеков для заливки и хранения цементного компаунда объемом 360м³ каждый.

После окончания эксплуатации УЦ САО (от 20 до 50 лет) все оборудование и легкоъемные строительные конструкции, расположенные над хранилищем, будут демонтированы. Все оставшиеся вспомогательные помещения, проходки, коридоры и другие пустоты будут залиты бетоном. Само хранилище будет законсервировано. Технологическое здание должно быть разобрано.

Постэксплуатационный период будет состоять из двух этапов.

Первый этап - этап хранения цементного компаунда в железобетонном хранилище, обеспечивающем инженерные барьеры безопасности.

Второй этап - этап хранения цементного компаунда в могильнике курганного типа, обеспечивающем защитные барьеры природного типа. Могильник курганного типа сооружается на месте хранилища и обеспечивает функционирование защитных барьеров природного типа.

Предварительная оценка срока службы защитных барьеров природного типа составляет от 250 до 350 лет.

Принцип многобарьерной защиты от распространения радионуклидов из хранилища обеспечивается фиксирующими свойствами цементного компаунда, наличием инженерных и природных барьеров.

6.6 Обращение с твёрдыми радиоактивными отходами

Система обращения с ТРО является единой для всех структурных подразделений предприятия и отвечает санитарно-гигиеническим требованиям. Все операции с ТРО от сбора до размещения на хранение проводятся под контролем службы радиационной безопасности. Экологическая безопасность при обращении с ТРО обеспечивается значительным удалением пунктов хранения ТРО от населенных пунктов и сосредоточением их в пределах промплощадки предприятия

Система обращения с ТРО включает в себя следующее:

- сбор, сортировка, упаковка ТРО. Сбор, сортировка и упаковка ТРО производятся непосредственно на местах их образования отдельно от нерадиоактивных отходов. Сбор ТРО в сборники-контейнеры производится в первичной упаковке разового использования сортировки. При размещении отходов в первичную упаковку принимаются меры, предотвращающие

возможность ее механического повреждения острыми, колющими и режущими предметами.

- транспортирование. Для транспортирования ТРО используют специально оборудованный автомобиль (спецавтотранспорт). На каждый спецавтотранспорт, предназначенный для регулярной перевозки ТРО, выдано санитарно-эпидемиологическое заключение.

- размещение и хранение ТРО. Размещение ТРО производят только в специальные пункты хранения РАО завода 235.

Ежегодно на предприятии, а также на заводе химико-металлургическом и радиохимическом заводах, разрабатываются нормы образования ТРО.

Подробная информация по общему количеству ТРО, образующихся за год в структурных подразделениях ФГУП «ПО «Маяк» приводится в ежегодном документе «Анализ работ по обращению с твердыми радиоактивными отходами в структурных подразделениях ФГУП «ПО «Маяк».

Контроль объемов и качества ТРО осуществляется в соответствии с ежегодными «Нормами образования ТРО в подразделениях ФГУП «ПО «Маяк», утвержденными главным инженером предприятия, и производится в установленном на предприятии порядке. Превышения установленных величин образования ТРО не зафиксировано.

(пленочные и пластиковые мешки, крафтмешки и др.), в которую они были помещены в процессе

6.6.1 Система обращения с ТРО при проведении НИОКР ЦЗЛ (здание 803)

Сбор и сортировка ТРО осуществляется непосредственно в местах их образования. Все образующиеся ТРО имеют, как правило, поверхностное загрязнение радионуклидами. Сбор и затаривание ТРО производится в тару разового использования (пластиковые, полиэтиленовые или бумажные крафтмешки), которые временно, до вывоза к местам долговременного хранения, хранятся в специальном контейнере в установленном месте. Крупногабаритные отходы, по возможности, дезактивируются, и оборачиваются полиэтиленовой пленкой. Загрязненная спецодежда упаковывается в полиэтиленовые мешки и передаётся на стирку в спецпрачечную радиохимического завода (площадка 35).

На всех стадиях обращения с ТРО в ЦЗЛ осуществляется дозиметрический контроль.

Порядок сбора, временного хранения и вывоза ТРО на захоронение определен в инструкциях:

- «Радиационная безопасность и правила работы с радиоактивными веществами и источниками ионизирующего излучения в центральной заводской лаборатории» И-ЦЗЛ-285-2015;

- «Порядок сбора, временного хранения и вывоза на долговременное хранение твердых радиоактивных отходов центральной заводской лаборатории» И-ЦЗЛ-142-2019.

6.6.2 Система обращения с ТРО при проведении НИОКР на химико-металлургическом заводе

В процессе изготовления тепловыделяющих элементов на установке «Пакет» образуются следующие виды радиоактивных отходов:

- ТРО технологического происхождения;
- ТРО нетехнологического происхождения.

