

**Предварительные материалы обоснования лицензии на осуществление
деятельности в области использования атомной энергии.**

Вывод из эксплуатации ядерной установки.

Содержание

1	Аннотация.....	4
2	Нормативные ссылки.....	5
3	Сокращения.....	8
4	Общие сведения о юридическом лице, планирующем осуществлять лицензируемый вид деятельности в области использования атомной энергии.....	10
5	Сведения об основной хозяйственной и иной деятельности, сопряжённой с осуществлением деятельности в области использования атомной энергии.....	11
5.1	Структура федерального государственного унитарного предприятия «Производственное объединение «Маяк».....	11
5.2	Основные технологические процессы.....	11
5.3	Применяемое оборудование.....	13
5.4	Арендаторы на площадках размещения промышленных уран-графитовых реакторов А, АИ, АВ-1, АВ-2, АВ-3.....	40
6	Сведения о радиоактивных отходах, деятельность по обращению с которыми планируется осуществлять.....	41
6.1	Сведения о праве собственности на радиоактивные отходы, деятельность по обращению с которыми планируется осуществлять (с информацией о собственнике радиоактивных отходов).....	41
6.2	Сведения о радиоактивных отходах (вид, классификация, опасные свойства, происхождение, агрегатное состояние, физическая форма, компонентный состав), деятельность по обращению с которыми планируется осуществлять.....	41
7	Оценка воздействия на окружающую среду в результате осуществления лицензируемого вида деятельности в области использования атомной энергии.....	42
8	Сведения о средствах контроля и измерений.....	42
9	Сведения о деятельности по обращению с радиоактивными отходами.....	57
9.1	Способы и условия сбора конкретных видов радиоактивных отходов, наличие собственной или привлекаемой технической базы (транспортные и технические средства, контейнеры, емкости для сбора радиоактивных отходов и т.п.), помещения (места, емкости, хранилища) для сосредоточения (хранения) радиоактивных отходов, оборудованные в соответствии с экологическими и санитарно-гигиеническими требованиями.....	57

9.2 Условия и сроки хранения радиоактивных отходов.....	60
9.3 Наличие, техническое обслуживание и ремонт контейнеров, подъёмно-транспортного оборудования, трубопроводов и специального транспорта для транспортирования радиоактивных отходов.....	60
9.4 Наличие инструкции по безопасности транспортирования радиоактивных отходов.....	61
9.5 Наличие плана действий в аварийной ситуации.....	62
9.6 Наличие технологической схемы для транспортирования радиоактивных отходов.....	62
9.7 Технологические операции по изменению агрегатного состояния, и (или) сокращению объёма, и (или) физико-химических свойств радиоактивных отходов, осуществляемых при подготовке их к хранению и (или) захоронению.....	62
9.8 Способы и виды переработки конкретных видов радиоактивных отходов.....	63
9.9 Технологии и технологические циклы по переработке радиоактивных отходов.....	63
9.10 Система кондиционирования радиоактивных отходов.....	63
9.11 Характеристика хранилища радиоактивных отходов.....	63
9.12 Наличие утверждённой в установленном порядке документации на строительство хранилища радиоактивных отходов.....	65
9.13 Приемка в эксплуатацию хранилища радиоактивных отходов.....	65
9.14 Меры по изоляции радиоактивных отходов.....	66
9.15 Проведение мониторинга состояния компонентов окружающей среды на участке размещения радиоактивных отходов.....	66
9.16 Наличие природоохранной документации.....	79
9.17 Сведения о получении юридическим лицом положительных заключений и (или) документов согласований органов федерального надзора и контроля по материалам обоснования лицензий на осуществление деятельности в области использования атомной энергии.....	81
9.18 Сведения об участии общественности при принятии решений, касающихся лицензируемого вида деятельности в области использования атомной энергии.....	81
Приложение А (рекомендуемое) Экологическая политика ФГУП «ПО «Маяк».....	83

1 Аннотация

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

Основной профиль хозяйственной и иной деятельности – производство прочих основных неорганических химических веществ (ОКВЭД – 20.13).

Вид деятельности: вывод из эксплуатации (далее – ВЭ) ядерной установки.

Объектом намечаемой деятельности являются остановленные промышленные уран-графитовые реакторы (далее – ПУГР), расположенные на площадках реакторного завода и завода химического производства ФГУП «ПО «Маяк».

Место нахождения: Россия, Челябинская область, г. Озерск проспект Ленина, дом 31.

тел. (351 30) 3 70 11

факс (351 30) 3 38 26

e-mail: mayak@po-mayak.ru.

2 Нормативные ссылки

В настоящих «Материалах обоснования лицензии на осуществление деятельности в области использования атомной энергии» использованы ссылки на следующие документы:

Федеральный закон «Об обращении с радиоактивными отходами и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 11.07.2011 № 190-ФЗ.....	42, 71
ГОСТ 12.1.048-85 Система стандартов безопасности труда. Контроль радиационный при захоронении радиоактивных отходов. Номенклатура контролируемых параметров.....	83
ГОСТ 17.1.3.07-82 Государственный стандарт Союза ССР. Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков.....	77
ГОСТ 17.1.5.04-81 Межгосударственный стандарт. Охрана природы. Гидросфера. Приборы и устройства для отбора, первичной обработки и хранения проб природных вод. Общие технические условия.....	71
ГОСТ 17.2.4.02-81 (СТ СЭВ 2598-80) Государственный стандарт Союза ССР. Охрана природы. Атмосфера. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ.....	774
ГОСТ 17.4.3.01-2017 Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб.....	83
ГОСТ 17.4.3.03-85 Охрана природы. Почвы. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ.....	83
ГОСТ 618-2014 Фольга алюминиевая для технических целей. Технические условия.....	27
ГОСТ 23923-89 Средства измерений удельной активности радионуклида. Общие технические требования и методы испытаний.....	77, 83
ГОСТ 27451-87 Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия.....	77, 80
ГОСТ 58595-2019 Национальный стандарт Российской Федерации. Почвы. Отбор проб.....	77, 83
ГОСТ 29074-91 Аппаратура контроля радиационной обстановки. Общие требования.....	76
ГОСТ 31861-2012 Межгосударственный стандарт. Вода. Общие требования к отбору проб.....	77
ГОСТ Р 52037-2003 Могильники приповерхностные для захоронения радиоактивных отходов. Общие требования.....	83
ОСТ 95 10123-85 Охрана природы. Атмосфера. Общие требования к отбору проб радиоактивных аэрозолей из приземного	

слоя.....	77, 80
ОСТ 95 10166-86 Охрана природы. Атмосфера. Седиментационный метод отбора проб радиоактивных выпадений.....	77, 80
ОСТ 95 10351-2001 Отраслевая система обеспечения единства измерений. Общие требования к методикам выполнения измерений.....	77
ОСТ 95 10353-2008 Отраслевая система обеспечения единства измерений. Алгоритмы оценки метрологических характеристик при аттестации методик выполнению измерений.....	77
ОСТ 95 10483-92 Охрана природы. Атмосфера. Метод определения объемной активности гамма-излучающих радионуклидов в выбросах промышленных предприятий и в приземном слое атмосферы.....	77, 80
Санитарные правила и нормативы СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009».....	9, 76, 87-89
СП 2.6.1.2612-10 Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010).....	43, 76, 88
Методические рекомендации по санитарному контролю за содержанием радиоактивных веществ в объектах внешней среды. / Под ред. А.Н. Марeya и А.С. Зыковой, утверждённые Главным государственным санитарным врачом СССР П.Н. Бургасовым 03.12.1979.....	77, 83
МУ 2.6.5.008-2016 Методические указания. Контроль радиационной обстановки. Общие требования.....	51-54, 76
МУ 2.6.5.09-2018 Методические указания. Санитарные требования к системе обращения с твердыми радиоактивными отходами на ФГУП «ПО «Маяк» (СТ ТРО РК - М).....	83, 87
МУ 2.6.5.032-2017 Методические указания. Контроль радиоактивного загрязнения поверхностей.....	51-54
СТО Ц 015-2020 Охрана природы. Поверхностные воды. Организация работ по контролю сбросов радионуклидов и вредных химических веществ со сточными водами, снижению сбросов, водопользованию ФГУП «ПО «Маяк» и контролю состояния водных объектов-приёмников сточных вод.....	89
СТО Ц 031-2010 Охрана природы. Организация радиационного контроля в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения ФГУП «ПО «Маяк».....	89
СТО Ц 110-2018 Стандарт организации. Охрана природы. Атмосферный воздух. Организация работ по производственному контролю газоочистных систем основного производства.....	89
СТО Ц 112-2021 Охрана природы. Атмосферный воздух. Организация работ на ФГУП «ПО «Маяк» при нормировании, контроле и учёте выбросов загрязняющих веществ в атмосферный	

