

УТВЕРЖДАЮ:
Генеральный директор
ОАО «Радиовый институт
им. В.Г. Хлопина»

_____ И.В. Рыжов

« _____ » _____ 2014 г.

Генеральный директор
ОАО «РАОПРОЕКТ»



_____ А.А. Собко

« _____ » _____ 2014 г.

ОАО «РАДИЕВЫЙ ИНСТИТУТ ИМ. В.Г. ХЛОПИНА»

**РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТА ВЫВОДА ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ
СИСТЕМЫ СБОРА ЖРО, ДЕМОНТАЖУ СИСТЕМЫ СБОРА ЖРО
ПЛОЩАДКИ №1 ОАО «РАДИЕВЫЙ ИНСТИТУТ ИМ. В.Г. ХЛОПИНА»**

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

**Обоснование безопасности при проведении работ по выводу из
эксплуатации СС ЖРО**

120008.0000.140037-ООБ



РАОПРОЕКТ
ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

192019, Санкт-Петербург
наб. Обводного канала, 14
тел./факс: (812) 454-05-20
E-mail: mail@raoproekt.ru

ОАО «РАДИЕВЫЙ ИНСТИТУТ ИМ. В.Г. ХЛОПИНА»

**РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТА ВЫВОДА ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ
СИСТЕМЫ СБОРА ЖРО, ДЕМОНТАЖУ СИСТЕМЫ СБОРА ЖРО
ПЛОЩАДКИ №1 ОАО «РАДИЕВЫЙ ИНСТИТУТ ИМ. В.Г. ХЛОПИНА»**

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

**Обоснование безопасности при проведении работ по выводу из
эксплуатации СС ЖРО**

**Генеральный директор
ОАО «РАОПРОЕКТ»**

А.А. Собко

Главный инженер проекта

М.Ю.Бочкарев

Санкт-Петербург
2014 г.

Продолжение на следующем листе

Инв. № подл. | Подл. и дата | Взам. инв. №

Технический отчет «Обеспечение безопасности при проведении работ» разработали:

Главный инженер проекта



М.Ю. Бочкарев

Старший эксперт



А.В. Трошев

Нормоконтролер

Е.А. Грыженко

СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие положения	5
1.1	Основание для проведения работы.....	5
1.2	Исходные данные	5
1.3	Цель работы	5
1.4	Назначение работы.....	5
1.5	Проектные основы.....	6
1.6	Краткие сведения об объекте	8
1.6.1	Общие сведения о площадке №1 ОАО «Радиевый институт им. В.Г. Хлопина».....	8
1.6.2	Сведения о системе сбора ЖРО на площадке №1	10
1.6.3	Радиоэкологическое состояние системы сбора ЖРО	11
2	Этапы проведения работ.....	15
2.1	Перечень этапов выполняемых работ	15
2.2	Краткое описание радиационно-опасных работ.....	16
2.2.1	Демонтаж колодцев	16
2.2.2	Демонтаж трубопроводов	17
3	Обращение с РАО.....	19
3.1	Обращение с ЖРО	19
3.2	Обращение с ТРО	19
3.3	Обращение с вторичными РАО	20
3.4	Номенклатура, характеристика и объем отходов, образующихся при выводе из эксплуатации СС ЖРО.....	21
4	Обеспечение радиационной безопасности.....	25
4.1	Принципы и критерии обеспечения радиационной безопасности	25
4.2	Производные пределы безопасности.....	26
4.3	Мероприятия по обеспечению радиационной безопасности	27
4.4	Дезактивация техники, оборудования и инструментов	32
4.5	Основные правила обеспечения радиационной безопасности	35
5	Охрана окружающей среды.....	38
5.1	Охране земель от воздействия объекта	38
5.2	Охрана атмосферного воздуха	39
5.2.1	Источники загрязнения атмосферного воздуха.....	39
5.2.2	Суммарные выбросы ВХВ в атмосферу.....	40
5.2.3	Мероприятия по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.....	41
5.2.4	Приземные концентрации ВХВ	41

5.3	Характеристика источников акустического воздействия.....	42
5.4	Мероприятия по предотвращению загрязнения поверхностных вод.....	43
5.5	Обращение с чистыми отходами	43
6	Обеспечение техники безопасности при проведении работ	45
6.1	Общие положения	45
6.2	Средства индивидуальной защиты	46
6.3	Организационно-технические и санитарно-гигиенические мероприятия.....	48
6.4	Мероприятия по охране труда.....	49
6.5	Правила обеспечения радиационной безопасности	51
6.6	Организация работы по обеспечению охраны труда	52
7	Анализ возможных отказов оборудования и аварийных ситуаций.....	54
7.1	Перечень исходных событий, которые могут оказать влияние на безопасность при выводе из эксплуатации СС ЖРО.....	54
7.2	Анализ нарушений и функционирование систем при нарушениях нормального вывода из эксплуатации.....	54
7.3	Мероприятия по предупреждению и ограничению последствий отказов.....	56
8	Организация физической защиты объекта.....	57
	Заключение.....	59
	Перечень сокращений	61
	Лист регистрации изменений	62

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 ОСНОВАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТЫ

Проектная документация по выводу из эксплуатации системы сбора ЖРО, демонтажу системы сбора ЖРО площадки №1 ОАО «Радиевый институт им. В.Г. Хлопина» разработана на основании следующих документов:

- Федеральная целевая программа «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2008 год и за период до 2015 года» от 07.07.2014 №626
- Договор № 08-14/РИ от 23.06.2014г. по теме: «Работы по разработке технического проекта вывода из эксплуатации системы сбора ЖРО, демонтажу системы сбора ЖРО площадки № 1».
- Техническое задание на работу по проекту: «Разработка технического проекта вывода из эксплуатации системы сбора ЖРО, демонтажу системы сбора ЖРО площадки № 1 ОАО «Радиевый институт им. В.Г. Хлопина».

1.2 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

При выполнении проектной документации вывода из эксплуатации системы сбора ЖРО, демонтажу системы сбора ЖРО площадки №1 ОАО «Радиевый институт им. В.Г. Хлопина» в рамках проекта «Подготовка к выводу из эксплуатации площадки №1» были использованы следующие источники информации:

- Технический отчет «Комплексное инженерное и радиационное обследование (КИРО) сооружений и территорий площадки № 1», инв. № 13-00312, утвержденный и.о. Генерального директора ОАО «Радиевый институт им. В.Г. Хлопина» В.П. Тишковым.
- Концепция (программа) вывода из эксплуатации системы сбора жидких радиоактивных отходов площадки № 1 ОАО «Радиевый институт имени В.Г. Хлопина» (СПб, 2-ой Муринский проспект, д.28), утвержденный и.о. Генерального директора ФГУП «НПО «Радиевый институт им. В.Г. Хлопина» В.П. Тишковым.

1.3 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Целью настоящей работы является обеспечение безопасности при проведении работ по выводу из эксплуатации системы сбора жидких радиоактивных отходов площадки №1 ОАО «Радиевый институт имени В.Г. Хлопина» по варианту «ликвидация» (немедленный демонтаж), с последующей реабилитацией территории строительства и демонтажа.

1.4 НАЗНАЧЕНИЕ РАБОТЫ

В настоящей части проектной документации изложены решения по обеспечению безопасности при выводе из эксплуатации СС ЖРО, по безопасному обращению с РАО с

учетом особенности организации демонтажа элементов системы сбора жидких радиоактивных отходов площадки № 1 ОАО «Радиевый институт имени В.Г. Хлопина».

Настоящий подраздел предназначен для:

- описания исходных уровней загрязненности территории, оборудования, грунтов;
- описания принимаемых критериев и пределов радиационной безопасности;
- анализа производства работ на соблюдение правил и норм радиационной безопасности при выводе из эксплуатации СС ЖРО;
- определения и оценки радиационного воздействия (в том числе радиационных рисков) проводимых работ на персонал и население;
- влияния на окружающую среду;
- анализа производства работ на соблюдению правил и норм пожарной, технической безопасности, физзащиты и т. п.;
- обеспечения техники безопасности;
- анализа возможных аварийных ситуаций.

1.5 ПРОЕКТНЫЕ ОСНОВЫ

Обеспечение безопасности при выводе из эксплуатации СС ЖРО выполнено в соответствии со следующими нормами и правилами:

№ 3-ФЗ от 09.01.96 г.	Федеральный закон РФ "О радиационной безопасности населения"
№ 7-ФЗ от 10.01.02 г.	Федеральный закон РФ "Об охране окружающей среды"
№ 52-ФЗ от 30.03.99 г.	Федеральный закон РФ "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения"
№ 20-ФЗ от 02.01.00 г.	Федеральный закон РФ "О недрах"
№ 123-ФЗ от 22.07.08 г.	Федеральный закон РФ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"
№ 384-ФЗ от 30.12.09 г.	Федеральный закон РФ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений"
№ 190-ФЗ	Федеральный закон РФ "Об обращении с радиоактивными отходами и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации"
ПУЭ	Правила устройства электроустановок
СП 52.13330.2011	Естественное и искусственное освещение. Акт. ред. СНиП 23-05-95
ГОСТ 12.1.005-88	Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.3.009-76	Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности
Р 2.2.2006-05	Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса
ГОСТ Р 50996-96	Сбор, хранение, переработка и захоронение радиоактивных отходов. Термины и определения Отраслевая программа вывода из эксплуатации ядерных установок, радиационных источников, пунктов хранения ядерных материалов, радиоактивных веществ и радиоактивных отходов, для финансирования которых предусматривается использование средств Федерального бюджета». Введена в действие Приказом Министра РФ по атомной энергии № 39 от 28.01.2002 г. Положение об оценке воздействия на окружающую среду в РФ, №282 от 18.07.94г.
СанПиН 2.6.1.2523-09	Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)
СП 2.6.1.2612-10	Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)
СП 2.6.6.1168-02	Санитарные правила обращения с радиоактивными отходами (СПОРО-2002)
СП 2.2.2.1327-03	Санитарно-эпидемиологические правила «Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному и рабочему инструменту»
СП 12.13130.2009	Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности
Постановление Правительства РФ №1069 от 19.10.2012	О критериях отнесения твердых, жидких и газообразных отходов к радиоактивным отходам, критериях отнесения радиоактивных отходов к особым радиоактивным отходам и к удаляемым радиоактивным отходам и критериях классификации удаляемых радиоактивных отходов
НП-019-2000	Сбор, переработка, хранение и кондиционирование жидких радиоактивных отходов. Требования безопасности
НП-020-2000	Сбор, переработка, хранение и кондиционирование твердых радиоактивных отходов. Требования безопасности
НП-021-2000	Обращение с газообразными радиоактивными отходами. Требования безопасности
НП-053-04	Правила безопасности при транспортировании радиоактивных материалов

НП-058-04	Безопасность при обращении с радиоактивными отходами. Общие положения
НП-067-11	Основные правила контроля и учета радиоактивных веществ и радиоактивных отходов в организации
РБ-023-02	Рекомендации по установлению критериев приемлемости кондиционированных радиоактивных отходов для их хранения и захоронения
ППР-2012	Правила противопожарного режима в Российской Федерации

1.6 КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ

1.6.1 Общие сведения о площадке №1 ОАО «Радиевый институт им. В.Г. Хлопина»

ОАО «Радиевый институт имени В.Г. Хлопина», правопреемник Радиового института, основанного в 1922 году, в настоящее время размещен на четырех площадках, на трех из которых (№№ 1, 2, 3) проводились и проводятся работы с РВ и ИИИ.

Площадка №1 начала эксплуатироваться в начале 60-х годов и расположена в г. Санкт-Петербурге по адресу 2-ой Муринский проспект, дом 28. Схема расположения зданий и сооружений на площадке №1 представлена на рисунке 1.6.1.1.

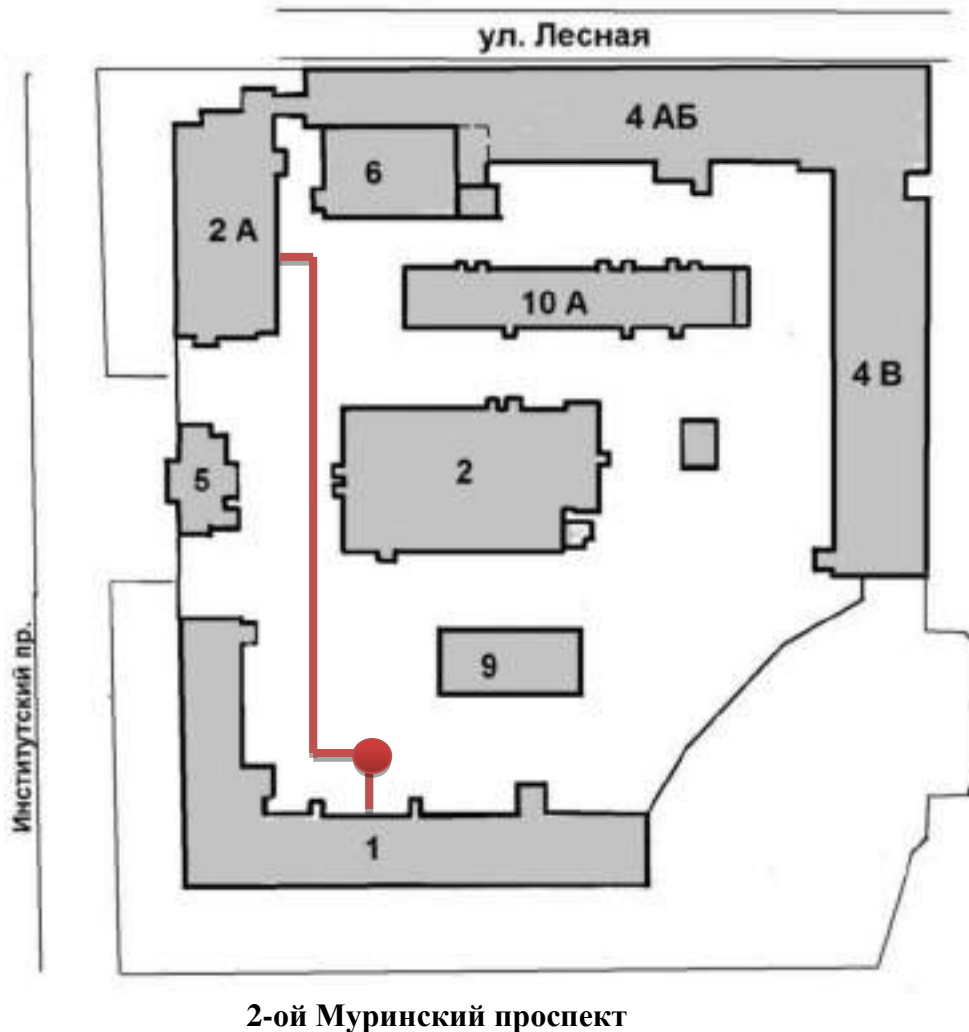


Рисунок 1.6.1.1 - Схема расположения зданий и сооружений на площадке №1
 Размеры санитарно-защитной зоны для площадки № 1 ограничены периметром площадки.

Для площадки №1 ОАО «НПО «Радиевый институт имени В.Г. Хлопина» установлена III категория по потенциальной радиационной опасности.