Сбор и временное хранение ТРО, образующихся на установке «Пакет», производится согласно требованиям инструкции «Порядок сбора, временного хранения и передачи на долговременное хранение (переработку) твёрдых радиоактивных отходов, образующихся в цехе 1 завода 20» ИП-20/1-129 и соответствует требованиям СП 2.6.1.2612-10.

Сбор ТРО на установке «Пакет» осуществляется в строго отведенном месте – саншлюзе установки «Пакет». Комплектация и упаковка отходов, образующихся на различных стадиях технологического процесса, проводится отдельно друг от друга и смешение их между собой не допускается.

Обтирочный материал, использованный для уборки внутрикамерных поверхностей и зачинок оборудования, собирается в контейнеры вместимостью 3,1 дм³ (черт. 20.65-006, черт. 20.65-006А или черт. А65.076.000), контейнеры помещаются в транспортные контейнеры вместимостью 5,0 дм³ (черт. Ф20.65.138.000) и после замера на установке ИКП-1-400 передаются на долговременное хранение.

Демонтированные фильтры ФПП систем газоочистки замеряют на содержание плутония на установке МБД-234. После замера фильтры ФПП передают на долговременное хранение в здание № 981 радиохимического завода ФГУП «ПО Маяк».

Использованные СИЗ, пневмокостюмы, пневмомаски затаривают в пленочные мешки или контейнеры вместимостью 40 дм³ (черт. Ф20.65.095.000). Мешки завязывают, маркируют по принадлежности и транспортируют к месту временного хранения – к дверям тамбура № 4 в здании 1, где производится их замер с последующей отправкой на долговременное хранение.

Крупногабаритные ТРО (загрязнённое оборудование) подлежат разборке и фрагментации на части с последующим затариванием в специальную защитную тару, исключаящую возможность облучения персонала, загрязнения помещений, транспортных средств и окружающей среды. При временном хранении крупногабаритных ТРО во второй зоне цеха используются связующие покрытия и укрывные материалы (плёнка, бейтинг, ткань ФПП и др.).

Маршруты транспортирования ТРО от места образования к местам временного хранения определены для всех видов отходов инструкцией «Порядок сбора, временного хранения и передачи на долговременное хранение (переработку) твёрдых радиоактивных отходов, образующихся в цехе 1 завода 20» ИП-20/1-129. Данной инструкцией также определены требования к местам временного хранения ТРО в здании 1.

Вынос ТРО из цеха 1 для транспортирования на долговременное хранение осуществляется по графику только в дневную смену ответственными лицами, назначенными приказом по заводу.

Контроль за выносом ТРО осуществляют представители группы спецучёта и группы контроля РБ. Погрузка контролируется дозиметристом ОРБ.

После погрузки сопровождающий от службы экологии расписывается в обоих экземплярах паспорта. Оба экземпляра паспорта остаются у сопровождающего службы экологии до подписания ответственным за прием отходов.

Погруженные на спецавтомобиль ТРО транспортируются к месту долговременного хранения по маршрутам, указанным в инструкции «Прием и транспортирование твердых радиоактивных отходов структурных подразделений ФГУП «ПО «Маяк» И-СЭ-ПТО-031.

После разгрузки отходов в пункте приема и подписания паспортов ответственным за прием отходов один экземпляр паспорта направляется корпоративной почтой на завод 20 в цех 1 для хранения в группе ОУиК ЯМ.

Все стадии перемещения ТРО учитываются в соответствующей документации по оперативно-техническому учету и по НП-067-16.

ТРО, образующиеся в результате деятельности установки «Пакет», не складироваться и не хранятся, по мере их образования вывозятся специальным автотранспортом службы экологии предприятия к месту долговременного хранения.

Обращение с ТРО на сооружении 981 осуществляется персоналом радиохимического завода предприятия по лицензиям Ростехнадзора на соответствующие виды деятельности.

6.6.3 Система обращения с ТРО при проведении НИОКР на радиохимическом заводе

В результате проведения НИОКР, а также мероприятий, имеющих непосредственное отношение к основной деятельности ЦЗЛ (дезактивация, ремонт, замена оборудования и т.д.) в рабочих комнатах здания 803 завода 235 образуются ТРО:

- отходы радиохимических лабораторий (фильтровальные материалы, стеклянная посуда, ветошь, бумага, резина, использованные средства индивидуальной защиты и т.п.);

- демонтированное и непригодное для дальнейшей эксплуатации оборудование и приборы;

- отработанные фильтры системы газоочистки;

- отработавшие свой ресурс радионуклидные источники.

Все ТРО, образующиеся в здании 803 завода 235, в соответствии с СП 2.6.1.2612-10 относятся к низкоактивным (удельная активность менее 102 кБк/кг).