воздух.....	89
«План мероприятий по защите персонала в случае радиационной аварии на ФГУП «ПО «Маяк» Пл-ГОЧС-258-2021.....	64
«План мероприятий по защите персонала в случае аварии на ФГУП «ПО «Маяк» П-ГОЧС-062-2020.....	64
«Вещества радиоактивные. Методика измерений состава и активности радионуклидов рентгено- и гамма-спектрометрическим методом» И.ЦЗЛ.МИ.214-2019.....	49, 82
«Стронций-90. Методика измерений активности равновесного стронция-90 в счетных образцах на радиометре РИБ-МФ-5» И.ЦЗЛ.МИ.215-2016.....	82
«Альфа-излучающие нуклиды. Методика измерений активности в счётных образцах радиометрическим методом» И.ЦЗЛ.МИ.238-2016.....	82
«Альфа-излучающие радионуклиды. Методика определения объемной активности радионуклидов в воздухе» И.ЦЗЛ.МИ.241-2019.....	46-49
«Бета-излучающие радионуклиды. Методика определения объемной активности радионуклидов в воздухе» И.ЦЗЛ.МИ.242-2019.....	46-50, 81-82
«Отходы радиоактивные. Порядок определений объемной активности радиоактивно-загрязнённой воды радиометрическим методом» И-ЦЗЛ-475-2017.....	81
«Программа производственного радиационного контроля» ППРК-23Р-002-2015.....	49, 51-54, 69, 80
«Программа производственного контроля завода 156. Том 2. Производственный радиационный контроль» П-156-ОТБ-003-2021...	55, 57-80

3 Сокращения

В настоящих «Материалах обоснования лицензии на осуществление деятельности в области использования атомной энергии» приняты следующие сокращения:

АСКРО	—	автоматизированная система контроля радиационной обстановки;
ВХВ	—	вредные химические вещества;
ВЭ	—	вывод из эксплуатации;
ГРО	—	газообразные радиоактивные отходы;
ДЖА	—	долгоживущие аэрозоли;
ЗН	—	зона наблюдения;
ИРВ	—	интенсивность радиоактивных выпадений;
КИРО	—	комплексное инженерное радиационное обследование;
КРП	—	контролируемый радиационный параметр;
МАЭД	—	мощность амбиентного эквивалента дозы;
МК	—	металлоконструкции;
МРУ № 71 ФМБА	—	межрегиональное управление № 71 федерального медико-биологического агентства;
НАО	—	низкоактивные радиоактивные отходы;
НТО	—	третий ^3H , в соответствии с НРБ-99/2009 ОА оксида трития (НТО), т.к для этого типа соединений $\text{ДОА}_{\text{нас}}$ является наименьшей;
НПО «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»	—	научно-производственное объединение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева»;
ОА	—	объемная активность;
ОА РН	—	объемная активность радионуклида;
ОАО «ГИ «ВНИПИЭТ»	—	открытое акционерное общество «Восточно-Европейский головной научно-исследовательский и проектный институт энергетических технологий»;
ОВОС	—	оценка воздействия на окружающую среду намечаемой хозяйственной деятельности;
ОНАО	—	очень низкоактивные радиоактивные отходы;
ПЗ ТРО В-9	—	пункт размещения особых РАО полигон захоронения твёрдых радиоактивных отходов

	В-9;
ПР ТРО В-9	– полигон размещения твердых радиоактивных отходов В-9;
ППБЧ	– плотность потока бета-частиц;
ПР	– пункты размещения;
ПСА	– приземный слой атмосферы;
ПУГР	– промышленный уран-графитовый реактор;
ПХ РАО	– пункт хранения радиоактивных отходов;
ПДХ РАО	– пункты долговременного хранения радиоактивных отходов
РАО	– радиоактивные отходы;
РМ	– радиационный мониторинг;
РН	– радионуклид;
РО	– реакторное оборудование;
РУ	– реакторная установка;
ПДК	– предельно допустимые концентрации;
САО	– среднеактивные радиоактивные отходы;
СЗЗ	– санитарно-защитная зона;
СИЗ	– средства индивидуальной защиты;
СПВ В-2	– поверхностный водоем-хранилище ЖРО (специальный промышленный водоём) В-2;
СПОГВ	– система пассивного отвода грунтовых вод;
СЭЗ	– санитарно-эпидемиологическое заключение;
ТРО	– твердые радиоактивные отходы;
ТТЕ	– транспортно-технологические емкости;
УА	– удельная активность;
УА РН	– удельная активность радионуклида;
УВ	– уровень вмешательства;
ФГУП «ПО «Маяк»	– федеральное государственное унитарное предприятие «Производственное объединение «Маяк»;
ХДМ	– хранилище делящихся материалов;
ЦЗ	– центральный зал;
ЦЗЛ	– центральная заводская лаборатория предприятия.

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

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

Таблица 1– Сведения о юридическом лице, планирующем осуществлять лицензируемый вид деятельности в области использования атомной энергии

Наименование юридического лица	ФГУП «ПО «Маяк»
Юридический адрес	Россия, Челябинская обл., г. Озерск, пр. Ленина, дом 31
Почтовый адрес	456784, Россия, Челябинская обл., г. Озерск, пр. Ленина, дом 31
Регион (субъект Федерации)	Челябинская область
Телефон	8 (35130) 3 70 11
Факс	8 (35130) 3 38 26
E-mail	mayak@po-mayak.ru
Свидетельство о государственной регистрации с указанием органа, выдавшего свидетельство	ОГРН 1027401177209 свидетельство от 22.07.2002, выдано Инспекцией МНС России по г. Озерску Челябинской области серия 74 № 002635078
Свидетельство о постановке на учёт в налоговом органе	Свидетельство выдано 29.12.2012 Межрайонной инспекцией Федеральной налоговой службы № 3 по Челябинской области, ИНН/КПП 7422000795/741301001 серия 74 № 005865902
ИНН	7422000795
Контактный телефон	8 (35130) 3 70 11
Руководитель	Исполняющий обязанности генерального директора – Андрей Владимирович Порошин
Ответственный за природоохранную деятельность	Главный инженер Юрий Тахирович Юлдашев

5 Сведения об основной хозяйственной и иной деятельности, сопряжённой с осуществлением деятельности в области использования атомной энергии

5.1 Структура федерального государственного унитарного предприятия «Производственное объединение «Маяк»

«Организационная структура ФГУП «Производственное объединение «Маяк», утвержденная приказом Госкорпорации «Росатом» от 26.07.2019 № 1/758-П-дсп.

5.2 Основные технологические процессы

В настоящее время реакторы остановлены и находятся на этапе длительной выдержки, продукция полностью выгружена, топливо отправлено на переработку на радиохимический завод.

В течение 2025-2030 годов работы по ВЭ А, АИ, АВ-1, АВ-2, АВ-3 будут выполняться по следующим направлениям:

- разработка и уточнение технической документации (проектная, рабочая, технологическая, конструкторская) для ВЭ ПУГР А, АИ, АВ-1, АВ-2, АВ-3;
- выполнение инженерных, научных исследований и расчётов, обосновывающих безопасность выполнения работ по ВЭ ПУГР А, АИ, АВ-1, АВ-2, АВ-3;
- обеспечение безопасности текущего состояния ПУГР А, АИ, АВ-1, АВ-2, АВ-3 с мониторингом радиационной, гидрогеологической обстановки;

Полномасштабные работы по ВЭ ПУГР предприятия с заполнением внутренних пространств реакторов барьерными материалами планируется начать после 2030 года.