На площадке размещаются:

Корпус № 1 - радиохимический (год постройки 1962, 5 этажей, включая цокольный, общая площадь 10380 м², объем - 37610 м³). До 1990 года в корпусе, в основном, проводились работы по 2-му классу радиационной опасности. Ввиду того, что производственные помещения корпуса не отвечали требованиям нормативных документов, органами санэпиднадзора было предложено сократить и к 1995 году прекратить работы по второму классу. В связи с этим в этом же году было произведено бетонирование коммуникационного канала с трубопроводами спецканализации в цоколе корпуса №1 в осях с 18 до 32 и с 34 до 42.

Корпус № 2 (год постройки 1960, 2 этажа и технический этаж; общая площадь 2262,9 м², объем - 17793 м³). В корпусе размещаются: ускоритель ЭГ-5 (Ван-де-Грааф), нейтронные генераторы НГ-400, НГ-200, которые в настоящее время не эксплуатируются. Эксплуатируется ускоритель МГЦ-20, на котором получают изотоп иод-123.

Корпус № 2а - радиохимический (год постройки 1962, 5 этажей и подвал, общая площадь 1954,3 м², объем - 17429 м³).

Корпус № 4аб - радиохимический (год постройки 1983, 5 этажей и подвал; площадь 7345,1 м², объем 69396 м³).

Корпус № 6 - вентцентр с трубой (год постройки 1970, 2 этажа, площадь 686,6 м, объем 3382 м). В корпусе размещено вентиляционное оборудование и специальные фильтры для очистки воздуха, выбрасываемого из помещений производственных корпусов, где проводятся работы с РВ.

Корпус № 10 - технологический (год постройки 1984, 2 этажа и подвал; площадь 2932 м², объем - 11481 м³). В корпусе размещаются:

– две емкости по 20 м³ для сбора сточных вод от раковин лабораторных помещений (условно чистая канализация).

– две емкости по 12 м³ для сбора жидких радиоактивных отходов (ЖРО) от шкафов, боксов, горячих камер лабораторных помещений.

Эксплуатация емкостей прекращена в 2006 году в связи со значительным сокращением объема проводимых работ.

В остальных корпусах производственного назначения (№ 5 - проходная, № 4в, №9 - подстанция) работы с радиоактивными веществами не проводились.

1.6.2 Сведения о системе сбора ЖРО на площадке №1

На площадке №1 ФГУП «НПО «Радиевый институт имени В.Г. Хлопина» с 1967 года проводятся работы с ЯМ, РВ и ИМИ. В процессе выполнения работ образовывалось значительное количество жидких радиоактивных отходов (ЖРО), которые следовало утилизировать - передавать на переработку и кондиционирование в специализированную организацию. Для сбора ЖРО из корпуса №1 и их передачи в емкость корпуса №2а, предназначенную для кондиционирования и выдачи ЖРО в спецавтотранспорт для доставки на переработку в специализированную организацию, была спроектирована и смонтирована система сбора жидких радиоактивных отходов (СС ЖРО) - объект «Наружные спецсети от корпуса №1 до корпуса №2а». СС ЖРО введена в эксплуатацию в 1967 году и находилась в эксплуатации до 2006 года.

В 2006 году в связи с прекращением работ с РВ, ЯМ и ИИИ в корпусе №1 была остановлена эксплуатация СС ЖРО. После прекращения эксплуатации СС ЖРО из промежуточной емкости жидкая фаза была перекачана в емкость для сбора отходов корпуса 2а. Жидкие остатки и пульпа из емкости не изымались. Зачистка и замывка емкости не производилось.

На рисунке 1.6.1.1 приведена схема размещения производственных корпусов промышленной площадки №1 ОАО «Радиевый институт им. В.Г. Хлопина», на которой красным цветом обозначена часть общей СС ЖРО для передачи радиоактивных отходов из радиохимического корпуса №1 в накопительную емкость, расположенную в производственном корпусе №2а.

СС ЖРО представляет собой комплекс трубопроводов и задвижек, в соответствии с проектом (Инв. №62-2749-1, заказ 572), и рассчитана на количество стоков 1 м³/сутки. Стоки из корпуса 1 хим. самотеком поступали в приемный колодец спецстоков, расположенный рядом с корпусом №1, откуда при помощи насосов, установленных в цокольном этаже корпуса №1, перекачивались в корпус №2а или во временное хранилище жидких отходов - корпус №10. Магистральные трубопроводы выполнены из бесшовных труб из нержавеющей стали марки 1Х18Н9Т, размещенных в защитном кожухе. СС ЖРО проложена в земле с уклоном в сторону корпус №2а на глубине, в среднем - 1,5 м.

Передача ЖРО осуществлялась по технологическим трубопроводам:

- из корпуса № 1 в корпус № 2а (длина трубопровода 185 м);
- из корпуса № 4аб в корпус № 10 (длина трубопровода 30 м);
- из корпуса № 10 в корпус № 2а (длина трубопровода 50 м).

Сбор ЖРО из корпуса № 1 для их последующей передачи в корпус 2а осуществлялся в заглубленную емкость объемом 3,0 м³, выполненную из нержавеющей стали в защитной железобетонной оболочке.

За время эксплуатации (до 2006 г.) нарушений в работе СС ЖРО отмечено не было. Однако при проведении работ по КИРО площадки №1 в рамках договора № 1/2616-Д от 05.04,2012 г., было выявлено, что в районе размещения промежуточной емкости в радиусе 2,0 м имеются радиоактивные загрязнения грунта. В самой промежуточной емкости находится желеобразная пульпа сложного состава. Отмечается переменный уровень пульпы в промежуточной емкости в различное время года, что может быть обусловлено нарушением целостности ее стенок и проникновением внутрь емкости грунтовых вод. Через каверны в стенках сосуда радиоактивная жидкость имеет возможность проникать в прилегающий к емкости грунт. Из этого следует, что элементы СС ЖРО, находящиеся в режиме консервации, под воздействием агрессивных сред и осадков на стенках труб и в приемной емкости негерметичны и находятся в аварийном состоянии.

1.6.3 Радиозэкологическое состояние системы сбора ЖРО

В результате комплексного инженерного и радиационного обследования в первом квартале 2013 года было установлено, что радиационная обстановка на территории площадки рядом с железобетонным колодцем с емкостью для хранения ЖРО неудовлетворительна. Обусловлено это радиоактивным загрязнением почвы рядом с коробом размещения емкости приема ЖРО, на дне которого находится ил с песком (толщина до 5 см) представляющий собой САО. МЭД γ - излучения от жидкой фазы

составляет 2 мкЗв/ч, от твердой 60 мкЗв/ч, а от посторонних предметов в защитном коробе до 2000 мкЗв/ч. Спектрометрический анализ по гамма-спектру показал, что радионуклидами определяющими радиационную обстановку в емкости являются: Co-60, Cs-137, Cs-134, Eu-154, Ba-133, Am-241, Th-228.

Удельная α - и β - активность донных отложений составляет соответственно $(7,1 \pm 0,5) \times 10^4$ и $(4,8 \pm 0,3) \times 10^3$ кБк/кг.

МЭД гамма-излучения от верхнего перекрытия колодца достигает значения 4,0 мкЗв/час. Грунт вокруг колодца, толщиной более 1 метра - насыпной, песчаный с отдельными включениями строительного мусора (куски кирпича и бетона). МЭД гамма-излучения от проб грунта из всех четырех выкопанных шурфов (на всех глубинах) не превышает 0,12 мкЗв/час. Картограмма радиационной обстановки площадки №1 рядом с железобетонным колодцем с указанием мест шурфовки представлена на рисунке 1.6.3.1.

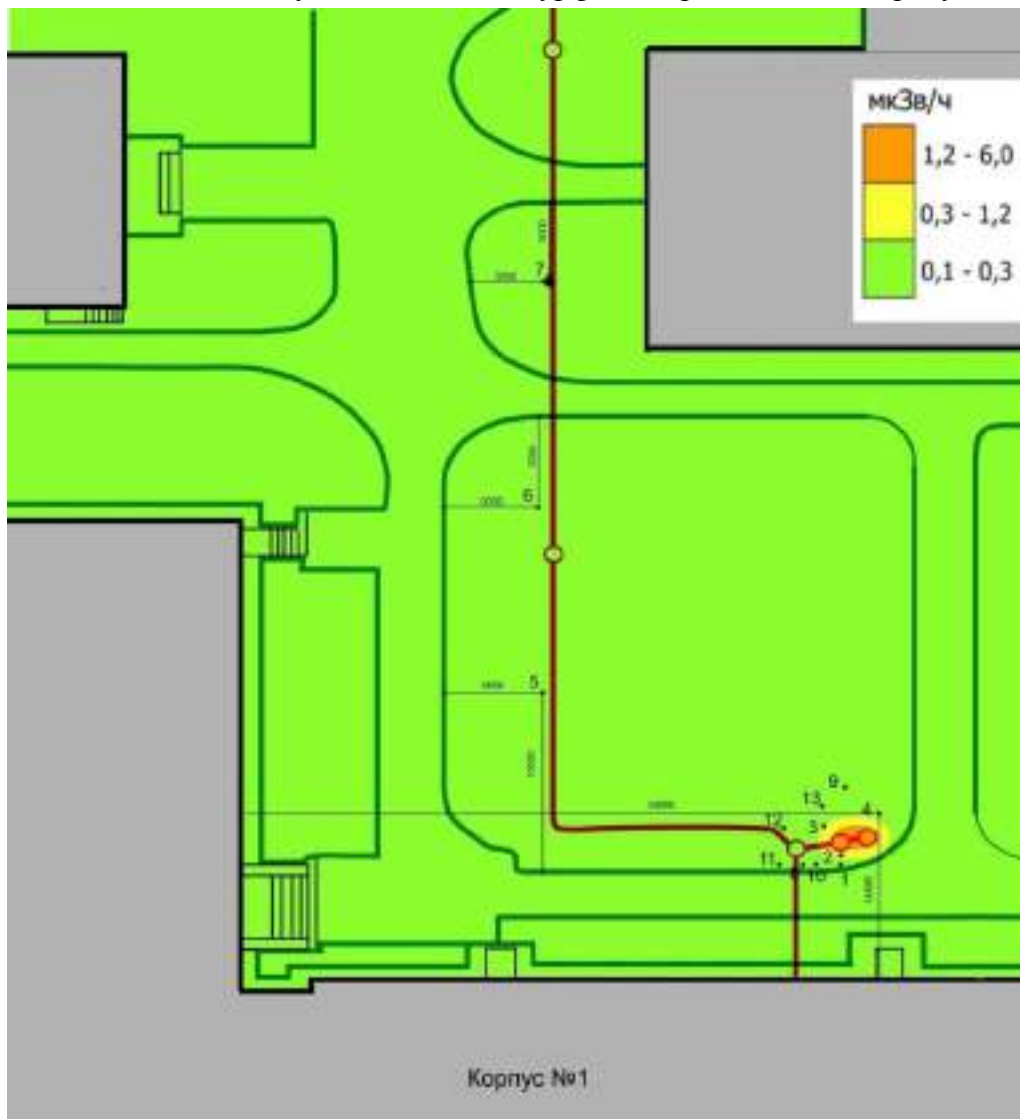


Рисунок 1.6.3.1 – Картограмма радиационной обстановки на площадке № 1 с указанием мест откопки шурфов

Основным радионуклидом, загрязняющим грунт на глубине примерно 2,5 м (пол железобетонного колодца), МЭД гамма-излучения которого можно измерить у поверхности земли, является Th - 228 (максимальная энергия гамма-излучения продуктов его распада составляет 2,6 МэВ).

Для определения степени загрязнения грунта было выкопано 13 шурфов на различном расстоянии от защитного короба колодца. Радиоактивные загрязнения были обнаружены непосредственно под колодцем и на расстоянии 1,0 м от защитного короба в сторону трубы. Загрязнения начинаются с глубины более двух метров и достигают значения 0,4 мкЗв/ч на глубине 3,0 м. Глубже 3,0 м начинается плывун с мощным течением. Пробы грунта смывало и за счет большого расхода воды и большого объема плывуна (глубже 5м), поэтому накопление радионуклидов в этом месте невозможно.

Выкопанные шурфы по ходу трубы на расстоянии 1,5 и более метра от короба - загрязнений не выявлено.

Скважины №4,9,10, 13 удалось пробурить только до глубины 0,5 м (глубже 0,5 м находятся бетонные плиты). Спектрометрия отобранных проб показала, что определяющими гамма-активностью радионуклидами являются Cs137 и Am241.

Таким образом, в настоящее время установлено, что участок радиоактивно-загрязненного грунта находится на глубине от 2 до 3 метров под защитным коробом и по крайней мере вдоль трубопровода на расстоянии 1-1,5 м от короба с емкостью. Глубже радионуклиды вымываются мощным течением и возможно осаждаются в застойных зонах. Без демонтажа короба и расположенной в нем емкости ЖРО, а также трубопровода выдачи ЖРО, определить точные размеры загрязнения не представляется возможным. При демонтаже трубопровода, имеющего внутренние загрязнения, возможно загрязнение грунта, за счет протечек ЖРО из труб.

Технологические трубопроводы из корпуса №1 в корпус № 2а (длина трубопровода 185 м) и промежуточная емкость (3,0 м³) для сбора ЖРО в приемном колодце №4 представляют наибольшую потенциальную опасность на площадке №1.

Приемный колодец спецстоков №4 построен с отклонением от проектных решений и обладает (по современным нормам) дефицитом безопасности. Учитывая, что он не герметичен, между РВ и окружающей средой (почвой, грунтовыми водами) в настоящее время не существует ни одного барьера безопасности.

Приемный колодец №4 наиболее радиационноопасный участок СС ЖРО. По результатам КИРО было установлено, что МЭД гамма-излучения от верхнего перекрытия колодца достигает значения 4,0 мкЗв/час, внутри железобетонного колодца №4 находятся ТРО с МЭД гамма-излучения до 2000 мкЗв/ч, ЖРО с удельной α - и β - активностью $(7,1 \pm 0,5) \times 10^4$ и $(4,8 \pm 0,3) \times 10^3$ кБк/кг соответственно.

По результатам радиационного обследования МЭД γ - излучения от жидкой фазы составляет 2 мкЗв/ч, таким образом вода относится к категории НАО. Удельная α -активность донных отложений $(7,1 \pm 0,5) \times 10^4$ кБк/кг, удельная β - активность $(4,8 \pm$

0,3)х10³ кБк/кг, что по классификации СП 2.6.1.2612-10 (ОСПОРБ – 99/2010) соответствует категории САО.

Спектрометрический анализ по гамма-спектру показал, что радионуклидами определяющими радиационную обстановку в колодце являются: Со-60, Cs-137, Cs-134, Eu-154, Ва-133, Am-241, Th-228.

Как видно из представленных данных радиационная обстановка на территории института позволяет проводить работы персоналом категории А полный рабочий день, за исключением выемки РАО и оборудования из колодца №4.

2 ЭТАПЫ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ

При выборе технологической схемы работ обеспечивается:

- минимальное облучение персонала и населения в соответствии с принципом оптимизации;
- максимальную автоматизацию и механизацию операций;
- автоматизированный и визуальный контроль за ходом технологического процесса;
- применение наименее токсичных и вредных веществ;
- минимальные уровни шума, вибрации и других вредных факторов;
- минимальные выбросы и сбросы радиоактивных веществ в окружающую среду;
- минимальное количество радиоактивных отходов с простыми, надежными способами их временного хранения и переработки;
- звуковая и/или световая сигнализация о нарушениях технологического процесса.