Превышения установленных норм образования ТРО при проведении НИОКР в рабочих комнатах здания 803 не зафиксировано.

Также источниками образования ТРО на радиохимическом заводе при проведении НИОКР являются функционирующие производственные участки следующих структурных единиц - цеха 2, 3, 4, 5, аналитическая лаборатория. ТРО радио-химического завода условно подразделяются на технологические и нетехнологические.

К технологическим ТРО относятся:

- концевые детали, конструкционный материал ОТВС;
- отвержденные жидкие отходы;
- заменённые фильтры, отработавшие сорбенты;
- демонтированное и непригодное для дальнейшей эксплуатации технологическое оборудование (аппараты, камеры, трубопроводы, запорная арматура, вспомогательный инструмент, оснастка и т.п.);
- использованные средства индивидуальной защиты (ботинки, тапочки, перчатки разных видов, респираторы, комбинезоны, халаты и др.);
- использованные при проведении работ по нарядам-допускам ветошь, полиэтиленовая плёнка, бумажные и пластиковые мешки;
- отработанные фильтры систем вентиляции и технологической газоочистки;
- приборы и датчики КИПиА;
- отходы аналитической лаборатории (фильтровальная ткань, стеклянная посуда, обтирочный материал, керамический, графитовый и кварцевый бой, резина и т.п.);
- отработавшие свой ресурс или поврежденные радионуклидные источники (списанные по акту).

Активность технологических отходов, в основном, обусловлена наличием таких радионуклидов как стронций-90 и цезий-137, а также наличием осколочных продуктов деления ОЯТ.

К нетехнологическим относятся:

- отходы, образующиеся при строительном-монтажных и ремонтных работах (кирпич, бетон, металлоконструкции, изделия из древесины, пластик, облицованный материал, покрытия стен, перекрытий, полов, изоляционные материалы и т.п.);
- отходы, образующиеся при реабилитации и благоустройстве загрязненных территорий (загрязненный грунт, песок, щебень, твердое покрытие дорог, стволы древесины, ветки, листья, пни и т.п.);
- использованные средства индивидуальной защиты, загрязненные в процессе выполнения строительных и реабилитационных работ (ботинки, бахилы, перчатки различных видов, респираторы, пластиковая одежда, комбинезоны, халаты, куртки, брюки, чепчики и т.п.).

Система обращения с ТРО радиохимического завода организована в соответствии с требованиями в области обращения с радиоактивными отходами и состоит из следующих этапов:

- I этап – сбор, классификация, сортировка;
- II этап – временное хранение;
- III этап – транспортирование;
- IV этап – долговременное хранение.

Системность в обращении с ТРО на радиохимическом заводе основана на соблюдении основных принципов обращения с радиоактивными отходами, регламентированных федеральным законом № ФЗ-190 «Об обращении с радиоактивными отходами», НП-020-15 «Сбор, переработка, хранение и кондиционирование твердых радиоактивных отходов. Требования безопасности», СП 2.6.1.2612-10.

6.7 Обращение с газообразными радиоактивными отходами

Газообразными РАО при проведении различных НИОКР являются:

- сдуваемая из технологических систем (емкостного оборудования) газовая фаза;
- газовая фаза, удаляемая из боксов, камер, шкафов;
- вентиляционный воздух из помещений 1, 2 и 3 зон помещений подразделений предприятия.

Контроль за режимами эксплуатации газоочистного оборудования, а также организация работ по очистке газоаэрозольных отходов от радионуклидов и вредных загрязняющих веществ, на ФГУП «ПО «Маяк» осуществляются в соответствии со стандартом организации СТО Ц 110-2018 «Охрана природы. Атмосферный воздух. Организация работ по производственному контролю газоочистных систем основного производства», технологическими регламентами и соответствующими инструкциями.

Анализ эффективности работы газоочистных систем осуществляется путем отбора проб газа до и после каждой ступени очистки. Отбор проб производится специалистами службы радиационной безопасности предприятия в соответствии с графиками контроля. Результаты исследований обобщаются в виде справок, протоколов и аналитических отчетов.

Предприятием осуществляются выбросы в соответствии с «Разрешением на выброс радиоактивных веществ в атмосферный воздух» от 22.04.2021 № ГН-ВР-0014. Срок действия с 01.05.2021 до 01.05.2028.

На ФГУП «ПО «Маяк» ежегодно разрабатываются «Контрольные уровни выбросов радионуклидов и вредных химических веществ в атмосферный воздух для предприятия в целом и для структурных подразделений».

6.7.1 Система обращения с ГРО при проведении НИОКР ЦЗЛ (зд. 803 радиохимического завода)

В помещениях зд. 803 радиохимического завода, закреплённых за ЦЗЛ проводятся исследовательские работы с открытыми ИИИ в том числе содержащие ЯМ, включая технологические операции по подготовке рабочих источников и их последующим измерением на радиометрических и спектрометрических установках.