Основными видами производственной деятельности при ВЭ ПУГР А, АИ, АВ-1, АВ-2, АВ-3 в настоящее время являются:

- техническое обслуживание (включая периодические осмотры и контроль технического состояния), ремонт систем и элементов ПУГР (включая оборудование и строительные конструкции) и поддержание их в работоспособном состоянии при выводе из эксплуатации ПУГР;
- обследование оборудования, материалов и отходов с целью определения их состояния, физических, химических и радиационных характеристик;
- выполнение КИРО непроектных хранилищ РАО;

- выполнение комплекса организационно-технических мероприятий по реабилитации загрязнённых в результате предыдущей деятельности территорий и водоёмов;
- обеспечение физической защиты ПУГР, сохранности инфраструктуры, с целью предотвращения несанкционированных действий на объектах, относящихся к ПУГР;
- радиационный контроль при проведении перечисленных видов работ, а также контроль за радиационной обстановкой на территориях, относящихся к ПУГР и окружающий их санитарно-защитной зоне.

После 2030 года наиболее важными работами по ВЭ ПУГР А, АИ, АВ-1, АВ-2, АВ-3 будут являться:

- демонтаж и удаление систем и оборудования реактора в объеме, позволяющем обеспечить необходимые условия для проведения работ по укреплению существующих и созданию дополнительных защитных барьеров;
- герметизация проемов и проходок через металлоконструкции;
- герметизация проемов в бетонной шахте реактора;
- заполнение пространства в шахте реактора ниже металлоконструкций бетоном;
- заполнение внутренних полостей реактора и шахты (в том числе и ячеек графитовой кладки реактора) сыпучими, гидроизоляционными, негорючими материалами;
- монтаж защитного герметичного перекрытия над шахтой реактора в центральном зале.

В процессе ВЭ ПУГР А, АИ, АВ-1, АВ-2, АВ-3 предполагается реабилитация загрязненной территории площадки, мониторинг локализованного радиоактивного оборудования в пределах шахты и окружающей среды, оценка состояния защитных барьеров.

Территория площадки подлежит рекультивации с удалением загрязненного грунта и засыпкой чистым грунтом.

В процессе проведения реабилитации территории площадки 1 реакторного завода предприятия реабилитации подлежат объекты, имеющие загрязнение выше КУ, установленных в «Контрольных уровнях среднегодовой объёмной активности воздуха, радиоактивного загрязнения поверхностей, индивидуальных доз облучения и мощности дозы ионизирующего излучения» КУРБ-23-2020.

В результате проведения работ по ВЭ ПУГР А, АИ, АВ-1, АВ-2, АВ-3 предполагается образование так называемой «коричневой лужайки», т.е. территория выведенных из эксплуатации ПУГР не будет предназначена для общехозяйственного использования продолжительное время (относится только к зданиям ПУГР А, АИ, АВ-1, АВ-2, АВ-3).

5.3 Применяемое оборудование

ПУГР АВ-1 и АВ-2 – одноцелевые, прямоточные, гетерогенные, канальные реакторы, на тепловых нейтронах, предназначены для наработки изотопной продукции. В качестве замедлителя нейтронов – графит, теплоноситель – «сырая» вода.

ПУГР АВ-1 и АВ-2 размещаются на территории площадки 1 реакторного завода предприятия.

В комплекс основных зданий и сооружений ПУГР АВ-1 входят:

- реакторное здание (здание 301);
- административное здание (здания 302);
- вытяжной вентцентр с трубой высотой 86 м (здание 303);
- склад материалов (здание 304);
- насосная станция (здание 305 – предназначено для технологического водоснабжения);
- ремонтно-механические мастерские (здание 309а);
- сбросные тоннели (сооружение 313 – сооружение «М»);
- контрольное помещение (здание 316);
- столярная мастерская (здание 326);
- механизированная мойка вагонов-контейнеров (здание 329);
- резервуар обмывочной воды (здание 329а);
- резервуар для отстоя сбросных вод (здание 329б);
- санпропускник (здание 331) и др.

Здание 301, в котором размещается ПУГР АВ-1, между осями «А-Я» и «1-13» представляет собой многоэтажное прямоугольное в плане сооружение размерами 51,3×62,8 м.

По функциональному назначению в здании выделены три части:

- реакторная часть, расположенная в осях 1-13;
- транспортная галерея, примыкающая к реакторной части по оси 13 между осями К-У;
- узел погрузки готовой продукции, расположенный в осях 37-43.

Габариты реакторной части здания:

- в осях 1-13 – 62,8 м;
- в осях А-Я – 51,3 м.

Здание восьмиэтажное, в том числе четыре этажа – подземные. Надземная часть здания – разновысокая, с высотой от 15,0 до 28,5 м. Нижняя планировочная отметка – минус 53,300 м. Общая длина здания (вместе с транспортными бассейнами) составляет 248,37 м, ширина – 70,62 м.

Объемно-планировочные характеристики реакторной части здания 301.

Площадь застройки – 3 147,3 м². Строительный объем – 127 000 м³, в том числе подземной части – 65 000 м³.

Между осями «5-9» и вдоль оси «А», к зданию примыкает одноэтажная пристройка размерами 6,0×24,0 м. В центральной, наиболее глубокой части

здания размещен реактор и вспомогательное оборудование. Подземная часть реакторного отделения представляет собой многоступенчатую монолитную фундаментную плиту с отметками подошвы фундамента минус 19,300 м, минус 22,380 м, минус 28,000 м. Ниже расположена шахта перегрузки и конструкции водосбросов до отметки минус 53,500 м.

Фундаменты надземной части в осях 1-2 столбчатые монолитные железобетонные.

Наружные стены подземной части – монолитные железобетонные, толщиной от 600 до 1600 мм, надземной части – кирпичные, толщиной от 380 мм до 510 мм.

Внутренние стены подземной части монолитные железобетонные, толщиной от 250 мм до 2400 мм, надземной части монолитные железобетонные, толщиной от 250 мм до 2000 мм.

Стены главного зала:

- до отметки 12,800 монолитные железобетонные, толщиной 2000 мм;
- выше отметки 12,800 кирпичные, толщиной 510 мм, каркас – металлический.

Дефектов и повреждений, снижающих несущую способность конструкций бетонных и кирпичных стен, не обнаружено.

Перекрытия – монолитные железобетонные толщиной до 1799 мм и сборные железобетонные. Дефектов и повреждений, снижающих несущую способность конструкций перекрытий, не обнаружено.

Покрытие – металлический штампастил и сборные железобетонные плиты толщиной 70 мм. На покрытии центрального зала дефектов и повреждений металлических конструкций покрытия (ферм, балок, прогонов) не обнаружено. Значительных дефектов и повреждений несущих металлических конструкций покрытия (ферм, балок и прогонов) в виде искривлений, разрывов или изломов элементов конструкции, трещин в основном металле элементов, не обнаружено.

Перегородки – кирпичные.

Лестницы внутри здания железобетонные и металлические. На металлических несущих конструкциях лестниц (косоурах и балках) со сборными железобетонными ступенями нанесено антикоррозионное покрытие.

Имеются сливные камеры («В», «З»), соответственно отметки минус 18,300 м и минус 24,400 м. Из них вода сбрасывается в тоннели метро (сооружение 313). Толщина фундаментной плиты составляет 1000 мм, толщина стен шахты реактора 1500 мм, толщина стен подземной части здания от 800 мм до 1600 мм.

Гидроизоляция подземной части выполнена в оклеечном варианте с защитной бетонной (подпорной) стенкой.

Монолитные железобетонные стены центрального зала толщиной 2000 мм по осям «5» и «9» выполнены до отметки 12,800 м, а по осям «Б» и «Ю» до отметки 5,000 м.

Выше отметки 12,800 м центральный зал выполнен в каркасном варианте со стальными колоннами двутаврового сечения, на которые опираются стропильные фермы с элементами решетки поясов из спаренных уголков. Наружные стены кирпичные, толщиной от 380 мм до 510 мм.

Кровля здания рубероидная, утепленная. Рулонная кровля выполнена поверх утеплителя из раумпластин в 2 слоя, который уложен на штампастил. Отметка конька кровли центрального зала 28,490 м. Покрытие здания в основном выполнено из металлического штампованного настила по металлическим несущим конструкциям (фермам и балкам).

В здании находятся шахта реактора, шахты, бассейны, транспортные системы, МК, технологические системы и необходимое оборудование систем жизнеобеспечения.

В помещениях, примыкающих к шахте аппарата, значительных дефектов и повреждений строительных конструкций не обнаружено. Трещины, деформации здания, вызванные грунтовыми условиями, не отмечены, что свидетельствует об удовлетворительной работе грунтового основания и фундаментов.