2.1 ПЕРЕЧЕНЬ ЭТАПОВ ВЫПОЛНЯЕМЫХ РАБОТ

Работы по выводу из эксплуатации системы сбора ЖРО включают в себя следующие этапы:

I этап – подготовительный этап – Создание инфраструктур для выполнения демонтажных работ:

а) обустройство участка:

- геодезическая разметка участка;
- расчистка от деревьев и кустарников;
- демонтаж кран – балки;
- обустройство временных дорог;
- обустройство технологических площадок.

б) создание инфраструктуры санитарно-гигиенического обеспечения работ:

- зонирование территории участка;
- обустройство контрольно-дозиметрических пунктов (КДП);
- установка бытового помещения для персонала;

в) создание инфраструктуры инженерно-технического обеспечения работ:

- монтаж системы электроснабжения;
- организация системы контроля радиационной безопасности;
- оснащение технологическим оборудованием и инструментом.

II этап – основной этап – демонтаж приемного колодца №4 на площадке №1:

- ограждение рабочего участка от колодца №4 до корпуса № 2;
- установка шпунта вокруг приемного колодца №4;
- устройство защитного укрытия над приемным колодцем №4;

- удаление ТРО и ЖРО из приёмного колодца №4;
- демонтаж внутренних конструкций приёмного колодца №4;
- демонтаж железобетонного короба приемного колодца №4;
- демонтаж колодцев №1, №5;
- обратная засыпка котлована грунтом;
- демонтаж защитного укрытия над колодцем №4;
- демонтаж шпунтового ограждения.

III этап – основной этап – демонтаж подземного трубопровода системы сбора ЖРО от колодца №4 до корпуса № 2:

- демонтаж трубопровода от колодца №4 до корпуса № 2;
- демонтаж колодца №2;
- обратная засыпка траншеи грунтом;
- демонтаж ограждения рабочего участка от колодца №4 до корпуса №2.

VI этап – основной этап – демонтаж подземного трубопровода системы сбора ЖРО от корпуса № 2 до корпуса №2а:

- ограждение рабочего участка от корпуса № 2 до корпуса №2а;
- перемещение технологического оборудования строительной техники и механизмов, необходимых для выполнения демонтажа трубопровода от корпуса № 2 до корпуса 2а;
- демонтаж трубопровода от корпуса № 2 до корпуса №2а;
- демонтаж колодцев №3, №6;
- обратная засыпка траншеи грунтом;
- демонтаж ограждения рабочего участка от корпуса №2 до корпуса №2а.

VII этап – заключительный этап:

- демонтаж временных сетей, сооружений, технологического оборудования;
- монтаж кран-балки;
- благоустройство территории;
- процедура сдачи/приемки объекта

2.2 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ РАДИАЦИОННО-ОПАСНЫХ РАБОТ

2.2.1 Демонтаж колодцев

При вскрытии приемного колодца №4 и производстве демонтажных работ возможен разнос РВ. Ограничение поступления радионуклидов в окружающую среду обеспечивается использованием статического барьера – защитного укрытия над приемным колодцем №4. Проектом предусмотрена установка защитного укрытия ангарного типа без пола и внутренних перегородок.

Для снижения уровней внешнего облучения персонала при проведении демонтажных работ внутри защитного укрытия, проектом предусмотрено применение дистанционно управляемой демонтажной машины Brokk 160.

Удаление ТРО и ЖРО также осуществляется с применением многофункциональной дистанционно-управляемой машины Brokk 160 в контейнеры.

Контейнеры КРАД-3,0 с ж/б фрагментами плотно закрываются по мере заполнения и проходят радиационный контроль при помощи переносного дозиметра-радиометра МКС-АТ1117М. При необходимости наружная поверхность контейнера подвергается дезактивации «сухим» способом с применением ветоши, смоченной дезраствором. Далее осуществляется взвешивание, определение изотопного состава и удельной активности РАО в упаковке и транспортировка на участок временного хранения РАО для последующего вывоза на ФГУП «РосРАО».

Сбор остатков электромонтажных элементов СС ЖРО (обрезки шлангов, проводов и т.п.) предусмотрен в контейнер КМЗ. После заполнения контейнер закрывается крышкой в соответствии с инструкцией по эксплуатации КМЗ.

Для удаления ЖРО из приёмного колодца №4 устанавливается дренажный насос. В первую очередь откачивается вода, затем перекачивается ил. Сбор ЖРО осуществляется в металлические бочки БЗ 1А2-216,5 отдельно в соответствии с категорией РАО. Радиационный контроль ЖРО, перед их удалением из колодца, проводится постоянно при помощи гамма-спектрометра InSpector- 1000, установленного на Brokk 160.

Заполненная бочка плотно закрывается и проходит радиационный контроль при помощи переносного дозиметра-радиометра МКС-АТ1117М. При необходимости наружная поверхность бочки подвергается дезактивации «сухим» способом с применением ветоши, смоченной дезраствором.

Демонтаж колодцев №1 и №5 производится аналогично технологии демонтажа колодца №4.

Как видно из описания основные радиационно опасные работы выполняются многофункциональной дистанционно-управляемой машины Brokk 160.

Дозы облучения персонала будут определяться за счет работ по радиационному контролю и обращению с контейнерами с РАО.

2.2.2 Демонтаж трубопроводов

Демонтаж трубопровода от колодца №4 до корпусов № 1 и №2.

Демонтаж подземного трубопровода предусматривает проведение следующих работ:

- вскрытие грунта вокруг колодца №2;
- рытье траншеи для извлечения трубопровода;
- резка креплений и опор трубопровода (при наличии)
- резка трубопровода;

– извлечение фрагментов из траншеи и размещение их в контейнеры КРАД-3,0.

После вскрытия вдоль трубопровода роется траншея до корпуса корпусов № 1 и №2. Грунт снимается на глубину примерно 2,0 м и ширину до 4,0 м. Для выработки грунта используется фронтальный погрузчик. Твердый слежавшийся грунт, а также элементы дорожного покрытия дробятся гидромолотом SB 202, установленным на Brokk 160.

Грунт, имеющий радиоактивное загрязнение и отнесенный к категории РАО, собирается в металлический контейнер УК-9 (DryCube). Ожидаемый уровень активности грунта не превышает значений соответствующий категории НАО. Заполненный контейнер УК-9 (DryCube) плотно закрывается и проходит радиационный контроль при помощи переносного дозиметра-радиометра МКС-АТ1117М.

Далее выполняется разбивка демонтируемых трубопроводов на отдельные блоки. Проводится разметка маркером границ блоков (линий резов) на наружных поверхностях трубопроводов. Размер удаляемой части определяется на месте оператором, при этом длина блока не должна превышать 2,4 м (в соответствии с техническими характеристиками контейнера КРАД-3,0). Размер блоков должен способствовать эффективному использованию объема контейнера для сбора ТРО и максимальной загрузке.

При демонтаже трубопровода для предотвращения выхода радиоактивных веществ из них в процессе и после демонтажа концы частей трубопровода глушатся пробками из монтажной пены.

Для резки трубопровода и креплений рекомендуется использовать дисковую пилу BCS 25 или ножницы по металлу HCS7, устанавливаемых на Brokk 160.

Отделенные фрагменты удаляются при помощи универсального захвата D02H-30, установленного на Brokk 160. Сбор фрагментов трубопровода осуществляется в контейнер КРАД-3,0. Заполненный контейнер плотно закрывается и проходит радиационный контроль. Внутриплощадочное перемещение контейнеров КРАД-3,0 осуществляется при помощи вилочного погрузчика.

В целях предотвращения возможности образования и переноса радиоактивных аэрозолей операции по извлечению загрязненного грунта и резки трубопровода осуществляются с применением системы пылеподавления и контролем объемной активности аэрозолей в воздухе. Для душирования используется система пылеподавления Spraystream 10 TROLLEY.

Аналогично выполняются работы для других трубопроводов.

Как видно из описания основные радиационно опасные работы также выполняются многофункциональной дистанционно-управляемой машины Brokk 160.

Дозы облучения персонала будут определяться за счет работ по радиационному контролю и обращению с контейнерами с РАО.

3 ОБРАЩЕНИЕ С РАО

3.1 ОБРАЩЕНИЕ С ЖРО

Сбор ЖРО осуществляется при помощи дренажного в пластиковую емкость для сбора ЖРО объемом 3 м³.

Предварительный радиационный контроль ЖРО проводится при помощи гамма-спектрометра InSpector- 1000, установленного на Brokk 160. Из пластиковой емкости после прохождения радиационного контроля ЖРО разливаются по бочкам при помощи дренажного насоса. Удельная активность, радионуклидный состав ЖРО определяются портативным гамма-спектрометром «Спутник-гамма».

Сбор ЖРО, соответствующих категории САО, осуществляется сразу в металлические бочки БЗ 1А2-216,5.

Заполненная бочка, плотно закрывается крышкой и проходит радиационный контроль при помощи переносного дозиметра-радиометра МКС-АТ1117М.

При необходимости наружная поверхность бочки подвергается дезактивации «сухим» способом с применением ветоши, смоченной дезраствором.

Далее осуществляется паспортизация бочек РАО, транспортировка на площадку размещения готовых к отправке упаковок РАО и погрузки заполненных контейнеров (отходы категории РАО) для последующего вывоза на специализированное предприятие ФГУП «РосРАО».

Перемещение бочек по площадке осуществляется при помощи погрузчика с установленным на нем бочковым захватом.

Перед отправкой с территории спецавтотранспорт с РАО проходит радиационный контроль, при необходимости производится «сухая» дезактивация наружных поверхностей контейнера и транспортного средства.

Вывоз контейнеров с РАО на специализированное предприятие производится по мере накопления партии отходов.

3.2 ОБРАЩЕНИЕ С ТРО

При выводе из эксплуатации СС ЖРО образующиеся ТРО делятся на три основные категории: ж/б конструкции, металлические конструкции и загрязнённый грунт.

Радиационный контроль отходов осуществляется при помощи гамма-спектрометра InSpector- 1000, установленного на Brokk 160. Удельная активность, радионуклидный состав ТРО определяется портативным гамма-спектрометром «Спутник-гамма».

Для сбора ТРО используются контейнеры типа КМЗ и КРАД-3,0.

Контейнеры КРАД-3,0 и КМЗ плотно закрываются по мере заполнения и проходят радиационный контроль при помощи переносного дозиметра-радиометра МКС-АТ1117М.

При необходимости наружная поверхность контейнера подвергается дезактивации «сухим» способом с применением ветоши, смоченной дезраствором. Далее осуществляется паспортизация упаковок РАО, транспортировка на площадку размещения готовых к отправке упаковок РАО и погрузки заполненных контейнеров (отходы категории РАО) для последующего вывоза на специализированные предприятия «ЭКОМЕТ-С» и ФГУП «РосРАО».

Перед отправкой с территории спецавтотранспорт с РАО проходит радиационный контроль, при необходимости производится «сухая» дезактивация наружных поверхностей контейнера и транспортного средства.

Вывоз контейнеров с РАО на специализированное предприятие производится по мере накопления партии отходов.

Внутриплощадочное перемещение контейнеров КРАД-3,0 и КМЗ осуществляется при помощи вилочного погрузчика.

3.3 ОБРАЩЕНИЕ С ВТОРИЧНЫМИ РАО

При выводе из эксплуатации СС ЖРО образуются вторичные твердые отходы, соответствующие предположительно категории НАО:

- ветошь от очистки поверхностей оборудования;
- спецодежда и СИЗ;
- не подлежащее ремонту оборудование;
- загрязнения с колес и поверхностей техники и спецавтотранспорта.

Количество и состав вторичных отходов определяется в процессе производства работ. Ориентировочное количество вторичных отходов, образующихся при выводе из эксплуатации СС ЖРО, приведено в таблице .

Перед входом в ЗВЗ устанавливается контейнер для сбора снимаемых дополнительных средств защиты (бахилы, верхние рукавицы, респираторы).

Второй контейнер устанавливается на площадке отстоя техники для сбора использованной ветоши, образовавшейся при очистке техники, оборудования и инструментов от поверхностного загрязнения радионуклидами.

Ветошь, спецодежда и СИЗ, имеющие уровень несминаемого радиоактивного загрязнения, превышающие значения, регламентированные СанПиН 2.6.1.2523-09 (НРБ-99/2009) более чем в 10 раз, упаковываются в МК типа Биг Бэг.

Сухие загрязнения удаляются с помощью промышленного пылесоса. Удаляемая пыль накапливается в специальном мешке-сборнике, установленном внутри промышленного пылесоса.

Собранные вторичные ТРО затариваются МК типа Биг Бэг.

МК складываются в контейнер КРАД-3,0. После паспортизации КРАД-3,0 вторичные отходы транспортируются на площадку размещения готовых к отправке упаковок РАО и погрузки заполненных контейнеров (отходы категории РАО) для последующего вывоза на специализированное предприятие ФГУП «РосРАО».

Внутриплощадочное перемещение МК и КРАД-3,0 осуществляется при помощи вилочного погрузчика.

Вышедшее из строя и не подлежащее ремонту оборудование очищается от поверхностного загрязнения и утилизируется в соответствии с эксплуатационной инструкцией.

Проектом предусмотрена однократная промывка водой металлической емкости из колодца №4. Объем промывочной воды составляет 3 м³.

Консервативно принято, что при этом образуются ЖРО категории НАО. Промывочная вода откачивается дренажным насосом в емкость для сбора вторичных ЖРО. После проведения радиационного контроля принимается решение о дальнейшем обращении с собранной водой. ЖРО при помощи дренажного насоса разливаются в бочки, паспортизируются и передаются на ФГУП «РосРАО». «Чистая» вода сливается в ливневую канализацию, расположенную на площадке №1.

3.4 НОМЕНКЛАТУРА, ХАРАКТЕРИСТИКА И ОБЪЕМ ОТХОДОВ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ ПРИ ВЫВОДЕ ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ СС ЖРО

Характеристики РАО приведены в таблицах 3.4.1-3.4.4.

Баланс потоков отходов представлен в графической части тома 120008.0000.140037-ИОС.ПЗ.

Общий объем отходов, образующихся при выводе из эксплуатации СС ЖРО, составляет 98,9 м³.

Таблица 3.4.1. - Номенклатура, характеристика и ориентировочный объем отходов, образующихся при выводе из эксплуатации СС ЖРО при демонтаже колодца №4

Морфологический состав отходов	Объём, м ³	Плотность, кг/м ³	Масса, т	Классификация отходов	Контейнер для сбора РАО	Кол-во контейнеров, шт
Металлическая емкость	0,05	7850	0,39	САО	КМЗ	1
Электромонтажные элементы (обрезки шлангов, проводов и т.п.)	1	1200	1,20	САО	КМЗ	1
Вода из мет. емкости колодца №4	3	1000	3,00	САО	БЗ 1А2-216,5	15
Ил + Песок	0,18	1500	0,27	САО	БЗ 1А2-216,5	1
Ж/б фрагменты крышки колодца №4	0,93	2500	2,33	НАО	КРАД-3,0	2
Ж/б фрагменты коробка колодца №4	5,02	2500	12,55	НАО	КРАД-3,0	

120008.0000.140037-ООБ	Отчет по обоснованию безопасности проводимых работ по выводу из эксплуатации СС ЖРО	21
------------------------	---	----

Вода из колодца №4	3	1000	3,00	НАО	БЗ 1А2-216,5	15
Загрязненный грунт	56,3	1600	90,08	НАО	КРАД-3,0	19
Ж/б колодец №1	1,6	2500	4,00	НАО	КРАД-3,0	2
Ж/б колодец №5	1,6	2500	4,00	НАО	КРАД-3,0	
Вода из колодца №1 (при наличии)	3,5	1000	3,50	НАО	БЗ 1А2-216,5 а	18
Вода из колодца №5 (при наличии)	3,5	1000	3,50	НАО	БЗ 1А2-216,5	18
ИТОГО	79,68		127,82		65	
САО	4,23		4,86			
НАО	75,45		122,96			

Основная масса ТРО в контейнерах КРАД-3.0 – 23 шт, объемом до 65 м³.