При подготовке проб выполняются основные технологические операции: растворение, перемешивание, нагревание, расфасовка, фильтрация, экстракция, сорбция, сушка, прокаливание, взвешивание и дробление.

Установки, на которых проводятся технологические операции размещены в герметичных боксах, в тяжелых защитных шкафах, защитных камерах. Вытяжка из боксов, шкафов, камер осуществляется с помощью системы спецвентиляции зд. 803. Газообмен в помещениях обеспечивается

общеобменной вентиляцией зд. 803. Контрольно- измерительная аппаратура и средства управления системой - ручное управление.

Меры по предупреждению взрывов:

- использование открытых (незамкнутых) систем экстракционных ячеек, выполнение условий по ЯБ и ВПБ;
- использование открытых (незамкнутых) систем экстракционных ячеек, использование ограничений по нагреву экстракционных систем;
- обеспечивается ограничением по загрузке ЯМ.

Отступлений от требований НП-021-15 «Обращение с газообразными радиоактивными отходами. Требования безопасности» при проведении НИОКР в зд. 803 радиохимического завода нет.

6.7.2 Система обращения с ГРО при проведении НИОКР на химико-металлургическом заводе

На заводе 20 при проведении НИОКР газообразных радиоактивных отходов не образуется.

Основной объем НИОКР на химико-металлургическом заводе выполняются на одном из цехов завода – при эксплуатации установки «Пакет», которая предназначена для производства таблетированного уран-плутониевого топлива (МОКС-топлива) и изготовления на его основе ТВЭЛ для тепловыделяющих сборок ядерных реакторов на быстрых нейтронах. На опытной установке в здании 621 выполняются сопровождающие опытно-экспериментальные работы по изготовлению таблеток нитридного топлива.

Газообразные выбросы, содержащие радионуклиды (радиоактивные аэрозоли), представляют собой сдувочный воздух, удаляемый из внутренних объемов боксов, камер, из ремонтной зоны и операторской зоны.

Газообразные выбросы проходят через действующие системы спецвентиляции на основе фильтров ФП, обеспечивающие не превышение установленных нормативов допустимого воздействия.

Выбросы установки «Пакет» организованы в высокий источник (трубу), объединяющий выброс нескольких вентсистем.

Выбросы опытной установки здания 621 организованы в низкий источник - трубу на крыше здания. Выбросы данного источника не превышали 5 % от выбросов от установки «Пакет». Увеличение объемов работ в здании 621 не предполагается.

6.7.3 Система обращения с ГРО при проведении НИОКР на радиохимическом заводе

Системы обращения с газообразными РАО на заводе состоят из системы технологических выбросов и системы вытяжной вентиляции воздуха помещений 1, 2 и 3 зон. Все технологические сдувки проходят многоступенчатую очистку от радиоактивных аэрозолей, а также в ряде случаев очистку от йода-129, йода-131, оксидов азота и т.д. на широком спектре газоочистного оборудования.

Основными источниками ГРО являются:

- а) камеры разделки ОТВС ОЯТ:
- б) емкостное оборудование технологических узлов и отделений завода (аппараты с радиоактивными растворами):
- в) хранилище остеклованных ВАО:
- г) вентиляционный воздух из помещений I зоны (каньоны, трубные коридоры, вентиляционные ниши, камеры и т.д.).

На радиохимическом заводе газовоздушная смесь, находящаяся в технологических аппаратах в контакте с растворами, содержащими радионуклиды, заключена в герметичные системы и выбрасывается в атмосферу только после очистки от аэрозолей на газоочистном оборудовании, которое предусматривает многоступенчатую очистку от радионуклидов и вредных загрязняющих веществ.

Фильтры 2 и 3 ступеней очистки устанавливаются в особенно ответственных местах в качестве стерегущей ступени очистки вытяжного воздуха I зоны.

Сдувочный воздух емкостного оборудования технологических переделов, камер, каньонов и др. оборудования, направляется в существующие системы газоочистки структурных единиц завода. Системы газоочистки обеспечивают очистку сдуваемого в атмосферу воздуха от вредных химических веществ и радионуклидов, поступающих в воздух в виде аэрозолей и газов.

Вентиляционный воздух из помещений первой и второй зон перед выбросом в атмосферу проходит через системы газоочистного оборудования. На вентиляционных выбросах из помещений второй зоны установлены одноступенчатые системы аэрозольной очистки.