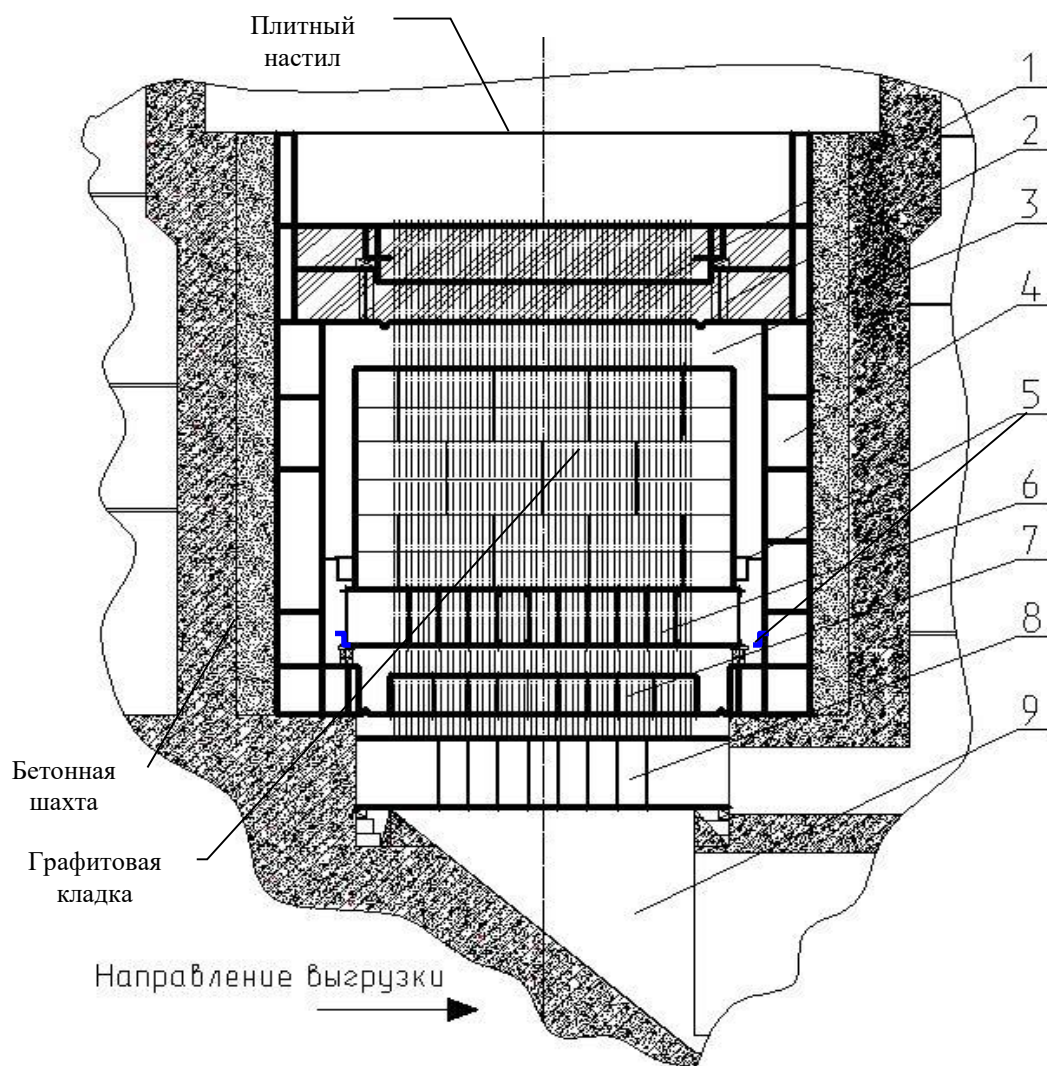
Реактор АВ-1 (рисунок 1) смонтирован в бетонной шахте здания 301 в реакторном пространстве, образованном несущими и защитными МК:

- схемы «Е» и «К» – верхняя биологическая защита;
- схема «Л» – баки боковой биологической защиты;
- схема «О» – опорное кольцо с плитой;
- схема «Р» – нижнее днище;
- схема «С» – надбункерное перекрытие;
- схема «Т» – бункер.

Над верхней защитной конструкцией (схема «Е») установлены МК схем «Г» и «Д». Под нижней МК схемы «О» расположена МК схемы «Р». Схема «Р» предназначена для обеспечения организованного водосбора из ТК и сброса в водоводы.

Для возможности установки ТК с заданным шагом в МК «Е» вварены верхние тракты каналов, а в МК «О» — нижние тракты каналов.

Ниже чаши «Р» смонтирована конструкция «С», на которой устанавливались разгрузочные устройства.



- 1 – верхняя биологическая защита схема «Е»
- 2 – металлоконструкция схема «К»
- 3 – реакторное пространство
- 4 – баки боковой биологической защиты сема «Л»
- 5 – компенсатор схема «КЖ» (верхняя и нижняя диафрагмы)
- 6 – опорное кольцо с плитой схема «О»
- 7 – нижнее днище схема «Р»
- 8 – надбункерное перекрытие схема «С»
- 9 – бункер-схема «Т»

Рисунок 1 – Общий вид реакторов АВ-1 и АВ-2

В центре реакторного пространства в бетонной шахте с толщиной стен 2000 мм размещена графитовая кладка активной зоны с отражателем (рисунки 2, 3, 4). Бетонные стены служат защитой от излучения. Кроме этого, реактор окружен водяной (толщиной 1500 мм) и песчаной (толщиной

1300 мм) защитами (схема «Л»).

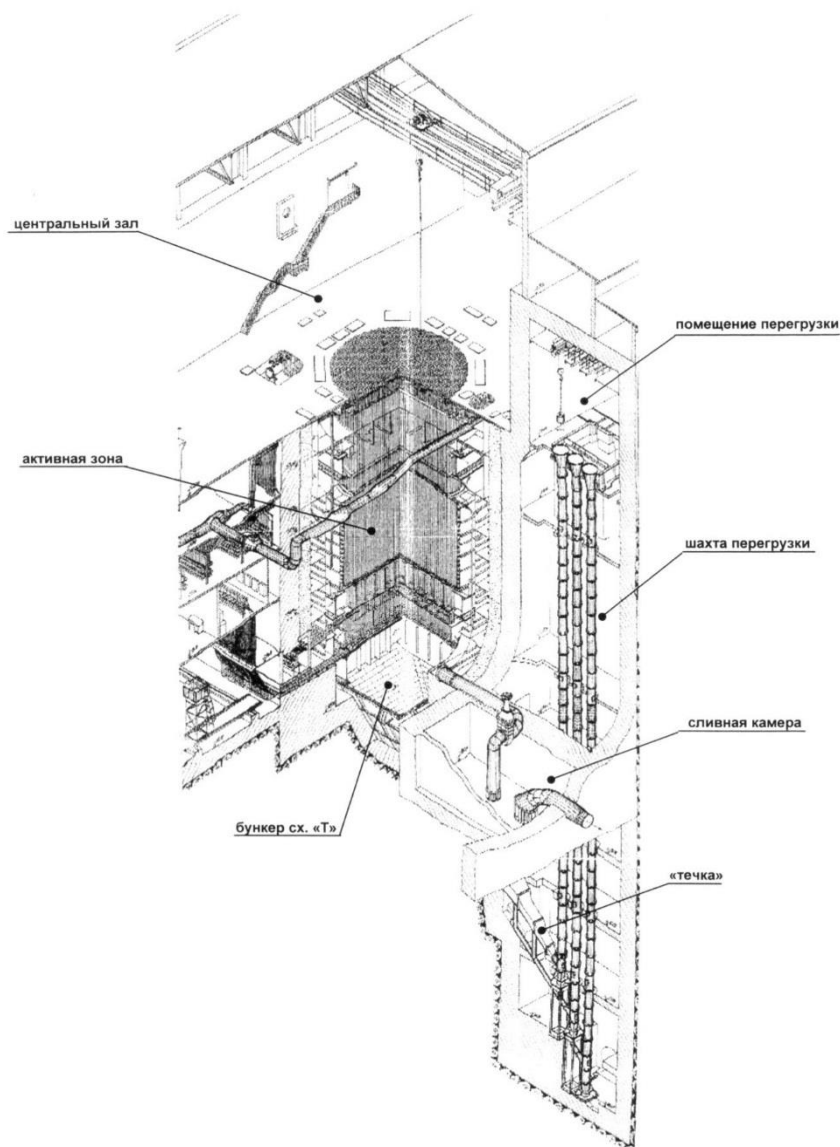


Рисунок 2 – Схема размещения реакторов АВ-1 в здании 301 и АВ-2 в здании 601

Основным узлом аппарата является графитовый цилиндр (реактор), собранный из отдельных графитовых блоков, через который, пронизывая его в осевом направлении (сверху-вниз), располагаются металлические трубы – ТК. Снаружи (с боков) кладка закрыта алюминиевым кожухом.