Удаление ТРО и ЖРО осуществляется с применением многофункциональной дистанционно-управляемой машины Brokk 160.

Дозы облучения персонала возможны при проведении радиационных измерений и при погрузочно-разгрузочных работах с контейнерами.

Таблица 3.4.2.- Номенклатура, характеристика и ориентировочный объем отходов, образующихся при выводе из эксплуатации СС ЖРО при демонтаже трубопровода от колодца до корпуса 1 и 2

Морфологический состав отходов	Объем, м ³	Плотность, кг/м ³	Масса, т	Классификация отходов	Контейнер для сбора РАО	Кол-во контейнеров, шт
Фрагменты трубопровода	2,56*			НАО	КРАД-3,0	1
	0,156**	7850	1,22			
Ж/б колодец №2	0,78	2500	1,95	НАО	КРАД-3,0	1
Вода из колодца №2 (при наличии)	1,75	1000	1,75	НАО	БЗ 1А2-216,5	9
Грунт (при наличии загрязнения)	Не прогнозируемый	1600	Не прогнозируемый	НАО	КРАД-3,0	-
ИТОГО	5,09		4,92			

Примечание: * Объем, полых фрагментов демонтированного трубопровода
 ** Объем металла

Основная масса ТРО в контейнерах КРАД-3.0 – 3 шт объемом до 4 м³.

После вскрытия вдоль трубопровода роется траншея до корпуса корпусов № 1 и №2. Грунт снимается на глубину примерно 2,0 м и ширину до 4,0 м. Для выработки грунта используется фронтальный погрузчик. Твердый слежавшийся грунт, а также элементы дорожного покрытия дробятся гидромолотом SB 202, установленным на Brokk 160.

Дозы облучения персонала возможны при проведении радиационных измерений и при погрузочно-разгрузочных работах с контейнерами.

Таблица 3.4.3. - Номенклатура, характеристика и ориентировочный объем отходов, образующихся при выводе из эксплуатации СС ЖРО при демонтаже трубопровода от корпуса 2 до корпуса 2а

Морфологический состав отходов	Объем, м ³	Плотность, кг/м ³	Масса, т	Классификация отходов	Контейнер для сбора РАО	Кол-во контейнеров, шт
Фрагменты трубопровода	1,352*			НАО	КРАД-3,0	1
	0,082**	7850	0,64			
Ж/б колодец №3	0,78	2500	1,95	НАО	КРАД-3,0	1
Ж/б колодец №6	1,6	2500	4	НАО	КРАД-3,0	1
Вода из колодца №3 (при наличии)	1,75	1000	1,75	НАО	БЗ 1А2-216,5	9
Вода из колодца №6 (при наличии)	3,5	1000	3,5	НАО	БЗ 1А2-216,5	18
Грунт (при наличии загрязнения)	Не прогнозируемый	1600	Не прогнозируемый	НАО	КРАД-3,0	-
ИТОГО	8,98		11,84			

Примечание: * Объем, полых фрагментов демонтированного трубопровода
 ** Объем металла

Основная масса ТРО в контейнерах КРАД-3.0 – 3 шт объемом до 3 м³.

Демонтаж колодцев №1 и №5 производится аналогично технологии демонтажа колодца №4. Образующиеся отходы загружаются в контейнеры КРАД-3,0.

Таблица 3.4.4. – Номенклатура, характеристика и объем вторичных отходов, образующихся при выводе эксплуатации СС ЖРО.

Состав РАО	Объемы РАО	Классификация РАО	Тип контейнера
- протирочная ветошь - использованные одноразовые	2,1 м ³ /0,21 т	НАО	Первичный сбор осуществляется в МК

120008.0000.140037-ООБ	Отчет по обоснованию безопасности проводимых работ по выводу из эксплуатации СС ЖРО	23
------------------------	---	----

Состав РАО	Объемы РАО	Классификация РАО	Тип контейнера
средства индивидуальной защиты (СИЗ); - пришедшие в негодность многоразовые СИЗ - пришедшая в негодность спецодежда и обувь			типа БигБэг. Далее заполненные МК помещаются в КРАД-3,0
- недезактивируемый загрязненный инструмент; - недезактивируемые загрязненные элементы утилизируемого оборудования; - просыпи РАО и загрязненный грунт полученные при ликвидации аварий - загрязнения удаляемые при дезактивации скребками, щетками, пылесосом	Не прогнозируемые объемы	НАО	Первичный сбор осуществляется в МК типа БигБэг. Далее заполненные МК помещаются в КРАД-3,0
промывочная вода (дезактивация металлической емкости)	3 м ³ /3 т	НАО	Бочки БЗ 1А2-216,5
ИТОГО	5,1 м ³ /3,210 т		

Количество РАО незначительное, основная масса относится к НАО.

Основная масса ТРО в контейнерах КРАД-3.0 – до 30 шт.

Максимальная продолжительность работ (за исключением подготовительного периода) до 5 месяцев.

Примем, что время затрачиваемое на проведение радиационных измерений на 1 контейнер составит до 10 мин и на погрузочно-разгрузочные работы с контейнерами до 15 мин (на 1 контейнер). При максимальной МЭД от контейнера до 100 мкЗв/ч (согласно НП-053-04) дозы обучения персонала при выполнении работ с РАО (ТРО) может составить до 1.25 мЗв.

4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 ПРИНЦИПЫ И КРИТЕРИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Совокупность принципов и критериев обеспечения безопасности при ВЭ СС ЖРО, содержат основные требования действующей нормативной документации по безопасности объектов атомной энергетики.

В соответствии с Федеральным законом «О радиационной безопасности населения» (статья 3) установлены три основных принципа обеспечения радиационной безопасности:

– принцип обоснования – запрещение всех видов деятельности по использованию источников ионизирующего излучения, при которых полученная для человека и общества польза не превышает риск возможного вреда, причиненного дополнительным к естественному радиационному фону облучением.

Безусловно, что снятие с эксплуатации системы ЖРО исключит последующий риск радиационного вреда персонала и населения.

– принцип оптимизации – поддержание на возможно низком и достижимом уровне, с учетом экономических и социальных факторов, индивидуальных доз облучения и числа облучаемых лиц при использовании любого источника ионизирующего излучения.

Площадка №1 ОАО «Радиевый институт им. В.Г. Хлопина» расположена в г. Санкт-Петербург, где проживает население и снятие с эксплуатации позволит поддержание на возможно низком и достижимом уровне доз облучения населения.

– принцип нормирования – непревышение допустимых пределов индивидуальных доз облучения граждан от всех источников ионизирующего излучения.

Ответственным за реализацию этого принципа являются лица, ответственные за организацию радиационной безопасности на объекте.

Нормирование радиационного воздействия регламентируется «Нормами радиационной безопасности (НРБ-99/2009)», «Основными санитарными правилами обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)» и «Гигиеническими требованиями по ограничению облучения населения за счет источников ионизирующего излучения (СанПиН 2.6.1.2800-10)».

Основные дозовые пределы, являющиеся критериями безопасности, по действующим нормам радиационной безопасности (СанПиН 2.6.1.2523-09 (НРБ-99/2009)), представлены в таблице 4.1.1.

Таблица 4.1.1 - Максимальные дозовые пределы облучения людей

Ситуация	Дозовые пределы, мЗв/год	
	Персонал (группа «А»)	Население
Нормальная эксплуатация	20 в среднем за любые последовательные 5 лет, не более 50 за год	1 в среднем за любые последовательные 5 лет, не более 5 за год

Основным источником радиоактивных веществ и радиации при демонтаже СС ЖРО являются образующиеся при этом отходы.

Основными факторами радиационного воздействия на персонал являются:

- внешнее облучение, обусловленное гамма-излучением;
- внутреннее облучение, обусловленное ингаляционным поступлением в организм аэрозольных частиц.

4.2 ПРОИЗВОДНЫЕ ПРЕДЕЛЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Производными пределами безопасности являются:

- поступление радионуклидов в организм и их содержание в организме для оценки годового поступления;
- объемная или удельная активность радионуклидов в воздухе, воде, строительных материалах и др.;
- радиоактивное загрязнение кожных покровов, одежды, обуви, рабочих поверхностей;
- доза и мощность дозы внешнего облучения;
- плотность потока частиц и фотонов.

Для стандартных условий труда при демонтаже системы ЖРО установлены ОСПРОБ-99/2009 следующие основные допустимые уровни:

- мощность эквивалентной дозы для помещений постоянного пребывания персонала - не более 12 мкЗв/ч (проектная – 6 мкЗв/ч);
- мощность эквивалентной дозы для помещений временного пребывания персонала - не более 24 мкЗв/ч (проектная -12 мкЗв/ч);
- мощность эквивалентной дозы для помещений организации и территории санитарно-защитной зоны (перс. Б) - не более 1,2 мкЗв/ч;
- уровень радиоактивного загрязнения поверхностей рабочих помещений постоянного пребывания персонала и оборудования – не более 2000 част/см²*мин (5 альфа-част/см²*мин);
- уровень радиоактивного загрязнения поверхностей рабочих помещений периодического пребывания персонала и оборудования – не более 10000 част/см²*мин (50 альфа-част/см²*мин);
- предел годового поступления Cs-137 – 4.2*10⁶ Бк (ДОАпер=1700 Бк/м³).

Сбор и транспортирование РАО будет проводиться в сертифицированных упаковках. Нормативный документ «Правила безопасности при транспортировании радиоактивных материалов» НП-053-04 устанавливает требования безопасности при транспортировании радиоактивных материалов. Требования нормативного документа распространяются на транспортирование радиоактивных материалов всеми видами транспорта.

Для упаковок III транспортной категории (III -желтая) установлены следующие допустимые уровни гамма-излучения:

- максимальный уровень излучения в любой точке внешней поверхности - более 0,5 мЗв/ч, но не более 2 мЗв/ч;
- транспортный индекс (ТИ) $1 < \text{ТИ} \leq 10$, или мощность дозы гамма-излучения на расстоянии 1 метр от поверхности упаковки не более 0,1 мЗв/ч(100 мкЗв/ч).

При одновременном воздействии на человека источников внешнего и внутреннего облучения эффективная годовая доза облучения не должна превышать основных пределов доз, приведенных в таблице 5.8.1 (п. 3.1.5 НРБ-99/2009), причем на внутреннее облучение персонала выделена доля. Для помещений постоянного пребывания персонала объемная активность воздуха, не должна превышать 50 % ДОО_{ПЕРС} (из Приложения П-1 НРБ-99/2009). Как показывает практика при нормальной эксплуатации ОИАЭ, доза облучения в основном определяется внешним облучением, а на долю внутреннего облучения приходится небольшая часть. В связи с этим можно принять, что на долю внутреннего облучения персонала должно приходиться не менее 10 % от основного предела доз. Отсюда следует, что предельно допустимые объемные активности радионуклидов в воздухе помещений не должны превышать 10% от ДОО_{ПЕРС}, приведенных в Приложении П-1 НРБ-99/2009.

Усредненная величина коэффициента риска, используемая для установления пределов доз персонала и населения согласно НРБ-99/2009 , принята равной 0,05 Зв⁻¹.

Производные пределы безопасности (уровни облучения) в обязательном порядке устанавливаются в программе производственного контроля при выполнении работ по снятию с эксплуатации системы ЖРО.

4.3 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Радиационная безопасность населения достигается путем ограничения воздействия от всех основных видов облучения. В отношении населения следует принимать меры как по снижению дозы облучения у отдельных лиц, так и по уменьшению числа лиц, подвергающихся облучению, в соответствии с принципом оптимизации.

Защитные мероприятия по снижению уровней облучения работников должны быть направлены на:

- снижение уровней запыленности воздуха на рабочих местах;

- применение средств индивидуальной защиты органов дыхания.
- защиту персонала от внутреннего и внешнего облучения.

Радиационный контроль при выводе из эксплуатации СС ЖРО осуществляется службой КРБ ОАО «Радиевый институт им. В.Г. Хлопина».

Радиационный контроль осуществляется с целью оценки соответствия (несоответствия) уровней облучения персонала и населения природными источниками ионизирующего излучения в производственных условиях требованиям санитарных правил и гигиенических нормативов.

Предусматривается радиационный контроль в следующем объеме:

- контроль мощности дозы гамма излучения, плотности потоков альфа и бета-частиц на рабочих местах, в отдельных помещениях, на территории производства работ и на прилегающей территории (площадке №1);
- контроль уровня загрязнения радиоактивными веществами поверхностей рабочих помещений и оборудования, кожных покровов, спецодежды и обуви работников;
- контроль выбросов радиоактивных веществ в атмосферу и их радионуклидного состава (осуществляется методом косвенных измерений по удельной активности аэрозолей воздуха);
- контроль содержания и радионуклидного состава отходов
- контроль уровня загрязнения транспортных средств;
- индивидуальный контроль облучения персонала;
- контроль окружающей среды.

Для проведения радиационного контроля применяются:

- переносные, передвижные, носимые средства контроля;
- лабораторные приборы, средства отбора и подготовки проб для анализа.

При выполнении радиационного контроля преимущественно используются приборы со звуковой сигнализацией.

При обращении с РАО используются портативный гамма-спектрометр «Спутник-гамма», гамма-спектрометр InSpector-1000, установленный на Brokk-160, гамма-спектрометрическая измерительная система GAMS 01.

Мощность дозы гамма-излучения на рабочих местах измеряется дозиметром ДКГ-07Д «Дрозд» и дозиметром-радиометром МКС-АТ1117М с блоком детектирования БДКГ-05.

Осаждение радиоактивных аэрозолей производится на аналитические фильтры АФА-РМП (РСП)-20 с помощью расходомера-пробоотборника ПУ-5 с последующим лабораторным анализом фильтров.

Дозиметр-радиометр МКС-АТ1117М с блоками детектирования БДПС-02, БДПА-01, БДПБ-01, БДКГ-05 и штангой 1,1 м применяется для оперативного контроля мощности дозы гамма-излучения и загрязнённости альфа- и бета-активными веществами поверхностей помещений, демонтируемого оборудования и трубопроводов, контейнеров для радиоактивных отходов, транспортных средств при входном и выходном контроле.

Для контроля снимаемых загрязнений поверхностей используется метод мазков с последующим анализом в радиохимической лаборатории.

Контроль индивидуальной дозы облучения персонала проводится с помощью индивидуальных дозиметров ДВГ-03Д, входящих в комплект ДВГИ-8Д.

Перечень контролируемых радиационных параметров, необходимых средств контроля приведен в таблице 4.3.1.

Ориентировочный объем радиационного контроля приведен в таблице 4.3.2.