Выбросы ГРО на заводе осуществляются через высокие и низкие источники выброса:

- вентиляционный воздух, прошедший не менее одной ступени очистки, и газовоздушная среда из технологических систем зд. 101 и зд. 171 (цех 2) и зд. 101А и зд. 178 (цех 5) после трёх ступеней очистки выбрасывают через 150-метровую трубу зд. 101;

- воздух из технологических систем зд. 802 и зд. 807 после трёх ступеней очистки, а также вентиляционный воздух, прошедший не менее одной ступени очистки зд. 802, выбрасывается через 150-метровую трубу зд. 805;

- вентиляционный воздух зд. 807, прошедший очистку, выбрасывают через низкорасположенный источник на крыше зд. 807;

- воздух из технологических систем зд. 951, зд. 120/10, зд. 153, зд. 827, зд. 826/1,2, зд. 954, зд. 954А (цех 4) после трёх ступеней очистки и вентиляционный воздух, прошедший не менее одной ступени очистки, выбрасывают через 150-метровую трубу зд. 884, а зд.120/11,12 – через 150-метровую трубу зд. 883.

Ряд зданий завода, задействованных в технологическом процессе, выбрасывают очищенный технологический и вентиляционный воздух через низкие источники выбросов, расположенные на крышах этих зданий.

Контроль выбросов РВ производится с использованием стационарных (штатных) схем непрерывного пробоотбора.

В случае проведения плановых ремонтных работ или в аварийных ситуациях допускается увеличение месячных значений КУ до двух раз (без превышения КУ за год) при обоснованном письменном обращении подразделения в ОРБ предприятия и ЦЗЛ.

Ведется контроль плотности выпадений РВ и их приземных концентраций на территории промплощадки. Результаты ежемесячных измерений, согласно требованиям стандарта организации СТО Ц 112-2021, также включены в сводки о выбросах загрязняющих веществ.

Вклад работ, выполняемых в рамках НИОКР, в выбросы завода 235 не превышает 5%.

Таким образом, текущие и предполагаемые мощности выбросов радиоактивных веществ при выполнении НИОКР с ЯМ на радиохимическом и химико-металлургическом заводах характеризуются незначительным вкладом в суммарную мощность выбросов предприятия и имеют значительный запас перед действующими нормативами допустимого воздействия.

6.8 Меры по изоляции радиоактивных отходов

ЖРО хранят в герметичных емкостях-хранилищах. Каждая емкость-хранилище расположена в изолированном каньоне. В случае нарушения герметичности емкости-хранилища ЖРО попадают в каньон, из которого через приямок каньона ЖРО дренируется, и передаются в другую емкость. Контроль наличия ЖРО в приямке осуществляется при помощи сигнализаторов. Все емкости-хранилища изготовлены из нержавеющей стали 12Х18Н10Т. Все ЖРО принимаются на хранение при наличии анализа и соответствии этого анализа требованиям регламентов. Для контроля химического и радионуклидного состава ЖРО в процессе хранения проводится регулярный отбор пробы ЖРО для лабораторного анализа, в которых дополнительно определяются коррозионно-опасные компоненты: хлорид-ион, фторид-ион, нитрат-ион, азотная кислота.

ТРО помещают в специальные сборники-контейнеры (стационарные или оборотные), которые размещены в местах сбора ТРО.

Для каждой категории отходов, в соответствии с МУ 2.6.5.09-2018 «Санитарные требования к системе обращения с твердыми радиоактивными отходами на ФГУП «ПО «Маяк» (СТ ТРО РК-М), предназначены сборники-контейнеры, отличающиеся друг от друга по окраске:

- для отходов категории ОНАО – желтый цвет;
- для отходов категории НАО – белый цвет;
- для отходов категории САО – голубой цвет;
- для отходов категории ВАО – красный цвет.

На наружной поверхности сборников-контейнеров ТРО нанесены знаки радиационной опасности в соответствии с ГОСТ 17925-72 «Знак

радиационной опасности», указана категория отходов и принадлежность к структурному подразделению.

Сбор ТРО в сборники-контейнеры производится в первичной упаковке разового использования (пленочные и пластиковые мешки, крафтмешки и др.), в которую они были помещены в процессе сортировки. При размещении отходов в первичную упаковку принимаются меры, предотвращающие возможность ее механического повреждения острыми, колющими и режущими предметами.

Конструкция сборников для ТРО, кроме ТРО категории ВАО, позволяет ручную загрузку и выгрузку упаковок РАО. Загрузка и выгрузка ТРО категории ВАО механизирована.

В целях уменьшения аэрозолеобразования при затаривании пылящих ТРО или ТРО, содержащих альфа-излучающие радионуклиды, применяется их увлажнение или покрытие аккумулялирующими составами.

Заполнение сборников-контейнеров ТРО производится под радиационным контролем. МАД гамма-излучения на расстоянии 1 м от сборника-контейнера после заполнения не превышает 100 мкЗв/ч (2,8 мкР/с). После каждого опорожнения специальных сборников контролируется уровень радиоактивного загрязнения наружных поверхностей и, в случае превышения контрольного уровня производится их дезактивация.