Графитовая кладка имеет диаметр 11800 мм, высоту 7600 мм и составлена из 2725 графитовых колонн. Каждая колонна составлена из 14 графитовых блоков сечением 200x200 мм и высотой 200, 400, 500 или 600 мм. Основанием для графитовой кладки служит опорная конструкция – МК схемы «О». Каждая колонна кладки опирается на опорную пятую, установленную на стойку, которая закреплена на опорной плите МК схемы «О».

2001 центральная колонна предназначены для установки технологических каналов. 724 графитовых колонны образуют нейтронный отражатель.

В каждом из блоков выполнено сквозное осевое отверстие диаметром 66 мм (центр отверстия смещен относительно оси блока на 10 мм) для формирования вертикальных трактов (ячеек) под установку каналов. Комплекты графитовых втулок периодически заменялись.

Масса графитовых блоков 1300 т. Масса втулок в кладке – 45 т.

В ячейки кладки для перевязки блоков устанавливаются сменяемые комплекты графитовых втулок. В вертикальные сквозные отверстия, образованные переходными деталями МК схемы «Е» и схемы «О» и втулками кладки, устанавливаются ТК для размещения ТВЭЛов и протока теплоносителя, а также каналы СУЗ.

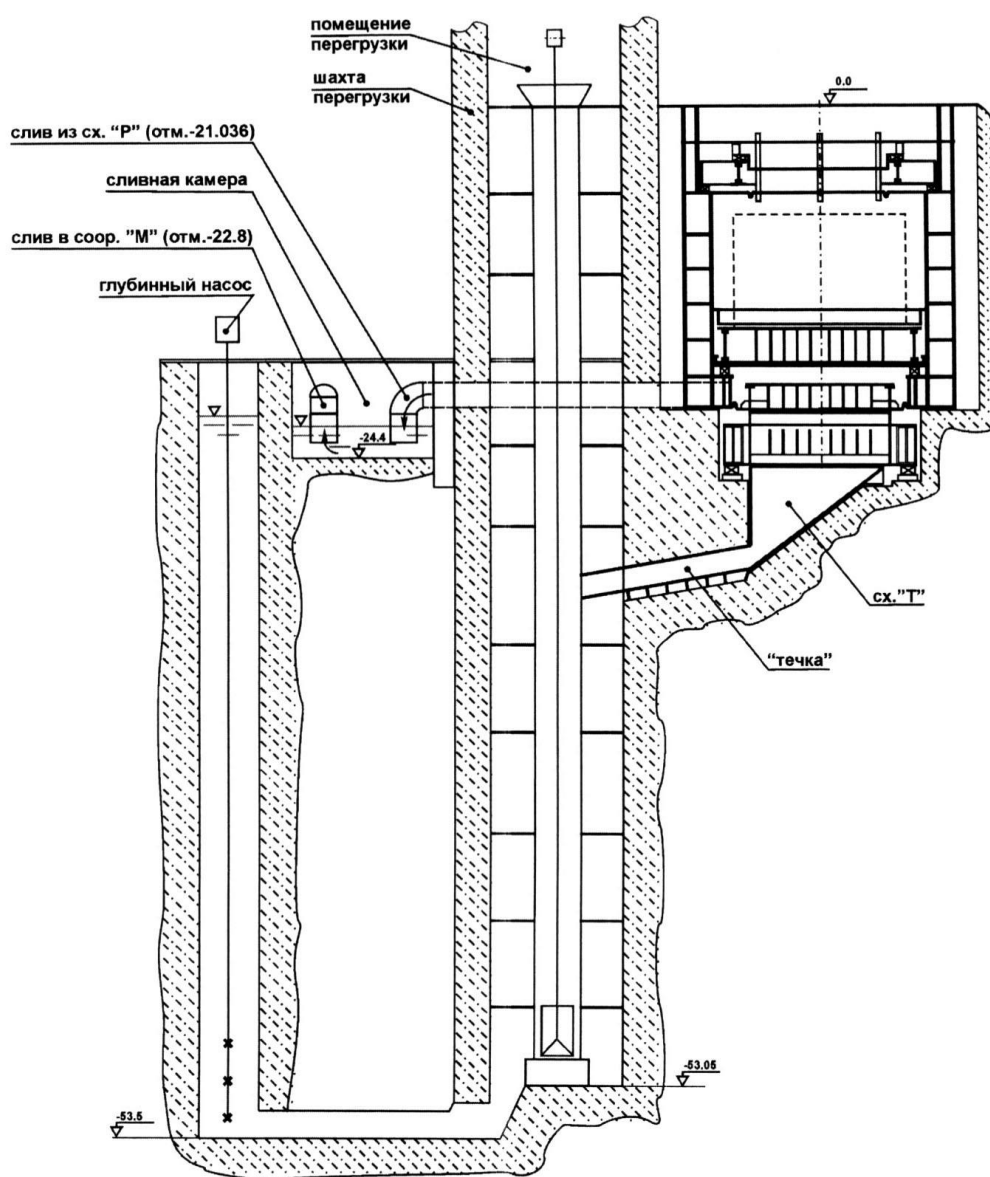


Рисунок 3 – Схема размещения реактора АВ-1 в здании 301 и реактора АВ-2 в здании 601

За счет использования в нижнем и верхнем слоях кладки блоков разной высоты осуществлена высотная перевязка графитовых колонн, а за счет смещения продольных осей блока и отверстия – перевязка колонн в направлении одного из диаметров кладки (в направлении выгрузки).

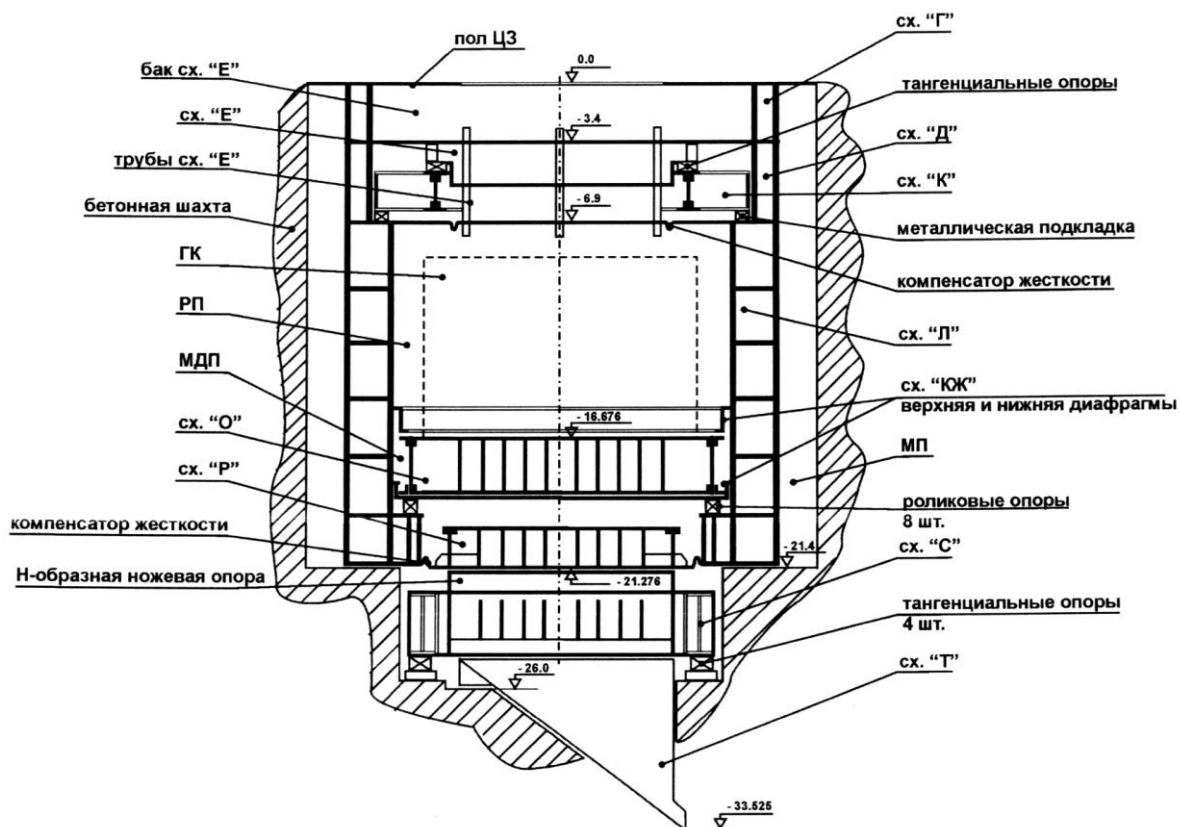


Рисунок 4 – Размещение реакторов АВ-1 и АВ-2 в бетонных шахтах

Для придания кладке устойчивости ее боковая поверхность облицована алюминиевыми вставками и стянута бандажами (13 поясов). Вся кладка с элементами крепления заключена в герметичный алюминиевый кожух, основанием которого служит опорное кольцо, приваренное к верхней диафрагме схемы «О». Сверху кладка накрыта кровлей (азотным коллектором). Кожух, кровля и верхняя диафрагма схемы «О» образуют герметичный объем, через который в период работы реактора прокачивался газ.