Таблица 4.3.1 - Перечень контролируемых параметров

Параметр	Диапазон измерений	Средство контроля
Индивидуальный дозиметрический контроль (измерение дозы)	от 0,01 до 25 мЗв	Индивидуальные дозиметры ДВГ-03Д (комплект индивидуальных дозиметров ДВГИ-8Д)
Непрерывное измерение мощности дозы гамма-излучения на рабочих местах; Индивидуальный дозиметрический контроль (измерение дозы)	от 0,1 мкЗв/ч до 1,0 мЗв/ч	Дозиметр ДКГ-07Д «Дрозд»
Мощность дозы гамма-излучения; загрязнённость альфа-, бета-активными веществами поверхностей помещений, демонтируемых оборудования и трубопроводов, контейнеров для радиоактивных отходов, транспортных средств при входном и выходном контроле. Загрязнённость радиоактивными веществами кожных покровов, рук, ног, спецодежды на выходе из «ЗВЗ».		Дозиметр-радиометр МКС-АТ1117М с блоками детектирования:
	от 0,03 до 10 мкЗв/ч	БДКГ-05
	Мощность дозы гамма-излучения: от 0,1 мкЗв/ч до 30 мЗв/ч; плотность потока альфа-частиц: от 2,4 до 106 мин ⁻¹ ×см ⁻² ; плотность потока бета-частиц: от 6 до 10 ⁶ мин ⁻¹ ×см ⁻²	БДПС-02
	плотность потока альфа-частиц: от 1 до 10 ⁵ мин ⁻¹ ×см ⁻²	БДПА-01
плотность потока бета-частиц: от 1 до 5×10 ⁵ мин ⁻¹ ×см ⁻²	БДПБ-01	

Продолжение таблицы 4.3.2.1

Параметр	Диапазон измерений	Средство контроля
	плотность потока бета-частиц: от 1 до 5×10^5 мин ⁻¹ ×см ⁻²	БДПБ-01
Объёмная активность альфа-, бета-аэрозолей на рабочих местах	Альфа-аэрозоли: от 10^{-2} до 2×10^5 Бк/м ³	Установка для измерений объёмной активности радиоактивных аэрозолей УДА-1АБ с насосным блоком БН-01 на тележке (мобильный вариант)
	бета-аэрозоли: от 10^{-1} до 10^6 Бк/м ³	Расходомер-пробоотборник радиоактивных газоаэрозольных смесей ПУ-5; Фильтр аналитический АФА-РМП (РСП)-2
Удельная активность, радионуклидный состав РАО	Минимальная измеряемая активность: 10 Бк/кг	Портативный гамма-спектрометр «Спутник-гамма»
Обнаружение и идентификация радионуклидов при сортировке отходов на месте образования	от 0,01 до 300 мкЗв/ч	Гамма-спектрометр InSpector-1000, установленный на Brokk-160
	от 1 мкЗв/ч до 10 мЗв/ч	БДКГ-05 БОИ
Измерение активности радионуклидов в упакованных РАО (учет и контроль упаковок РАО)	Диапазон регистрируемых энергий гамма-излучения 50 кэВ – 2 МэВ	Гамма-спектрометрическая измерительная система GAMS 01
Загрязнённость радиоактивными веществами кожных покровов, рук, ног	Плотность потока альфа-излучения: от 1 до 9999 мин ⁻¹ ×см ⁻² Плотность потока бета-излучения: от 10 до 9999 мин ⁻¹ ×см ⁻²	Установка радиометрическая санпропускника ОАО «Радиевый институт имени В.Г. Хлопина».

Таблица 4.3.2– Радиационный контроль при проведении работ по выводу из эксплуатации СС ЖРО

Вид работ	Количество замеров/проб в день	Примерное Количество замеров/проб всего
Контроль мощности дозы гамма излучения, плотности потоков альфа и бета-частиц на рабочих местах, в отдельных помещениях (бытовке, ПО-02)	4	1260
Контроль уровня загрязнения радиоактивными веществами поверхностей рабочих помещений и оборудования	2	6720
Контроль уровня загрязнения радиоактивными веществами поверхностей кожных покровов, спецодежды и обуви работников, как правило, производится работником самостоятельно	минимум 2 на каждого работника	-
Контроль выбросов радиоактивных веществ в атмосферу и их радионуклидного состава (осуществляется методом косвенных измерений по удельной активности аэрозолей воздуха)	4	420
Контроль содержания и радионуклидного состава ТРО (участок учета и контроля упаковок РАО)	-	31
Контроль содержания и радионуклидного состава ЖРО (участок учета и контроля упаковок РАО)	-	118
Контроль содержания и радионуклидного состава упаковок МК типа Биг Бэг с вторичными отходами	-	3
Контроль содержания и радионуклидного состава извлекаемого грунта (предварительная сортировка)	-	296
Контроль уровня загрязнения транспортных средств (МЭД)	-	61

Объем и периодичность контроля при выполнении работ устанавливается программой производственного контроля, при необходимости согласуется с органами Роспотребнадзора в установленном порядке.

4.4 ДЕЗАКТИВАЦИЯ ТЕХНИКИ, ОБОРУДОВАНИЯ И ИНСТРУМЕНТОВ

Деактивация необходима для:

- удаления снимаемого загрязнения с наружной поверхности техники и оборудования;
- предупреждения распространения, накопления и фиксации радиоактивных загрязнений на поверхностях техники и оборудования;
- снижения трудоемкости, количества вторичных загрязненных материалов.

Уровни поверхностного загрязнения не должны превышать значений, определенных СанПиН 2.6.1.2523-09 (НРБ-99/2009). Значения допустимого загрязнения приведены в таблицах 4.4.1 – 4.4.2.

Таблица 4.4.1 - Допустимые уровни радиоактивного загрязнения поверхностей рабочих помещений и находящегося в них оборудования, кожных покровов, спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты персонала, част/(см²·мин)

Объект загрязнения	Альфа-активные нуклиды*		Бета-активные нуклиды*
	отдельные**	прочие	
Неповрежденная кожа, спецбелье, полотенца, внутренняя поверхность лицевых частей средств индивидуальной защиты	2	2	200***
Основная спецодежда, внутренняя поверхность дополнительных средств индивидуальной защиты, наружная поверхность спецобуви	5	20	2000
Поверхности помещений постоянного пребывания персонала и находящегося в них оборудования	5	20	2000

Примечания:

* Для кожных покровов, спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты нормируется общее (снимаемое и неснимаемое) радиоактивное загрязнение. В остальных случаях нормируется только снимаемое загрязнение.

** К отдельным относятся альфа-активные нуклиды, среднегодовая допустимая объемная активность которых в воздухе рабочих помещений ДОА < 0,3 Бк/м³.

*** для 90Sr + 90Y - 40 част/(см²·мин).

Таблица 4.4.2 - Допустимые уровни снимаемого радиоактивного загрязнения поверхности транспортных средств, используемых для перевозки радиоактивных веществ и материалов, част/(см²·мин)

Объект загрязнения	Вид загрязнения			
	Снимаемое (нефиксированное)		Неснимаемое (фиксированное)	
	альфа-активные радионуклиды	бета-активные радионуклиды	альфа-активные радионуклиды	бета-активные радионуклиды
Наружная поверхность транспортного средства и охранной тары контейнера	1,0	10	Не регламентируется	200*
Внутренняя поверхность охранной тары и наружная поверхность транспортного контейнера	1,0	100	Не регламентируется	2000
Примечания: * для 90Sr + 90Y - 40 част/(см ² ·мин)				

Перед отправкой спецавтотранспорта с РАО на специализированные предприятия производится радиационный контроль наружных поверхностей транспортного средства и контейнеров с РАО. При необходимости очистке подлежит ходовая часть автотранспорта и наружная поверхность кабин, кузова.

По результатам периодического радиационного контроля производится дезактивация техники, оборудования и инструментов используемого ликвидации СС ЖРО.

Удаление загрязнений с наружных поверхностей спецавтотранспорта, оборудования, инструментов, бытовых помещений и контейнеров при их обнаружении, проводятся «сухим» методом по месту размещения:

- с помощью скребков, щеток;
- промышленного пылесоса;
- ветоши и спирта.

Для снятия масляных и других тяжелых загрязнений, обезжиривания поверхностей применяется техническое моющее средство «Арктис Д - 55». «Арктис Д - 55» не содержит хлорированных растворителей и растворителей на основе нефтепродуктов, пожаро-взрывобезопасен, на 100% биологически разлагаем, относится к четвертому классу химической опасности. Для интенсивной, эффективной очистки его разбавляют водой в соотношении 1:5. Ветошь смачивается в приготовляемом растворе, и раствор наносится на очищаемую поверхность, оставляется на 5-10 минут, затем место

нанесения тщательно протирается сухой ветошью. При необходимости удаление масляных загрязнений проводится 1 раз в неделю.

Ветошь после однократного использования собирается как вторичные твердые НАО.

Площадь дезактивируемой поверхности упаковок РАО приведена в таблице 4.4.3.

Таблица 4.4.3– Площадь дезактивируемой поверхности упаковок РАО

Тип контейнера	Площадь поверхности контейнера, м ²	Количество контейнеров, шт.	Общая площадь поверхности, м ²
КРАД-3,0	3,64	29	105,6
КМЗ	2,72	2	5,4
Бочка металлическая	2,2	118	259,6
ИТОГО:			370,6

Объемы работ по дезактивации оборудования, трубопроводов, инженерных сетей и помещений рассчитываются исходя из требований к периодичности очистки поверхностей.

$$S_d = S_{d1} + S_{d2} = 8058,75 + 679,6 = 8738,35 \text{ м}^2$$

где: S_d – полная площадь дезактивации;

S_{d1} – площадь периодически дезактивируемых поверхностей;

S_{d2} – площадь однократно дезактивируемых поверхностей.

Удаление загрязнений производится, по необходимости, но не реже одного раза в два дня. Число смен основного периода 105 дней.

Объемы работ по дезактивации приведены в таблице 4.4.4 и 4.4.5

Таблица 4.4.4 - Объемы работ периодической дезактивации

Объект дезактивации	Площадь дезактивации, м ²	Средства дезактивации
Технологическое оборудование	6,5	Ректификованный спирт и "Арктис Д 55"
Бытовые помещения	147	Ректификованный спирт и "Арктис Д 55"
ИТОГО:	153,5	
ИТОГО за весь период работ $S_{d1} = (153,5 * 105 / 2) = 8058,75$		

Таблица 4.4.5 - Объемы работ однократной дезактивации

Объект дезактивации	Площадь дезактивации, м ²	Средства дезактивации
Строительные конструкции, (защитное укрытие над приемным колодцем №4)	309,2	Ректификованный спирт и "Арктис Д 55"
Контейнеры РАО	370,6	Ректификованный спирт и "Арктис Д 55"
ИТОГО $S_{d2} =$	679,8	

Общий расход ректифицированного спирта - 84 л

Общий расход «Артис Д 55» – 15 л

Общий расход ветоши – 170 кг

Как было указано ранее, удаление загрязнений производится, по необходимости, но не реже одного раза в два дня. Число смен основного периода 105 дней. Примем, что время на удаление загрязнения в среднем превышает 1 час. Тогда максимальные дозы облучения персонала при выполнении указанных работ за данный период и допустимой МЭД 12 мкЗв/ч не превысят 1.3 мЗв. Дезактивация проводится с обязательным использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания, пылеподавлением и поэтому внутренним облучением персонала можно пренебречь.

4.5 ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Одним из важных факторов обеспечения радиационной безопасности персонала является осуществление зонирования территории. Зонирование территории проведено в соответствии с требованиями СП 2.6.6.1168-02 (СПОРО-2002) с разделением на зону возможного загрязнения (ЗВЗ) и «чистую» - зону свободного доступа (ЗСД).

Между зоной свободного доступа и зоной возможного загрязнения размещается КДП, где проводится первичный радиационный контроль персонала.

Для обеспечения радиационной безопасности при выполнении работ по демонтажу СС ЖРО необходимо:

- 1) исключить присутствие в зоне производства работ посторонних лиц;
- 2) в соответствии с проектом:
 - оборудовать и обозначить маршруты транспортировки отходов;
 - определить радиационную обстановку на рабочих местах путем измерения мощности дозы гамма-излучения с регистрацией результатов измерений;
 - обеспечить персонал спецодеждой и при необходимости средствами индивидуальной защиты;
 - организовать место складирования средств индивидуальной защиты и инструмента;
 - оборудовать помещение (бытовка, санузел и т.д.) для персонала, в бытовке должна быть аптечка для оказания первой медицинской помощи;
- 3) во время производства работ контролировать наличие радиоактивного загрязнения по маршруту транспортировки отходов, техники и спецодежды.

К работе с источниками излучения допускаются лица не моложе 18 лет, не имеющие медицинских противопоказаний, отнесенные приказом руководителя к категории персонала группы А.

Запрещается вынос из зоны проведения работ предметов (инструмент, приборы, материалы) без радиационного контроля и разрешения лица, ответственного за радиационный контроль. Запрещается курение и прием пищи в производственной зоне.

В целях обеспечения радиационной безопасности персонала и исключения возможности образования и переноса радиоактивных аэрозолей все операции по извлечению отходов осуществляются с применением технологий и средств пылеподавления и контролем объёмной активности аэрозолей в воздухе рабочих зон.

Транспортировка отходов из зоны возможного загрязнения осуществляется только после радиационного контроля и очистки поверхности автотранспорта (при необходимости).

Для предотвращения распространения загрязнений все РАО к концу смены упаковываются в контейнеры и хранятся на площадке размещения готовых к отправке упаковок РАО и погрузки заполненных контейнеров (отходы категории РАО).

Для ограничения внутреннего облучения персонала предусмотрены средства индивидуальной защиты в соответствии с видом и классом работ. Работы на площадке проводятся только в правильно одетых СИЗ.

Перед выходом из ЗВЗ устанавливается контейнер для сбора снимаемых дополнительных средств защиты (бахилы, верхние рукавицы).

После окончания смены персонал проходит санитарную обработку в санпропускнике ОАО «Радиевый институт имени В.Г. Хлопина».

В случае попадания радиоактивных загрязнений на спецодежду или кожу данные места промываются дезактивирующим средством, а спецодежда при необходимости заменяется.

Для обеспечения радиационной безопасности персонала осуществлено зонирование территории. Зонирование территории проведено в соответствии с требованиями СП 2.6.6.1168-02 (СПОРО-2002) с разделением на зону возможного загрязнения (ЗВЗ) и «чистую» - зону свободного доступа (ЗСД).

Между зоной свободного доступа и зоной возможного загрязнения размещается санпропускник, который предназначен для полного переодевания, санитарной обработки персонала, радиационного контроля тела и спецодежды, сбора и отправки на дезактивацию загрязненной спецодежды и спецобуви.

Для обеспечения радиационной безопасности при выполнении работ по демонтажу СС ЖРО необходимо:

- 4) исключить присутствие в зоне производства работ посторонних лиц;
- 5) в соответствии с проектом:
 - оборудовать и обозначить маршруты транспортировки отходов;
 - определить радиационную обстановку на рабочих местах путем измерения мощности дозы гамма-излучения с регистрацией результатов измерений;
 - обеспечить персонал спецодеждой и при необходимости средствами индивидуальной защиты;
 - организовать место складирования средств индивидуальной защиты и инструмента;

– оборудовать помещение (санпропускник, бытовка, санузел и т.д.) для персонала, в бытовке должна быть аптечка для оказания первой медицинской помощи;

б) во время производства работ контролировать наличие радиоактивного загрязнения по маршруту транспортировки отходов, техники и спецодежды.