В рабочих помещениях сборники-контейнеры ТРО устанавливаются в нижних частях вытяжных шкафов (камер) или в специально отведенных местах на поддонах с бортиками для исключения радиоактивного загрязнения помещения.

Места установки сборников-контейнеров отвечают следующим требованиям:

- находятся в зоне обслуживания стационарными грузоподъемными средствами или иметь подъезды для передвижных грузоподъемных средств;
- оборудуются системой вытяжной вентиляции;
- имеют щит с инвентарем для сбора случайно рассыпанных отходов.

6.9 Проведение мониторинга состояния компонентов окружающей среды на участке размещения радиоактивных отходов

6.9.1 Метеорологический контроль

Гидрометеорологические наблюдения в непосредственной близости от промплощадки ФГУП «ПО «Маяк» проводит ведомственная гидрометеостанция, которая начала свою работу с 1948 года и находится в действии по настоящий момент. Все метеорологические наблюдения проводятся согласно методикам с периодичностью 3 ч.

Контролируемые параметры: температура воздуха, скорость и направление ветра, атмосферное давление, барометрическая тенденция, влажностные характеристики (относительная влажность, упругость водяного пара, дефицит насыщения водяного пара, температура точки росы), температура подстилающей поверхности, метеорологическая дальность видимости, количество облаков, их форма, высота нижней границы

облачности, атмосферные явления, количество атмосферных осадков, высота снежного покрова, запас воды в снежном покрове, также производится непрерывная регистрация температуры воздуха и атмосферного давления.

По результатам метеорологических наблюдений производятся суточные, декадные, месячные, годовые выводы.

Суточные выводы содержат средние, экстремальные и суммарные значения метеорологических величин и их характеристик за одни метеорологические сутки.

Декадные выводы включают суммарные, средние значения по отдельным срокам наблюдений и в целом за сутки, а также средние и абсолютные экстремальные значения метеорологических величин и их характеристик. Месячные выводы включают суммарные, средние по отдельным срокам наблюдений и в целом за сутки, средние экстремальные и абсолютные экстремальные значения метеорологических величин с указанием даты, когда они наблюдались, число дней и число случаев с различными характеристиками, а также повторяемость выбранных значений отдельных метеорологических величин и их характеристик.

Годовые выводы содержат суммарные, средние, экстремальные значения метеорологических величин, даты, когда наблюдались экстремальные значения, число дней с различными характеристиками и повторяемость значений отдельных метеорологических величин и их комплексов.

В ходе метеорологических наблюдений фиксируются опасные метеорологические явления.

Результаты метеорологических наблюдений заносятся в электронную базу данных службы экологии и в электронную базу данных ИАС РЭМ ФГУП «ПО «Маяк» (подсистема «Гидрометеорологические наблюдения»).

6.9.2 Аэрологический мониторинг

Непосредственно на ведомственной метеостанции ФГУП «ПО «Маяк» аэрологический мониторинг не производится.

Существующая государственная сеть стационарных аэрологических наблюдений на территории Уральского межрегионального территориального управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды представлена четырьмя пунктами наблюдений (всего на территории РФ 127 пунктов). Ближайшей к площадке размещения хранилищ РАО является ОГМС Верхнее Дуброво Свердловской области. Близким пунктом аэрологических наблюдений является также ОГМС г. Кургана. Анализ рядов наблюдений ОГМС Верхнее Дуброво и Курган выявил, что на ОГМС Курган достаточно много пропусков наблюдений, вызванных объективными причинами, на ОГМС Верхнее Дуброво ряды наблюдений более полные. Сравнительная характеристика физико-географических, климатических условий района расположения хранилищ РАО завода 235 и ОГМС Верхнее Дуброво показала, что они находятся в сходных условиях. Поэтому для объекта предполагаемого строительства использованы расчетные аэрологические характеристики по материалам наблюдений ОГМС Верхнее Дуброво.

Результаты аэрологических наблюдений ОГМС Верхнее Дуброво могут быть получены через сервис архив FlyMeteo.org.

В связи со строительством на ФГУП «ПО «Маяк» объекта «Новый источник» проектом предполагается укомплектовать ведомственную метеостанцию современным оборудованием и программным обеспечением. Планируется использование современного комплекса автоматических измерительных приборов и систем (АИК), который позволяет осуществлять непрерывные наблюдения за параметрами атмосферного приграничного слоя. Автоматизированный измерительный комплекс состоит из метеорологического комплекса, осуществляющего метеорологические измерения в приземном слое атмосферы, и доплеровского содара, предназначенного для измерений выше приземного слоя атмосферы. Комплекс позволяет выполнить мониторинг в полном объеме в приграничном слое атмосферы в диапазоне высот от 20 до 1000 м. АИК позволяет проводить длительные непрерывные измерения при любой погоде, обладает хорошей пространственной и временной разрешающей способностью, и возможностью определения статистических характеристик турбулентности. Рекомендованная аппаратура – метеостанция DAVIS и содар модели Волна-4 (или аналогичный).