Разгрузка отработавших твэлов производилась в бункер, расположенный ниже МК схемы «С».

В процессе эксплуатации реактора теплосъем с активной зоны осуществлялся в проточном режиме химически очищенной водой высокого давления. Охлаждающая вода из поверхностного водоема-хранилища жидких РАО – водоема В-2 (озера Кызылташ) (водоем В-2) поступала на завод 22 (в

настоящее время – служба экологии), где осуществлялась ее специальная водоподготовка (очистка на напорных кварцевых фильтрах, химическая обработка). Затем вода насосами подавалась по двум водоводам к коллекторам верхней водяной коммуникации и распределялась по всем ТК. После прохождения активной зоны нагретая вода поступала в сливной резервуар (схема «Р»), из которого самотеком переливалась в сливные камеры и далее по сбросным тоннелям (сооружение «М») обратно в В-2.

Обследования систем реактора, проведенные в период после остановки реактора, показали, что общее состояние обследованных основных несущих МК схем «Л», «Д», «Г», «Е», «К», «О», «Р», «С», «Т», расположенных в бетонной шахте реактора АВ-1, удовлетворительное. Разрушений, деформаций и разрывов не обнаружено.

В комплекс основных зданий и сооружений ПУГР АВ-2 входят:

- реакторное здание (здание 601);
- вытяжной вентцентр с вентрубой (здание 602);
- сбросные тоннели (сооружение 605 – сооружение М);
- фильтровальная у газгольдеров (здание 625);
- подземный газгольдер (сооружение 626);
- механизированная мойка вагонов-контейнеров (здание 329);
- административное здание (здание 302);
- санпропускник (здание 331) и др.

ПУГР АВ-2 размещается в здании 601, которое между осями «А-Я» и «1-13» представляет собой многоэтажное прямоугольное в плане сооружение размерами 51,3×62,8 м.

По функциональному назначению в здании выделены три части:

- реакторная часть, расположенная в осях 1-13;
- транспортная галерея, примыкающая к реакторной части по оси 13 между осями К-У;
- узел погрузки готовой продукции.

Габариты реакторной части здания:

- в осях 1-13 – 62,8 м;
- в осях А-Я – 51,3 м.

Здание восьмиэтажное, в том числе четыре этажа – подземные. Надземная часть здания – разновысокая, с высотой от 15,0 до 28,5 м. Нижняя планировочная отметка – минус 53,300 м.

Объемно-планировочные характеристики реакторной части здания 601.

Площадь застройки: 4 406 м².

Строительный объем: надземной части 78 460 м³, подземной части – 78 660 м³.

Фундамент подземной части реакторного отделения – ступенчатая монолитная железобетонная плита. Фундаменты надземной части в осях 1-2 – столбчатые монолитные железобетонные.

Наружные стены подземной части монолитные железобетонные, толщиной от 600 до 2000 мм, надземной части – кирпичные, толщиной

380 мм и 510 мм.

Внутренние стены подземной части – монолитные железобетонные, толщиной от 250 мм до 2400 мм, надземной части – монолитные железобетонные, толщиной от 250 мм до 2000 мм.

Дефекты и повреждения, снижающие несущую способность конструкций подземных монолитных железобетонных стен, не обнаружены.

Стены главного зала (помещение 520):

- до отметки 12,800 – монолитные железобетонные, толщиной 2000 мм;
- выше отметки 12,800 – кирпичные, толщиной 510 мм, каркас – металлический.

Наружные стены надземной части, внутренние стены и перегородки кирпичные. Дефекты и повреждения кирпичных стен не обнаружены.

Перекрытия – монолитные ребристые и сборные железобетонные. Дефекты и повреждения, снижающие несущую способность конструкций перекрытий, не обнаружены.

Покрытие – металлический штампастил и сборные железобетонные плиты. Дефекты и повреждения, снижающие несущую способность металлических конструкций покрытия, не обнаружены.

Перегородки – кирпичные. Кровля – рулонная, утепленная.

Имеются сливные камеры («В», «З»), соответственно отметки минус 18,300 м и минус 24,400 м. Из них вода сбрасывается в тоннели метро (сооружение 313). Толщина фундаментной плиты составляет 1000 мм, толщина стен шахты реактора 1500 мм, толщина стен подземной части здания от 800 мм до 1600 мм.

Гидроизоляция подземной части выполнена в оклеечном варианте с защитной бетонной (подпорной) стенкой.

Монолитные железобетонные стены центрального зала толщиной 2000 мм по осям «5» и «9» выполнены до отметки 12,800 м, а по осям «Б» и «Ю» до отметки 5,000 м.

Выше отметки 12,800 м центральный зал выполнен в каркасном варианте со стальными колоннами двутаврового сечения, на которые опираются стропильные фермы с элементами решетки поясов из спаренных уголков. Наружные стены кирпичные, толщиной от 380 мм до 510 мм.

Кровля здания рубероидная, утепленная. Рулонная кровля выполнена поверх утеплителя из раумпластин в 2 слоя, который уложен на штампастил. Отметка конька кровли центрального зала 28,490 м.

В здании находятся шахта реактора, шахты, бассейны, транспортные системы, МК, технологические системы и необходимое оборудование систем жизнеобеспечения.

ПУГР АВ-2 был создан для наработки изотопной продукции.

Тип реактора АВ-2 – одноцелевой, прямоточный, гетерогенный, канальный, на тепловых нейтронах. В качестве замедлителя – графит, теплоноситель – «сырая» вода.

В качестве топлива использовались:

- твэлы из природного металлического урана естественного обогащения;
- твэлы-«поджигатели», обогащенные по ^{235}U ;
- твэлы из регенерата.

Конструктивные особенности реактора АВ-2 идентичны конструктивным особенностям реактора АВ-1. Реактор АВ-2 (рисунок 1) смонтирован в бетонной шахте здания 601 в реакторном пространстве, образованном несущими и защитными МК.

В центре реакторного пространства в бетонной шахте с толщиной стен 2000 мм размещена графитовая кладка активной зоны с отражателем (рисунки 2, 3, 4). Бетонные стены служат защитой от излучения.

Всё ранее приведённое описание реактора АВ-1 относится к реактору АВ-2.

Обследования систем реактора, проведенные в период после остановки реактора, показали, что общее состояние обследованных основных несущих МК схем «Л», «Д», «Г», «Е», «К», «О», «Р», «С», «Т», расположенных в бетонной шахте реактора АВ-2, удовлетворительное. Разрушений, деформаций и разрывов не обнаружено.

На реакторе АВ-2 во время осмотров в 1997 и 1998 гг. с помощью перископа РВП-489 и эндоскопа с телеустановкой через обрезанные на отметке минус 7,2 м БИК(и) № 14, 15 установлено, что кожухи графитовых кладок сохранили свой цвет, сварные швы и заклепки целы.

На боковых поверхностях кожухов имеются локальные выпуклости на уровне центра активной зоны, вызванные давлением на кожухи со стороны соединительных элементов бандажей.

Определение положений бандажей радиометрическим методом в 1987 году показало наличие бандажей на проектных отметках.