К работе с источниками излучения допускаются лица не моложе 18 лет, не имеющие медицинских противопоказаний, отнесенные приказом руководителя к категории персонала группы А.

Запрещается вынос из зоны проведения работ предметов (инструмент, приборы, материалы) без радиационного контроля и разрешения лица, ответственного за радиационный контроль. Запрещается курение и прием пищи в производственной зоне.

В целях обеспечения радиационной безопасности персонала и исключения возможности образования и переноса радиоактивных аэрозолей все операции по извлечению отходов осуществляются с применением технологий и средств пылеподавления и контролем объёмной активности аэрозолей в воздухе рабочих зон.

Транспортировка отходов из зоны возможного загрязнения осуществляется только после радиационного контроля и очистки поверхности автотранспорта (при необходимости).

Для предотвращения распространения загрязнений все РАО к концу смены упаковываются в контейнеры и хранятся на площадке размещения готовых к отправке упаковок РАО и погрузки заполненных контейнеров (отходы категории РАО).

Для ограничения внутреннего облучения персонала предусмотрены средства индивидуальной защиты в соответствии с видом и классом работ. Работы на площадке проводятся только в правильно одетых СИЗ.

Перед входом в санпропускник устанавливается контейнер для сбора снимаемых дополнительных средств защиты (бахилы, верхние рукавицы).

После окончания смены персонал проходит санитарную обработку в душевой в санпропускнике. В случае попадания радиоактивных загрязнений на спецодежду или кожу данные места промываются дезактивирующим средством, а спецодежда при необходимости заменяется. Выполнение указанных правил позволит не допустить необоснованного облучения персонала при выполнении работ по демонтажу.

5 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Основными источниками воздействия на окружающую среду являются:

- выбросы автотранспорта, автопогрузчика, дорожной техники, дизель-генератора;
- акустическое воздействие от транспорта, дизель-генератора;
- образование отходов, в т.ч. вторичных радиоактивных отходов.

5.1 ОХРАНЕ ЗЕМЕЛЬ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОБЪЕКТА

В целях снижения степени негативного воздействия намечаемых проектных решений на состояние земель предусматривается комплекс природоохранных мероприятий:

- ведение работ строго в границах землеотвода;
- использование транспорта, находящихся в технически исправном состоянии и исключающих утечки из топливной аппаратуры;
- осуществление заправки техники на сторонних автозаправочных станциях;
- организация движения транспорта только по существующим и вновь организованным проездам и дорогам;
- контроль работы строительной техники в период вынужденного простоя или технического перерыва в работе. Стоянка техники в эти периоды разрешается только при неработающем двигателе;
- рассредоточение во времени работы строительных машин и механизмов, не задействованных в едином непрерывном технологическом процессе;
- профилактический ремонт и обслуживание строительных механизмов производится на специально отведенных площадках в удалении от жилой застройки.
- сбор образующихся отходов в специально отведенных местах с дальнейшим своевременным вывозом в места санкционированного размещения, на вторичную переработку или обезвреживание.
- поставка мелкоштучных строительных материалов в специальной упаковке;
- на рабочие места все материалы подаются автомобильным краном в специальных контейнерах;
- запрещение сжигания на строительной площадке строительных отходов;

К числу мероприятий по охране окружающей среды относятся восстановление нарушенных территорий, вертикальная планировка образованных поверхностей, максимальное восстановление зеленых насаждений.

Стоянки личного, грузового и специального автотранспорта на строительной площадке не предусмотрены.

На период проведения работ по выводу объекта из эксплуатации на прилегающей территории будут организованы места для временного сбора и накопления строительных нерадиоактивных отходов, которые оборудуются в соответствии с СанПиН 2.1.7.1322-03

«Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления».

При организации мест временного накопления нерадиоактивных отходов будут приняты меры по обеспечению экологической безопасности. Оборудование мест накопления будет проведено с учетом классов опасности, физико-химических свойств, реакционной способности образующихся отходов, с учетом требований соответствующих нормативных документов.

Площадка временного хранения «чистых» отходов должна располагаться с подветренной стороны по отношению к существующим зданиям и жилой застройке и иметь бетонное основание. При этом исключается загрязнение окружающей среды. По мере накопления «чистые» отходы будут вывозиться на лицензированное предприятие по размещению ТБО и переработке отходов специализированным транспортом.

Все радиоактивные отходы, образующиеся при выводе объекта из эксплуатации, будут собираться и утилизироваться согласно принятого порядка по обращению с отходами, исходя из общих требований безопасности и санитарных норм, исключающих загрязнение окружающей среды, переобучение персонала и населения. Транспортировка РАО будет производиться в механически прочных герметичных упаковках на специально оборудованных транспортных средствах.

На объекте ответственными лицами проводится регулярный визуальный контроль за соблюдением условий сбора образующихся отходов, правил временного хранения отходов на территории и периодичностью их вывоза с территории объекта.

Таким образом, можно сделать вывод, что работы по выводу объекта из эксплуатации не окажут негативного воздействия на территорию, условия землепользования и геологическую среду.

5.2 ОХРАНА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

5.2.1 Источники загрязнения атмосферного воздуха

Атмосферный воздух может загрязняться в основном за счет неорганизованных источников выбросов:

- внутренние проезды (грузовой автотранспорт при движении по территории);
- участок работы автопогрузчика;
- участок работы дорожной техники (экскаватор, бульдозер, Brokk);
- и организованных источников выбросов;
- труба вытяжной вентиляции.

Все источники выбрасывают в атмосферу загрязняющие вредные химические вещества.

Выбросы радиоактивных веществ в атмосферный воздух отсутствуют.

Работы по демонтажу и выводу из эксплуатации системы сбора ЖРО проводятся внутри защитного укрытия, размеры которого составляют 13х7 м. При проведении

демонтажа, фрагментации конструкций, а также земляных работах проектом предусмотрена организация пылеподавления. Территория производства работ оснащена водяной пушкой WLP 400, позволяющей создавать водяной туман на больших площадях. Вытяжная вентиляция из укрытия отсутствует.

Пыления при выемочно-погрузочных работах не происходит, поскольку естественная влажность пересыпаемого материала составляет более 10%.

5.2.2 Суммарные выбросы ВХВ в атмосферу

Характеристика источников выбросов, перечень и количественная характеристика максимальных и валовых выбросов ВХВ приведена в таблице 5.2.2.1

Таблица 5.2.2.1. Перечень вредных химических веществ, выбрасываемых в атмосферу при выводе из эксплуатации объекта

Код	Наименование вещества	Критерий качества атмосферного воздуха	Значение критерия, мг/м ³	Класс опасности	Выброс вещества,	
					г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7
301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	ПДК м/р	0,200	3	0,168347	0,439116
304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	ПДК м/р	0,400	3	0,027356	0,071354
328	Углерод (Сажа)	ПДК м/р	0,150	3	0,014889	0,039001
330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	ПДК м/р	0,500	3	0,023095	0,058947
337	Углерод оксид	ПДК м/р	5,000	4	0,184191	0,419010
703	Бенз/а/пирен	ПДК м.р.	0,000001	1	2,50E-07	1,00E-06
1325	Формальдегид	ПДК м.р.	0,035	2	0,002917	0,007320
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод)	ПДК м/р	5,000	4	0,005551	0,001718
2732	Керосин	ОБУВ	1,200	-	0,073867	0,191288
группы суммации:						
6204	Группа суммации (301, 330)					
Итого веществ		9			0,500213	1,227755
групп суммации		2				

Как видно из таблицы выбросы ВХВ незначительные и с учетом рассеяния их (как показано ниже) не приведут к значимому изменению параметров окружающей среды.

5.2.3 Мероприятия по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Проектом предусматривается система технических и организационных мер защиты, учитывающая возможное радиационное воздействие объекта на персонал, население и окружающую среду.

Ограничение поступления выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду частично достигается выполнением технологических решений – устройство защитного укрытия над приемным колодцем №4.

При проведении демонтажа, фрагментации конструкций, а также земляных работах проектом предусмотрена организация пылеподавления. Территория производства работ оснащена водяной пушкой WLP 400, позволяющей создавать водяной туман на больших площадях. Расход воды на пылеподавление составляет 0,48 м³/смену.

Проектом предусмотрены контрольно-измерительные приборы, средства автоматики, своевременно выявляющие отказы и отклонения от нормальной работы оборудования и систем вентиляции при выводе объекта из эксплуатации и осуществляющие их устранение.

Для уменьшения количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в системах вентиляции предусмотрены системы газоочистки.

5.2.4 Приземные концентрации ВХВ

Количество загрязняющих веществ, выделяющихся при выводе из эксплуатации системы сбора жидких радиоактивных отходов площадки №1 ОАО «Радиевый институт имени В.Г.Хлопина», определено в соответствии с требованиями и рекомендациями действующих нормативно-технических и методических документов.

Расчет количества выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ при движении грузового автотранспорта проводился по «Методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом)», 1998г и дополнения к ней, 1999г. с помощью автоматизированной программы «АТП-Эколог».

Расчет количества выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ при работе дизель-генератора проводился по «Методике расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок», СПб, 2001.

Анализ результатов расчета рассеивания показал, что при выводе из эксплуатации объекта, значения ожидаемой приземной концентрации загрязняющих веществ на границе площадки предприятия и границе СЗЗ рассматриваемого объекта составят менее 0,1 долей ПДК населенных мест по всем веществам, за исключение азота диоксида (0,45 долей ПДК).

Выбросы загрязняющих веществ при выводе из эксплуатации объекта не превышают предельно-допустимых концентраций для населенных мест на границе

площадки предприятия (на границе СЗЗ) и не окажут отрицательного воздействия на окружающую среду и население

5.3 Характеристика источников акустического воздействия

Акустический расчет выполнен в следующей последовательности:

- выявление источников шума и определение их шумовых характеристик;
- выбор точек на прилегающей территории, для которых необходимо провести расчет (расчетных точек);
- определение путей распространения шума от источника (источников) до расчетных точек и потерь звуковой энергии по каждому из путей (снижение за счет расстояния, экранирования, звукоизоляции ограждающих конструкций, звукопоглощения и др.);
- определение ожидаемых уровней шума в расчетных точках;
- определение необходимости и величины снижения уровней шума на основе сопоставления ожидаемых уровней шума с допустимыми значениями;
- разработка мероприятий по обеспечению требуемого снижения шума;
- поверочный расчет ожидаемых уровней шума в расчетных точках с учетом выполнения строительно-акустических мероприятий.

Оценка акустического воздействия работ по выводу из эксплуатации системы сбора жидких радиоактивных отходов площадки №1 ОАО «Радиевый институт имени В.Г.Хлопина» выполнена согласно основным положениям СП 51.13330.2011 «Защита от шума» (Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003) и СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».

Для снижения шума при проведении работ заложены следующие методы и мероприятия:

- конструктивные методы (применение малозумных агрегатов и технологий);
- административные методы (регламентация времени работы источников шума).

Для снижения шумового воздействия рекомендуется выполнять строительные работы только в дневное время и эксплуатировать технические средства с лучшими шумовыми характеристиками.

Основными источниками шумового воздействия на окружающую среду являются:

- дорожная техника (экскаватор, бульдозер, Вокк, автокран);
- грузовой автотранспорт;
- автопогрузчик;
- дизель-генератор.

Все источники шума являются непостоянными, и оценка их шумовых характеристик производится в эквивалентных и максимальных уровнях звука.

Работы по выводу объекта из эксплуатации производятся только в дневной период с 7.00 до 23.00 часов.

Эквивалентные и максимальные уровни звука, дБА, создаваемые источниками непостоянного шума, определены на основании Справочника «Архитектурная акустика», СНиП II-12-77, на основании данных производителя и других справочных данных, и представлены в таблице 5.3.1.

Таблица 5.3.1 - Эквивалентные и максимальные уровни звука источников непостоянного шума в период проведения строительных работ

Наименование источника шума	Эквивалентный уровень звука, дБА	Максимальный уровень звука, дБА
Дорожная техника (экскаватор, бульдозер, грейдер, кран) (ИШ1)	78,0	85,0
Грузовой автотранспорт (ИШ2)	67,0	77,0
Автопогрузчик (ИШ3)	57,0	63,0
Дизель-генератор (ИШ4)	80,0	85,0

Дополнительных мероприятий по защите от шума не требуется .

5.4 Мероприятия по предотвращению загрязнения поверхностных вод

При выполнении работ предусматривается соблюдение следующих правил:

- используемое технологическое оборудование, дорожные машины должны быть исправны, не иметь протечек смазочных веществ и топлива;
- запрещается мытье машин на участке проведения работ;
- заправка ГСМ дорожной техники и автомобилей осуществляется на специальной изолированной площадке, отсыпанной слоем песчаного грунта на толщину 0,5 м;
- на территории участка должно быть предотвращено загрязнение производственными и бытовыми отходами, для которых проектом предусмотрена установка специальных емкостей и мусоросборников с дальнейшей утилизацией.

5.5 Обращение с чистыми отходами

«Чистыми» отходами, образующимися при выводе из эксплуатации СС ЖРО, будут следующие виды отходы, образующиеся при подготовке территории к работам по выводу из эксплуатации СС ЖРО и по завершению работ:

- отходы древесины от лесоразработок;
- бой бетонных изделий;
- бой железобетонных изделий;
- лом асфальтовых и асфальтобетонных покрытий;
- отходы изделий из древесины с пропиткой и покрытиями несортированные;

- оборудование электрическое осветительное (кроме содержащего ртуть), утратившее потребительские свойства;
- лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные;
- отходы полиэтиленовой тары незагрязненной;
- мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный);
- отходы (осадки) из выгребных ям.

Оборудование мест накопления отходов будет проводиться с учетом класса опасности отходов, физико-химических свойств, реакционной способности образующихся отходов, с учетом требований соответствующих нормативных документов.

Образующиеся при проведении работ отходы подлежат регулярному вывозу специализированным транспортом, согласно принятого порядка по обращению с отходами.

Нормы накопления всех видов отходов регламентируются санитарно-гигиеническими правилами.

Пределный объем временного накопления отходов определяется наличием свободных площадей для их временного хранения с соблюдением условий беспрепятственного подъезда транспорта для погрузки и вывоза отходов на объекты размещения и переработки (обезвреживания).

Периодичность вывоза отходов определяется степенью их токсичности, емкостью тары для временного хранения, нормативами предельного накопления, правилами техники безопасности, а также грузоподъемностью транспортных средств, осуществляющих вывоз отходов.

При выполнении правил сбора, временного хранения и утилизации отходов загрязнение территории исключается.

Таким образом, можно сделать вывод, что работы по выводу из эксплуатации СС ЖРО не будут являться источником воздействия на территорию, условия землепользования и геологическую среду.

6 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАБОТ

6.1 Общие положения

Вопросы охраны труда, касающиеся сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающие в себя правовые, социально-экономические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия, для организаций - участников строительства, решаются в установленном порядке в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации об охране труда и коллективными трудовыми договорами в этих организациях.

Работы должны производиться в специальной одежде, касках, перчатках, СИЗ, с выдачей каждому работнику средств индивидуального дозиметрического контроля, а также (при необходимости) в дополнительных защитных средствах.