6.9.3 Гидрологический контроль

Выполняется силами службы экологии ФГУП «ПО «Маяк» (наблюдения за состоянием промышленных водоемов и ряда чистых озер района; измерения уровня воды и отбор проб воды и анализ на основные химические и радиохимические показатели), а также на договорной основе силами партии № 10 ФГБУ «Гидроспецгеология» (замеры уровней и расхода воды на водотоках – реках Мишеляк и Теча, право- и левобережном обводных каналах (ПБК и ЛБК) Теченского каскада водоемов, - отбор проб воды). Пробы воды партии № 10, а также ряда своих точек контроля поверхностных водных объектов анализируются в ЦЗЛ.

Гидрологический контроль на поверхностных водотоках в районе расположения ФГУП «ПО «Маяк» выполняется специалистами ФГБУ «Гидроспецгеология» с целью изучения пространственно-временных закономерностей изменения гидрологического режима и контроля процессов техногенного загрязнения поверхностных вод в пределах области влияния технологических объектов ФГУП «ПО «Маяк». Сеть наблюдений включает 22 поста и 10 гидростворов, которые расположены на левобережном и правобережном каналах, реках Теча и Мишеляк.

Основными задачами режимных гидрологических наблюдений являлось:

- определение гидрометрических характеристик поверхностных водотоков;
- установление сезонной изменчивости величины стока воды на всём протяжении водотоков;
- изучение изменения химического состава воды по течению водотоков в наиболее неблагоприятный период гидрологического режима – в весеннюю и осенне-зимнюю межень;
- прослеживание динамики загрязнения по длине водотоков;

- определение величины стока загрязняющих веществ.
- Результаты работ обобщаются в ежегодных отчетах:
- режимные гидрологические наблюдения на поверхностных водотоках в пределах контролируемой зоны ФГУП «ПО «Маяк».
 - результаты контроля жидких отходов и оценка состояния специальных промышленных водоёмов;
 - результаты контроля состояния водоёмов Иртышско-Каслинской озерной системы;
 - результаты контроля радиационного и химического загрязнения воды обводных каналов, рек Теча, Исеть, Караболка.

6.10 Наличие природоохранной документации

Деятельность ФГУП «ПО «Маяк» в области охраны окружающей среды базируется на стандартах организации, охватывающих все направления природоохранной деятельности:

- СТО Ц 015-2020 «Охрана природы. Поверхностные воды. Организация работ по контролю сбросов радионуклидов и вредных химических веществ со сточными водами, снижению сбросов, водопользованию ФГУП «ПО «Маяк» и контролю состояния водных объектов-приемников сточных вод»;
- СТО Ц 031-2010 «Охрана природы. Организация радиационного контроля в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения ФГУП «ПО «Маяк»;
- СТО Ц 110-2018 «Охрана природы. Атмосферный воздух. Организация работ по производственному контролю газоочистных систем основного производства»;
- СТО Ц 112-2021 «Охрана природы. Атмосферный воздух. Организация работ на ФГУП «ПО «Маяк» при нормировании, контроле и учете выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух».

Ежегодно выпускаются отчёты по экологической безопасности предприятия. Отчёт характеризует важнейшие направления природоохранной деятельности предприятия. В отчёте представлены документально подтверждённые сведения о воздействии производственной деятельности предприятия на окружающую среду, производственном экологическом контроле, мероприятиях по сокращению негативного воздействия производственных процессов на население и окружающую среду и их защите.

В своей деятельности ФГУП «ПО «Маяк» руководствуется следующей разрешительной документацией, подтверждающей соблюдение экологических, санитарно-эпидемиологических норм и правил:

- «Экологическая политика ФГУП «ПО «Маяк»», утверждённая приказом генерального директора от 30.06.2022 № 193/785-П;
- лицензия на право пользования недрами на участке Метлинский от 22.11.2011 № ЧЕЛ 80277 ТР (срок действия – до 31.12.2036);
- лицензия от 17.06.2022 № Л039-00117-77/00287186 на осуществление деятельности в области гидрометеорологии и в смежных с ней областях (за исключением указанной деятельности, осуществляемой в

ходе инженерных изысканий, выполняемых для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства), включающая в себя: определение уровня загрязнения (включая радиоактивное) водных объектов (срок действия – бессрочно);