В работоспособном состоянии находятся следующие оборудование и системы ПУГР А, АИ, АВ-1, АВ-2, АВ-3:

- система пожарной сигнализации и пожаротушения;
- система охранной сигнализации;
- система отопления;
- СПОГВ ПУГР АВ-1 и ПУГР АВ-2 (планируется также создание СПОГВ для ПУГР А, АИ, АВ-3);
- системы вытяжной технологической вентиляции реакторов, его конструкций, пространств и помещений;
- система электроснабжения действующего и законсервированного оборудования и освещения;
- системы приточной вентиляции;
- внешние кабельные сети;
- система хозяйственно-питьевого водопровода и фекальной канализации;
- система промканализации и спецканализации;
- электромостовые краны центральных залов реакторов;

- спецподъемники в здании ПУГР АВ-2 для обслуживания ХДМ в грузовых шахтах для транспортировки грузов по грузовым шахтам;
- система контроля за радиационной обстановкой в производственных помещениях и выбросах;
- сварочное оборудование.

ПУГР А - первый промышленный, прямоточный, гетерогенный, канальный реактор на тепловых нейтронах, предназначался для наработки делящихся материалов. В качестве замедлителя нейтронов использовался графит, теплоноситель – «сырая» вода.

ПУГР А размещается на территории площадки завода 156 ФГУП «ПО «Маяк».

В комплекс основных зданий и сооружений ПУГР А входят:

- реакторное здание (здание 1);
- здание водоснабжения (здание 15);
- вытяжной вентцентр (здание 16).

Здание реакторной установки построено в 1948 году. По архитектурной компоновке здание условно состоит из четырех частей:

- административной части с технологическим коридором;
- реакторной установки с вестибюлем;
- транспортных галерей «В» и «З»;
- контейнерных «В» и «З».

Административная часть здания и реакторная установка соединены между собой технологическим коридором. По галерее третьего этажа осуществляется связь пом. 15 с ЦЗ РУ. По пешеходным галереям второго этажа осуществляется связь со зданиями других РУ.

Размеры здания:

- по цифровым осям – 60,65 м;
- по буквенным осям – 51,3 м.

Часть здания в осях «Ф – Я» принято считать восточной («В») или левой («Ле»), в осях «К – Т» – западной («З») или правой («Пр»).

Наибольшая высота здания – 28,49 м (кровля центрального зала).

Наибольшее заглубление конструкций здания ~ 55 м (прямо́к под бункером).

Площадь застройки – 3111 м².

Общее количество этажей – 8, в том числе подземных – 6.

Проектный срок эксплуатации здания – 100 лет.

Фундаменты и несущие стены подземной части здания, а также стены центрального зала до отметки плюс 12,5 м – монолитные железобетонные. Толщина стен до 2000 мм. Выше отметки 12,5 м ЦЗ выполнен в каркасном варианте со стальными колоннами двутаврового сечения, на которые опираются стропильные фермы с элементами решетки поясов из спаренных уголков. Наружные стены кирпичные, толщиной 380 и 510 мм.

В процессе эксплуатации здания по мере необходимости к основному корпусу пристраивались кирпичные пристройки высотой 2 – 4 этажа.

Кровля здания рубероидная, утепленная. Рулонная кровля выполнена поверх утеплителя из раумпластин в 2 слоя, который уложен на штампнастил.

В центральной, наиболее глубокой части здания размещен реактор и вспомогательное оборудование. Подземная часть реакторного отделения представляет собой многоступенчатую монолитную фундаментную плиту с отметками подошвы фундамента минус 19,300 м, минус 22,380 м, минус 28,000 м. Ниже расположена шахта перегрузки и конструкции водосбросов до отметки минус 53,500 м.

Имеются сливные камеры «В» и «З», (отметки от минус 18,300 м до минус 24,400 м), из которых вода сбрасывается в тоннели сооружения «М».

Толщина фундаментной плиты составляет 1000 мм, толщина стен шахты реактора 1500 мм, толщина стен подземной части здания от 800 мм до 1600 мм.

Гидроизоляция подземной части выполнена в оклеечном варианте с защитной бетонной (подпорной) стенкой. Центральный зал оборудован двумя мостовыми электрическими кранами грузоподъемностью 5 т.

Здание 16 введено в эксплуатацию в 1948 году. Размеры здания $35,2 \times 19,8$ м. Наибольшая высота здания – 12,00 м (кровля). Наибольшее заглубление конструкций здания – минус 1,4 м. Площадь застройки – 651 м². Строительный объем – 3360 м³. Этажей – 1. Проектный срок эксплуатации здания – 100 лет. Фундамент – железобетонный. В здание 16 подведены воздухопроводы технологических вытяжных вентиляционных систем, обслуживающих все технологические помещения здания 1. Воздуховоды от вентиляторов, размещенных в отдельных камерах, объединяются в шесть воздухопроводов, которые выведены в центральную вентиляционную трубу высотой 86 м.

Реактор А смонтирован в бетонной шахте здания 1 в реакторном пространстве, образованном несущими и защитными МК: схемы «Е» и «К» – верхняя биологическая защита, схема «Л» – баки боковой биологической защиты, схема «О» – опорное кольцо с плитой, схема «Р» – нижнее днище, схема «С» – надбункерное перекрытие; схема «Т» – бункер.

Центральная часть реактора – графитовая кладка, состоящая из 16 горизонтальных слоев, которые образуют 1757 вертикальных колонн. Каждая колонна по высоте складывается из набора графитовых блоков сечением 200×200 мм и высотой 200, 400, 500 и 600 мм, при этом в центре графитового блока расположено отверстие диаметром 44 мм с эксцентриком в 20 мм относительно центра блока. В графитовой колонне 14 средних блоков имеют высоту 600 мм, нижние и верхние блоки колонн имеют разную высоту. Отличительной особенностью конструкции кладки реактора А является отсутствие сменных графитовых втулок между технологическими каналами и графитовыми блоками. Количество графитовых блоков – 28112, масса графита – 1056 т.

В центральной части графитовой кладки размещалось: 1143 рабочих канала диаметром 44 мм, 17 каналов системы управления и защиты (СУЗ)

диаметром 48 мм, один экспериментальный канал диаметром 226 мм, восемь экспериментальных каналов диаметром 44 мм, два температурных канала, остальные 586 нерабочих каналов диаметром 44 мм расположены по периферии кладки.

Ступенчатая боковая поверхность графитовой кладки была преобразована в цилиндрическую при помощи алюминиевых вставок; обхватываемых бандажами. Вставки служили для более равномерного распределения давления, возникающего в результате взаимодействия графитовых блоков с бандажами.

Для лучшего распределения давления и герметизации, между гранями графитовых блоков и вставками проложена алюминиевая фольга в два слоя (толщина фольги 0,12 мм, материал А0, А1 ГОСТ 618), с перегибами на углах графитового столба. Вставки литые, кессонной формы, обращенные ребрами наружу, в ребрах сделаны вырезы шириной 200 мм для помещения в них бандажей. Общий вес вставок 40,2 т.

Вокруг графитовой кладки смонтирован герметичный алюминиевый кожух цилиндрической формы диаметром 10170 мм. Кожух конструктивно по вертикали разбит на 3 кольца. В каждом кольце листы с внутренней стороны сварены в стык, а с наружной – при помощи накладок толщиной, равной толщине стыкуемых листов для придания дополнительной жесткости конструкции кожуха. Листы соединяются в кольца при помощи однорядных заклепочных соединений.

Для придания герметичности кожуху, уголки заклепочных соединений проложены алюминиевыми прокладками толщиной 3 мм с последующей подчеканкой их. В состав кожуха входит также нижнее опорное кольцо из Ст. 3 для опоры на нижнюю подреакторную плиту. Кожух фиксируется на подреакторной плите при помощи 30 ограничителей, приваренных по окружности на нижней части нижнего опорного кольца. На верхней кромке кожуха устроен верхний пояс жесткости, конструктивно выполненный в виде наклонного к горизонту листа толщиной 6 мм, вклепанного в верхний уголок кожуха. Общий вес кожуха – 10,1 т.