Места с γ -фоном превышающем установленный эксплуатационный предел (контролируемый уровень) по указанию дозиметриста необходимо закрыть биологической защитой и обозначить знаками радиационной опасности «радиоактивность».

Непосредственно перед работой необходимо проверить пригодность средств индивидуальной защиты, исправность ручного инвентаря, машин, светозвуковой сигнализации и средств защиты на агрегатах.

К управлению техникой допускаются лица, имеющие специальную подготовку, подтвержденную соответствующим удостоверением, а к электрооборудованию - дополнительно группу допуска по электробезопасности.

Заправка нефтепродуктами осуществляется на специальных площадках, очищенных от сухой травы, горючего мусора и опавших листьев, шириной не менее 4 м и не менее 50 м от строений. Заправка должна производиться только топливозаправщиком при заглушенных двигателях. В ночное время заправка машин топливом запрещается.

Запрещается оставлять промасленные или пропитанные бензином, керосином или иными горючими веществами материалы (бумагу, ткань, вату и др.) в не предусмотренных специально для этого местах.

Не разрешается работать в вечернее и ночное время, при скорости ветра более 11 м/сек., в грозу, в период ливневых дождей и при густом тумане (видимость менее 50 м). Во время грозы приостановить работу, удалить от себя металлические предметы, механизмы, занять безопасное место на территории.

При возникновении пожара принять меры к тушению собственными силами, сообщить в противопожарную службу. При невозможности затушить пожар и угрозе для жизни — принять меры личной безопасности и покинуть место возгорания.

Производство земляных работ в зоне расположения подземных коммуникаций (электрокабели, газопроводы и др.) допускается только с письменного разрешения

организации, ответственной за эксплуатацию этих коммуникаций. Разрабатывать грунт в непосредственной близости от действующих подземных коммуникаций допускается только лопатами без резких ударов. Пользоваться ударными инструментами запрещается.

Запрещается установка и движение строительных машин и автомобилей, прокладка рельсовых путей, размещение лебедок и прочее в пределах призмы обрушения грунта выемки (котлована, траншеи) без укреплений.

Требования безопасности при работе со строительной техникой:

- на каждой единице техники должны быть вывешены таблицы работы рычагов управления и схемы пусковых устройств;
- техника должна быть оборудована звуковым сигналом;
- во время перерыва в работе, независимо от его продолжительности, стрелу следует отвести в сторону от забоя, а ковш опустить на грунт;
- не допускается нахождение рабочих в забое и в пределах радиуса действия стрелы или ковша;
- при разработке выемок ниже уровня стоянки техники устанавливать его следует на таком расстоянии (в зависимости от характера грунта) от бровки выемки, чтобы не могло произойти оползание откоса.

При несчастном случае необходимо:

- оказать пострадавшему первую помощь (каждый работник должен знать порядок ее оказания и назначение лекарственных препаратов индивидуальной аптечки);
- по возможности сохранить обстановку случая, при необходимости вызвать скорую помощь и о случившемся доложить непосредственному руководителю работ.

По окончании работы необходимо:

- очистить, привести в порядок инструмент, оборудование, механизмы, поместить их на хранение в отведенные места;
- снять обмундирование, спецодежду и обувь, очистить и освободить их от пыли, поместить на хранение;
- выполнить гигиенические процедуры;
- обо всех замечаниях по работе сообщить руководителю работ и занести замечания в журнал административно-общественного контроля по охране труда.

Обо всех неисправностях работы механизмов, оборудования, нарушениях технологических режимов, ухудшении условий труда, возникновении чрезвычайных ситуаций сообщить администрации и принять профилактические меры по обстоятельствам, обеспечив собственную безопасность.

Опасные зоны и места отдыха обозначить предупреждающими знаками.

6.2 Средства индивидуальной защиты

Все лица, участвующие в работах, должны быть обеспечены основным и дополнительным комплектами СИЗ:

- спецодежда основная (комбинезоны, костюмы, халаты, берет или шлем) и дополнительная (плеченные куртки, полукombineзоны);
- СИЗ органов дыхания (респираторы, пневмомаски);
- спецобувь основная (обувь специального назначения с верхом из лавсановой или пропиленовой ткани или обувь кожаная) и дополнительная (бахилы);
- средства защиты рук (резиновые и хлопчатобумажные перчатки, рукавицы);
- средства защиты глаз и лица (защитные очки, щитки).
- средства защиты органов слуха (противошумные вкладыши, наушники).

Спецодежда и СИЗ выдается в соответствии с типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи спецодежды и СИЗ работникам, занятым на работах с радиоактивными веществами и ИИИ.

Выполнение персоналом всех работ на территории загрязненных объектов производится с использованием защитных средств (спецодежды): халатов (комбинезонов), которые надеваются на основную рабочую одежду, носимую на территории объекта, и предохраняют ее от возможного загрязнения, рукавиц, спецобуви, защитных масок (очков) и респираторов.

На объекте организовывается систематический контроль загрязнения СИЗ радиоактивными веществами, допустимые значения регламентируются таблицей 8.9 СанПиН 2.6.1.2523-09 (НРБ-99/2009).

Спецодежда направляется на дезактивацию в спецпрачечную не реже одного раза в 10 дней, когда уровни ее загрязнения не превышают допустимые, или сразу после использования, если уровни ее загрязнения превышают допустимые.

Спецодежда и другие СИЗ не сдаются на дезактивацию в спецпрачечную, если уровни их загрязнения превышают допустимые более чем в 10 раз, и рассматриваются как вторичные отходы.

Спецобувь, загрязненная выше допустимых уровней, изымается из эксплуатации и направляется на дезактивацию, либо собирается как вторичные ТРО.

Также предусматривается проведение санитарной обработки персонала: дезактивация рук, лица и дополнительной спецодежды после завершения персоналом работ (смены) после дозиметрического контроля в соответствии с СанПиН 2.2.8.46-03 «Санитарные правила по дезактивации средств индивидуальной защиты».

Для дезактивации кожных покровов человека используется при необходимости средство РАДЕЗ-Д. Состав извлекает радиоактивные загрязнения из пор кожи и удерживает их в растворе. Состав характеризуется высокой технологичностью и высоким коэффициентом дезактивации, $KД = 103$. Расход средства от 5 до 15 г/м².

Площадь поверхности кожных покровов, обрабатываемых за весь период работ составляет 126 м². Общий расход РАДЕЗ-Д – 1,9 кг.

Хранение СИЗ, санитарная обработка персонала и дозиметрический контроль СИЗ и персонала осуществляется в санпропускнике ОАО «Радиевый институт имени В.Г. Хлопина».

6.3 Организационно-технические и санитарно-гигиенические мероприятия

Для обеспечения санитарно-гигиенических условий труда при работе с радиоактивными веществами на территории предусмотрена передвижная бытовка. В бытовке должна быть аптечка для оказания первой медицинской помощи, дополнительные СИЗ.

Смена одежды, обуви, санитарная обработка персонала, контроль радиоактивного загрязнения кожных покровов, средств индивидуальной защиты, специальной и личной одежды персонала осуществляется в санпропускнике ОАО «Радиевый институт имени В.Г. Хлопина».

Перед началом вывода из эксплуатации СС ЖРО предусматривается выполнить комплекс мероприятий, направленных на безопасное выполнение последующих работ. К ним относятся:

- подготовка оборудования к выполнению работ по реабилитации территории;
- обеспечение площадки и рабочих мест первичными средствами пожаротушения;
- оснащение медицинскими аптечками для оказания первой медицинской помощи;
- обеспечение площадок электроснабжением;
- освещение площадок.

Техника должна находиться в исправном состоянии и снабжена действующими сигнальными устройствами, тормозами, ограждением движущихся частей, иметь исправное освещение, комплект рабочего инструмента и противопожарных средств.

Рабочие обеспечиваются основными и дополнительными средствами защиты кожи и органов дыхания и средствами индивидуального дозиметрического контроля.

При выполнении работ в зоне возможного загрязнения выполняются следующие требования:

- осуществляется дозиметрический контроль;
- земляные работы проводить только в правильно надетом респираторе;
- не прикасаться (по возможности) спецодеждой, обувью к загрязненному техногенными радионуклидами оборудованию, материалам;
- работы по очистки поверхностей от загрязнений необходимо только в перчатках и надетых на них рукавицах или только в перчатках;
- после окончания работ, используемые маски необходимо ежемесячно сдавать для дезактивации;
- не допускается выносить из ЗВЗ никакие предметы без проведения радиационного контроля и разрешения лица, ответственного за производственный радиационный контроль (инструменты, приборы, материалы);

- проходить по окончании смены санитарную обработку в санпропускнике ОАО «Радиевый институт имени В.Г. Хлопина» с контролем поверхности тела и рук приборами;
- в случаях попадания загрязнений на спецодежду или кожу необходимо немедленно промыть загрязненные места дезактивирующими средствами или водой с мылом, а спецодежду, при необходимости, - заменить;
- при выходе из ЗВЗ бахилы, респиратор, х/б перчатки, снимаются и оставляются в специально отведенных местах. Руки необходимо протереть дезраствором и проконтролировать отсутствие загрязнения;
- запрещается курение и прием пищи в загрязненной зоне. Курение разрешено только в специально отведенных местах;
- не допускается выполнять работы с неисправными механизмами и инструментами.

Персонал должен проходить предварительный и периодический медицинский осмотр.

Распорядком дня должны быть установлено время перерыва на обед и кратковременный отдых.

Работник обязан соблюдать правила трудового внутреннего распорядка, режим труда и отдыха, правила пожарной и электробезопасности.

6.4 Мероприятия по охране труда

При производстве строительно-монтажных работ строго соблюдать правила техники безопасности в строительстве в соответствии со СНиП 12.03-2001 «Безопасность труда в строительстве», «Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов», СанПиН 2.2.3.1384-03 «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ» и «Правилами пожарной безопасности».

На территории строительства должны быть установлены указатели проездов и проходов, предупредительные плакаты и сигналы, видимые как в дневное, так и в ночное время.

Во время производства монтажных работ на захватке исключается присутствие посторонних лиц.

Строительная площадка оборудуется необходимыми знаками безопасности и наглядной агитацией.

При перемещении конструкций краном крупноразмерные элементы должны удерживаться от раскачивания и вращения оттяжками. При перемещении элементов, устанавливаемых в горизонтальное или наклонное положение применяются две оттяжки, прикрепляемые к их концам.

Монтаж конструкций осуществляется при условии пребывания непосредственно на месте работ специально назначенных лиц, ответственных за безопасное производство

монтажа и перемещение грузов кранами, а также за осуществление контроля за выполнением крановщиком, стропальщиком и сигнальщиком производственных инструкций по охране труда.

Не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций до установки их в проектное положение и закрепление.

Производство работ в зоне расположения инженерных коммуникаций допускается только с письменного разрешения организации, ответственной за эксплуатацию этих сооружений и в соответствии со СНиП.

Строительная площадка оборудуется комплексом первичных средств пожаротушения – песок, лопаты, багры, огнетушители.

В целях соблюдения противопожарной безопасности строящегося объекта, сохранности временных зданий, сооружений и механизмов должностные лица (мастер, прораб, начальник участка) обязаны:

- произвести инструктаж всех участвующих в строительстве лиц с регистрацией в специальном журнале;
- знать и точно выполнять противопожарные мероприятия, предусмотренные проектом;
- знать и точно выполнять правила пожарной безопасности, осуществлять контроль за соблюдением их всеми работающими на строительстве;
- обеспечить наличие, исправное содержание и готовность к применению средств пожаротушения;
- обеспечить отключение после окончания рабочей смены всей системы электроснабжения строительной площадки, кроме дежурного освещения, освещения мест проходов, проездов территории строительной площадки;
- регулярно не реже одного раза в смену проверить противопожарное состояние строящихся объектов, временных сооружений, складов;
- обязательно знать пожарную опасность применяемых в строительстве материалов и конструкций;
- установить перечень профессий, работники которых должны проходить обучение по программе пожарно-технического минимума;
- установить приказом или распоряжением должностных лиц отвечающих за противопожарное производство строительно-монтажных работ, с организацией добровольных пожарных дружин.

Во всех пожароопасных помещениях должны быть вывешены инструкции, предупредительные надписи и плакаты о мерах пожарной безопасности, учитывающие особенности этих помещений, средств мер тушения и эвакуации людей. Курить на территории строительной площадки разрешается только в специально отведенных местах с надписью: «Место для курения». Предусмотреть эвакуационные пути работающих на чердачном перекрытии. Не допускать производство строительно-монтажных работ при

отсутствии на территории строительства источников водоснабжения для пожаротушения, дорог, подъездов и телефонной связи или других источников оповещения.

6.5 Правила обеспечения радиационной безопасности

Для обеспечения радиационной безопасности персонала осуществлено зонирование территории. Зонирование территории проведено в соответствии с требованиями СП 2.6.6.1168-02 (СПОРО-2002) с разделением на зону возможного загрязнения (ЗВЗ) и «чистую» - зону свободного доступа (ЗСД).

Между зоной свободного доступа и зоной возможного загрязнения размещается санпропускник, который предназначен для полного переодевания, санитарной обработки персонала, радиационного контроля тела и спецодежды, сбора и отправки на дезактивацию загрязненной спецодежды и спецобуви.

Для обеспечения радиационной безопасности при выполнении работ по демонтажу СС ЖРО необходимо:

- исключить присутствие в зоне производства работ посторонних лиц;
- в соответствии с проектом:
- оборудовать и обозначить маршруты транспортировки отходов;
- определить радиационную обстановку на рабочих местах путем измерения мощности дозы гамма-излучения с регистрацией результатов измерений;
- обеспечить персонал спецодеждой и при необходимости средствами индивидуальной защиты;
- организовать место складирования средств индивидуальной защиты и инструмента;
- оборудовать помещение (санпропускник, бытовка, санузел и т.д.) для персонала, в бытовке должна быть аптечка для оказания первой медицинской помощи;
- во время производства работ контролировать наличие радиоактивного загрязнения по маршруту транспортировки отходов, техники и спецодежды.

К работе с источниками излучения допускаются лица не моложе 18 лет, не имеющие медицинских противопоказаний, отнесенные приказом руководителя к категории персонала группы А.

Запрещается вынос из зоны проведения работ предметов (инструмент, приборы, материалы) без радиационного контроля и разрешения лица, ответственного за радиационный контроль. Запрещается курение и прием пищи в производственной зоне.

В целях обеспечения радиационной безопасности персонала и исключения возможности образования и переноса радиоактивных аэрозолей все операции по извлечению отходов осуществляются с применением технологий и средств пылеподавления и контролем объёмной активности аэрозолей в воздухе рабочих зон.

Транспортировка отходов из зоны возможного загрязнения осуществляется только после радиационного контроля и очистки поверхности автотранспорта (при необходимости).

Для предотвращения распространения загрязнений все РАО к концу смены упаковываются в контейнеры и хранятся на площадке размещения готовых к отправке упаковок РАО и погрузки заполненных контейнеров (отходы категории РАО).

Для ограничения внутреннего облучения персонала предусмотрены средства индивидуальной защиты в соответствии с видом и классом работ. Работы на площадке проводятся только в правильно одетых СИЗ.

Перед входом в санпропускник устанавливается контейнер для сбора снимаемых дополнительных средств защиты (бахилы, верхние рукавицы).

После окончания смены персонал проходит санитарную обработку в душевой в санпропускнике. В случае попадания радиоактивных загрязнений на спецодежду или кожу данные места промываются дезактивирующим средством, а спецодежда при необходимости заменяется.