- разрешение на выбросы радиоактивных веществ в атмосферный воздух от 22.04.2021 № ГН-ВР-0014, выданное Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору на период с 01.05.2021 по 01.05.2028. Срок действия до 01.05.2028;

- разрешение на сброс радиоактивных веществ (радионуклидов) в водные объекты (выпуск № 7) от 03.12.2018 № УО-С-0022 на период с 01.01.2019 по 31.12.2025. Срок действия до 31.12.2025;

- решение Министерства промышленности и природных ресурсов Челябинской области о предоставлении водного объекта (река Теча) в пользование от 26.11.2018 № 74-14.01.05.007-Р-РСБХ-С-2018-004202/00. Срок действия с 01.01.2019 до 31.12.2025;

- решение от 10.03.2020 № 74-14.01.05.007-Р-РСБХ-С-2020-04818/00 Министерства промышленности, новых технологий и природных ресурсов Челябинской области о предоставлении водного объекта (река Теча (левобережный канал) в пользование (выпуск № 6). Срок действия до 28.02.2023;

- договор от 01.01.2011 № 74-14.01.05.007-О-ДЗИО-С-2011-00342/00 на водопользование оз. Большая Акуля. Срок действия до 31.12.2030;

- договор от 01.01.2011 № 74-14.01.05.007-О-ДЗИО-С-2011-00343/00 на водопользование оз. Иртяш. Срок действия до 31.12.2030;

- лицензия от 26.11.2021 № Л020-00113-77/00113839 на деятельность по обращению с отходами I – IV классов опасности. Срок действия – бессрочно;

- декларация о воздействии на окружающую среду объекта II категории – промышленной базы ФГУП «ПО «Маяк» от 30.12.2020 № 193-5.8/1008дсп, направлена в Уральское межрегиональное управление Федеральной службы по надзору в сфере природопользования 30.12.2020 № 193-5-5.8/16426дсп;

- программа «Радиационный и химический контроль в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения федерального государственного унитарного предприятия «Производственное объединение «Маяк» Пг-ЦЗЛ-240-2020.

Контрольные уровни выбросов, нормы образования ТРО и нормы сбросов жидких отходов предприятия установлены следующей документацией:

- «Контрольные уровни (КУ) радиоактивного загрязнения объектов окружающей среды зоны наблюдения за счет деятельности ФГУП «ПО «Маяк» № 193-5.8/6415 от 20.02.2019. Срок действия с 01.01.2019 по 01.01.2025;

- «Контрольные уровни выпадений радиоактивных веществ на территории промплощадки ФГУП «ПО «Маяк» на период с 2021 по 2025 годы» № 5.8/19169н/с. Срок действия с 01.01.2021 по 31.12.2025;

- «Нормы образования твердых радиоактивных отходов в структурных подразделениях ФГУП «ПО «Маяк» Н-ОПЭД-121-2020. Срок действия с 17.09.2020 по 17.09.2025;

- «Нормы сбросов ЖРО предприятия в специальные промышленные водоемы на 2022 год» от 29.11.2021 № 193-5.8/7909дсп.

7 Сведения о получении юридическим лицом положительных заключений и (или) документов согласований органов федерального надзора и контроля по материалам обоснования лицензий на осуществление деятельности в области использования атомной энергии в установленном законодательством Российской Федерации порядке

В 2015 году, в соответствии с требованиями федерального закона от 23 ноября 1995 года № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе», материалы обоснования лицензии на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Эксплуатация ядерной установки - комплекса с ядерными материалами, предназначенного для радиохимической переработки отработавшего ядерного топлива ФГУП «ПО «Маяк» прошли государственную экологическую экспертизу.

Экспертной комиссией государственной экологической экспертизы был сделан вывод о соответствии представленных материалов обоснования намечаемой деятельности экологическим требованиям и о возможности реализации эксплуатации ядерной установки - комплекса с ядерными материалами, предназначенного для радиохимической переработки отработавшего ядерного топлива ФГУП «ПО «Маяк».

Заключение экспертной комиссии государственной экологической экспертизы утверждено приказом федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 28.04.2015 года № 365.

В 2016 году получено положительное заключение государственной экологической экспертизы материалов обоснования лицензии на осуществление деятельности в области использования атомной энергии на право использования ядерных материалов при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ на ФГУП «ПО «Маяк».

Заключение экспертной комиссии государственной экологической экспертизы утверждено приказом федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 29.06.2016 года № 1090.

В 2018 году получено положительное заключение государственной экологической экспертизы материалов обоснования лицензии на осуществление деятельности в области использования атомной энергии на эксплуатацию ядерной установки - установки с ядерными материалами, предназначенной для производства ядерного топлива (установки «Пакет») ФГУП «ПО «Маяк», приказ управления федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Челябинской области от 19.02.2018 № 229, заключение № 31 от 07.02.2018.