6.6 Организация работы по обеспечению охраны труда

В соответствии с действующим законодательством обязанности по обеспечению безопасных условий охраны труда в организации возлагаются на Заказчика.

В подрядной организации, как правило, назначаются лица, ответственные за обеспечение охраны труда в пределах порученных им участков работ, в том числе:

- в целом по организации (руководитель, заместитель руководителя, главный инженер);
- в структурных подразделениях (руководитель подразделения, заместитель руководителя);
- на производственных территориях (ответственный производитель работ по строительному объекту);
- при эксплуатации машин и оборудования (руководитель службы главного механика, энергетика и т.п.);
- при выполнении конкретных работ и на рабочих местах (менеджер, мастер).

При обнаружении нарушений норм и правил охраны труда работники должны принять меры к их устранению собственными силами, а в случае невозможности этого прекратить работы и информировать должностное лицо.

В случае возникновения угрозы безопасности и здоровью работников ответственные лица обязаны прекратить работы и принять меры по устранению опасности, а при необходимости обеспечить эвакуацию людей в безопасное место.

В организациях должны в установленном порядке разрабатываться, соответствующим образом оформляться, тиражироваться и храниться следующие виды производственно-отраслевых нормативных документов по охране и безопасности труда:

- стандарты предприятий (организаций) по безопасности труда, разрабатываемые на основе рекомендаций Госстроя России;
- инструкции по охране труда для работников организаций, разработанные на основе типовых отраслевых инструкций по охране труда для работников строительства,

промышленности строительных материалов и жилищно-коммунального хозяйства, и с учетом рекомендаций Минтруда России.

ИТР Подрядчика обязаны перед допуском работников к работе, а в дальнейшем периодически в установленные сроки и в установленном порядке проводить обучение и проверку знаний правил охраны и безопасности труда с учетом их должностных инструкций или инструкций по охране труда в порядке, определяемом Правительством Российской Федерации. Установление единых требований проверки знаний лиц, ответственных за обеспечение безопасности труда, осуществляется органами государственной власти Российской Федерации.

7 АНАЛИЗ ВОЗМОЖНЫХ ОТКАЗОВ ОБОРУДОВАНИЯ И АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ

7.1 Перечень исходных событий, которые могут оказать влияние на безопасность при выводе из эксплуатации СС ЖРО

Основной перечень исходных событий, которые могут оказать влияние на безопасность при выводе из эксплуатации СС ЖРО:

- падение контейнеров с РАО;
- прекращение электроснабжения;
- пожар;
- сейсмические воздействия.
- сильный ветер;
- землетрясение.

Для обоснования безопасности работ по ликвидации СС ЖРО проведен анализ реакции систем на возможные отказы и исходные события, приводящие к нарушению нормальной работы по выводу из эксплуатации, и показано, что к переобучению персонала и населения они не приводят.

7.2 Анализ нарушений и функционирование систем при нарушениях нормального вывода из эксплуатации

Нарушения нормальной эксплуатации и работа системы после отказов приведены в таблице 7.2.1.

Таблица 7.2.1 - Функционирование систем при отказах

Отказы	Последствия отказа	Работа системы после отказа
Падение контейнера с РАО	Возможна деформация контейнера и частичная просыпь РАО	<p>Дозиметрист производит необходимые замеры и определяет время работы персонала по сбору РАО.</p> <p>Если уровень радиоактивного загрязнения позволяет провести работы вручную, то персонал при помощи подручных инструментов с использованием СИЗ собирает рассыпавшиеся (разлившиеся) отходы в контейнер для сбора РАО соответствующей категории и агрегатного состояния. В противном случае, отходы собираются при помощи фронтального погрузчика или электрогидравлической машины с дистанционным управлением (типа Brokk).</p> <p>Дозиметрист проводит измерение уровней загрязнения радиоактивными веществами поверхностей земли, наружных поверхностей контейнера и транспортного средства.</p> <p>При необходимости поверхности подвергаются очистке при помощи щеток, скребков и ветоши. Удаленные загрязнения и ветошь собираются в МК типа Биг Бэг и по схеме обращения с вторичными РАО передаются на ФГУП «РосРАО».</p>

Продолжение таблицы 7.2.1

Отказы	Последствия отказа	Работа системы после отказа
Пожар	Хранение горючих веществ на площадке запрещается, следовательно в результате единичной ошибки персонала возможно только локальное возгорание на небольшой площади без значимого повышения температуры	При обнаружении возгорания персонал немедленно покидает помещение и в дальнейшем действует в соответствии с инструкцией по пожарной безопасности. Тушение очага возгорания производится в изолирующих СИЗ.
Прекращение выработки электроэнергии дизель-генератором	Прекращается работа оборудования запитанного от дизель-генератора. Оборудование, имеющее питание от аккумуляторов сохраняет работоспособность. Работа на участке частично прекращается.	При исчерпании запасов дизельного топлива персоналом предпринимаются меры по обеспечению подвоза топлива. При поломке дизель-генератора, он выводится в ремонт или заменяется новым. После устранения причин отказа работа возобновляется в полном объеме. Отказ радиационных последствий не имеет.
Ветер	При скорости ветра более 11 м/с работы прекращаются по требованиям охраны труда	Внешнее событие радиационных последствий не имеет.
Землетрясение любой интенсивности	Возможны зависимые отказы: падение контейнеров РАО прекращение выработки электроэнергии. Других последствий не ожидается.	Последствия зависимых отказов рассмотрены выше.

Падение контейнера КРАД-3.0 с ТРО может произойти при проведении транспортно-технологических операциях. Масса сыпучих ТРО до 4000 кг. При падении контейнера принимается, что разрушается его целостность, просыпается до 10 % его содержимого – 400 кг, в воздух поднимается 0,1 % от просыпавшегося количества до 0,4 кг с активностью до 1000 Бк/г или суммарной активностью $4 \cdot 10^5$ Бк.

Рассыпание ТРО проходит в защитном укрытии. В плане укрытие имеет прямоугольную форму, габаритные размеры 13000x7000. Высота помещений для работы с радиоактивными веществами и площадь в расчете на одного работающего определяются требованиями строительных норм и правил. Высота стен до крыши не менее 5 м. Объем помещения 455 м. Максимальная объемная активность воздуха может быть до 103 Бк/м³.

Принимаем, что данная активность обусловлена Cs-137. ДОАпер для данного радионуклида 1700 Бк/м³. Время оседания аэрозолей при высоте до 5 м не более 30 мин.

Дозы внешнего облучения персонала при ликвидации данной аварийной ситуации за время сбора отходов до 1 час (МЭД от упаковки до 100 мкЗв/ч) могут составить до 0.1 мЗв.

Дозы внутреннего облучения персонала могут составить до 0.01 мЗв.

7.3 Мероприятия по предупреждению и ограничению последствий отказов

Для предотвращения отказов и ограничения последствий нарушений нормальной работы по демонтажу СС ЖРО проектом предусматривается:

- резервирование оборудования;
- выполнение элементов, важных для безопасности, в соответствии с требованиями специальных норм и правил; прочность элементов должна быть подтверждена расчетами разработчиков конструкторской документации на оборудование;
- возможность обнаружения отказа по нескольким контрольным точкам или по разным признакам;
- возможность ручного воздействия при обнаружении отказа.
- наличие противопожарных средств в вагон-бытовке во время производства работ;
- сигнализация о нарушении технологического процесса.

Для предупреждения отказов и обеспечения безопасности, надежности и эффективности при выполнении работ должны проводиться регулярное техническое обслуживание и ремонт оборудования в соответствии с техническим регламентом.

Наиболее важным элементом системы безопасности при обращении с РАО являются контейнеры для сбора, хранения и транспортировки РАО. Контейнер типа КРАД и КМЗ относится к таре специальной и предназначен для транспортирования радиоактивных материалов (веществ) согласно СанПин 2.6.1.1281-03.

Конструкция этого контейнера обеспечивает герметичность транспортирования и хранения РВ за счет герметизирующей прокладки между крышкой и корпусом контейнера.

Контейнер удовлетворяет следующим требованиям:

- обеспечивает герметичность упакованных ТРО с одним барьером защиты;
- обеспечивает сохранность барьера в штабеле из 3 контейнеров.

8 ОРГАНИЗАЦИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ОБЪЕКТА

Основным мероприятиями, направленными на предотвращение несанкционированного доступа на объект физических лиц, транспортных средств и грузов являются:

- установка ограждения по периметру территории производства работ;
- обустройство КДП;
- установка поста охраны;
- проведение входного/выходного контроля.

Выполнение указанных мероприятий осуществляется в соответствии с требованиями настоящей проектной документации.

Площадка строительства располагается на территории, которая имеет ограждение и организованные въезды, оборудованные запирающимися воротами.

Дополнительно, на участках, обозначенных на стройгенплане, площадка строительства ограждается забором из панелей профнастила высотой 2,5 м, на деревянных опорах, удовлетворяющего требованиям ГОСТ 23407-78, с устройством калиток. Для въезда и выезда автотранспорта и строительной техники устанавливаются запирающиеся ворота шириной 4,5 м.

Процесс производства работ должен сопровождаться обязательным геотехническим мониторингом. Все мероприятия, а также объем и продолжительность проводимого мониторинга на площадке строительства и в зонах его влияния должны выполняться на основе ТСН 50-302-2004. Целью мониторинга является обеспечение надежности и сохранности окружающей застройки, коммуникаций и окружающей среды при демонтаже спецканализации.

В сферу мониторинга помимо строительной площадки попадают геологическая и гидрогеологическая среды, капитальная застройка и ответственные коммуникации, находящиеся в зоне риска, связанного с демонтажем спецканализации.

Мониторинг состоит из трех этапов – подготовительного, рабочего и контрольного.

На подготовительном этапе должны быть выполнены следующие мероприятия:

- освидетельствование непосредственно перед началом работ технического состояния зданий № 1, 2, 2а, 5, фиксация дефектов;
- определение фоновых параметров колебаний конструкций здания от имеющихся воздействий (автомобильного транспорта, соседних производств и т.п.); установка маяков и датчиков раскрытия трещин;
- установка геодезических марок на цоколе с привязкой к городской реперной сети; установка пьезометров (режимных скважин) для контроля уровня грунтовых вод.

Подготовительный этап мониторинга осуществляется перед началом работ на объекте.

На рабочем этапе мониторинга (наблюдения за сохранностью зданий № 1, 2, 2а, 5) осуществляется:

- визуальный контроль технического состояния конструкций окружающей застройки; контроль состояния маяков и датчиков на трещинах.
- геодезические измерения деформаций существующих зданий и коммуникаций.
- наблюдения за параметрами колебаний в соответствии с ВСН 490-87 и СН 2.2.4/2.1.8.566-96. Фиксация уровня грунтовых вод по пьезометрам (включает контроль системы откачки воды из котлована, выявление возможных размывов грунта; проверку системы сброса откачиваемых вод).
- фиксация показаний тензометрических датчиков, и геодезические измерения деформаций распорок.
- контроль соблюдения технологического регламента работ (на каждом этапе выполнения работ).

Комплексный строительный поток по созданию инфраструктуры санитарно-гигиенического обеспечения работ включает следующие специализированные потоки:

- зонирование территории участка;
- обустройство контрольно-дозиметрических пунктов (КДП);
- устанавливается пост охраны ПО-02. В помещении поста охраны КДП ведется учетная запись въезда и выезда машин, а также оформляются сопроводительные документы на перевозимый груз.

Основные технические характеристики поста охраны ПО-02 приведены в таблице.

Таблица 8.1 – Основные технические характеристики ПО-02

Габаритные размеры, м	2х2х2,45
Масса бытовки, модуля	500кг
Расчетный срок службы	10 лет
Степень огнестойкости	5
Каркас, несущая конструкция	Металлический, сварной. Основание, верхняя часть каркаса и угловые стойки: угол 63х63х5. Кровля: плоская, сварная, лист металлический гладкий х/к 1.0мм. Дно: лист металлическое, профильный 0,45мм., оцинкованный.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В проектной документации по выводу из эксплуатации системы сбора ЖРО, демонтажу системы сбора ЖРО площадки №1 ОАО «Радиевый институт им. В.Г. Хлопина» в рамках проекта «Подготовка к выводу из эксплуатации площадки №1» :

- определены основные технологические решения по извлечению РАО из мест размещения, последующей сортировке и размещению в контейнерах, демонтажу колодцев, трубопроводов, инженерных сетей ;
- выполнены расчетные оценки защиты для проведения работ и необходимости биологической защиты;
- разработаны требования к оборудованию, используемому в процессе извлечения РАО и источников гамма-излучения;
- разработаны технические и организационные меры по радиационной и экологической безопасности при производстве работ;
- выполнена оценка радиационной безопасности и воздействия на окружающую среду в ходе работ.

Выполненный анализ радиационной обстановки при проведении работ показывает, что радиационная обстановка позволяет проводить работы персоналом категории А без ограничений (полный рабочий день), за исключением работ, где основные работы выполняет дистанционный комплекс Brokk 160.

Работы по демонтажу колодцев проводятся только после удаления всех РАО из сооружений.

Мероприятия по обеспечению радиационной безопасности при проведении работ по выводу из эксплуатации системы сбора ЖРО позволяют:

- предотвращать выход радиоактивного загрязнения из сооружений;
- защищать персонал от внутреннего и внешнего облучения.

Определены аварийные ситуации, выполнен анализ аварийных ситуаций, показано, что дозы облучения персонала при ликвидации аварийных ситуаций не превысят допустимых.

Сделан прогноз доз облучения персонала при выполнении работ по выводу из эксплуатации сооружений, показано, что дозы облучения не превысят допустимых.

Определено количество образующихся РАО и технология обращения

Сделан прогноз доз облучения при снятии с эксплуатации системы сбора ЖРО.

Показано, что индивидуальные дозы облучения персонала не превысят допустимой величины 5 мЗв в год, что соответствует требованиям НРБ-99/2009 и ОСПОРБ-99/2010 для работ с природными радионуклидами.

Определены мероприятия, направленные на предотвращение несанкционированного доступа на объект физических лиц, транспортных средств и грузов.

Анализ принятых в проекте решений показывает, что в процессе вывода из эксплуатации объекта отрицательного воздействия на подземные и поверхностные воды не будет.

Также можно сделать вывод, что работы по выводу из эксплуатации СС ЖРО не будут являться источником воздействия на территорию, условия землепользования и геологическую среду.

Указанные в проектной документации мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ позволяют сделать заключение о безопасности вывода из эксплуатации системы сбора ЖРО, демонтажу системы сбора ЖРО площадки №1 ОАО «Радиевый институт им. В.Г. Хлопина» в рамках проекта «Подготовка к выводу из эксплуатации площадки №1».

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

КДП	контрольно-дозиметрический пункт
НАО	низкоактивные отходы
МЭД	мощность эквивалентной дозы
РАО	радиоактивные отходы
РВ	радиоактивные вещества
СИЗ	средства индивидуальной защиты
ТРО	твердые радиоактивные отходы
ЖРО	жидкие радиоактивные отходы
СС ЖРО	система сбора жидких радиоактивных отходов
САО	среднеактивные отходы
МК	мягкий контейнер

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер измене- ния	Номера листов (страниц)				Всего листов в документе	Номер извещения об изменении	Подпись	Дата введения изменения
	измененных	заменен- ных	новых	аннули- рован- ных				