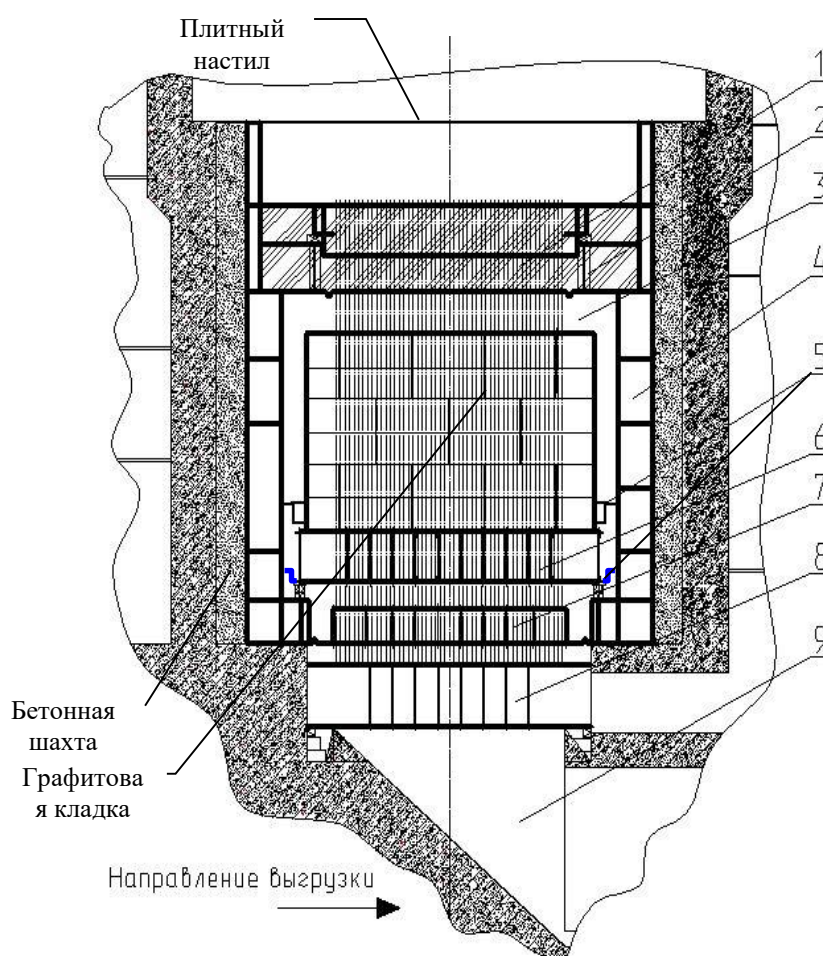
В верхней части графитовой кладки расположена кровля, составленная из алюминиевых накладок, предназначенных для разгрузки верхних кромок каналов, распределения давления и организации стабильной решетки разбивки местоположения технологических каналов в плане. Общий вес кровли – 4,4 т.

В нижней части (отметка минус 18,510 м) графитовая кладка установлена на подреакторную плиту диаметром 10000 мм, высотой 160 мм (кольцо толщиной 60 мм и фартук в виде кольца высотой 140 мм), весом 40,5 т. Плита посредством 388 опор установлена на опорную плиту – схему «О».

В процессе эксплуатации реактора теплосъем с активной зоны осуществлялся в проточном режиме химически очищенной водой высокого давления. Охлаждающая вода из промышленного озера (водоема № 2)

поступала на завод № 22, где осуществлялась ее специальная водоподготовка (очистка на напорных кварцевых фильтрах, химическая обработка), а затем насосами подавалась по двум водоводам к коллекторам верхней водяной коммуникации и распределялась по всем технологическим каналам. После прохождения активной зоны нагретая вода поступала в сливной резервуар (схема «Р»), из которого самотеком переливалась в сливные камеры и далее по сбросным тоннелям (сооружение «М») обратно в промышленное озеро.

МК реактора выполняют функции опорных и локализирующих элементов. При этом металлоконструкции РП (схемы «К», «Е», «Л», «О», «КЖ») в настоящее время являются основным физическим барьером на путях выхода радиоактивных веществ из графитовой кладки (рисунок 5).



- 1 – верхняя биологическая защита схема «Е»
- 2 – металлоконструкция схема «К»
- 3 – реакторное пространство
- 4 – баки боковой биологической защиты сема «Л»
- 5 – компенсатор схема «КЖ» (верхняя и нижняя диафрагмы)
- 6 – опорное кольцо с плитой схема «О»
- 7 – нижнее днище схема «Р»
- 8 – надбункерное перекрытие схема «С»

9 – бункер-схема «Т»

Рисунок 5 – Общий вид реактора А

В центре реакторного пространства в бетонной шахте с толщиной стен 2000 мм размещена графитовая кладка активной зоны с отражателем. Бетонные стены служат защитой от излучения. Кроме этого, реактор окружен водяной (толщиной 1500 мм) и песчаной (толщиной 1300 мм) защитой (схема «Л»).

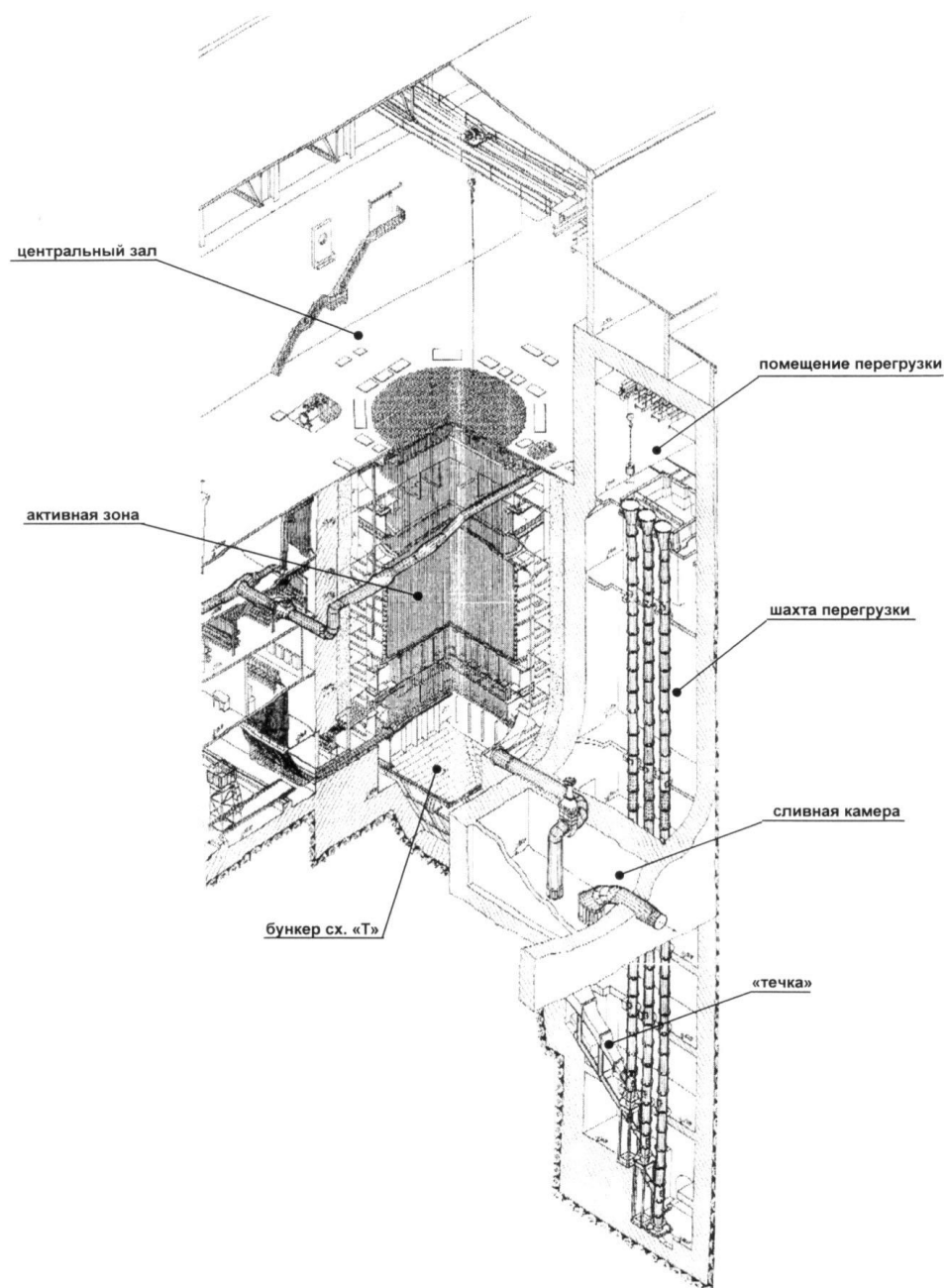


Рисунок 6 - Схема размещения реактора А в здании 1

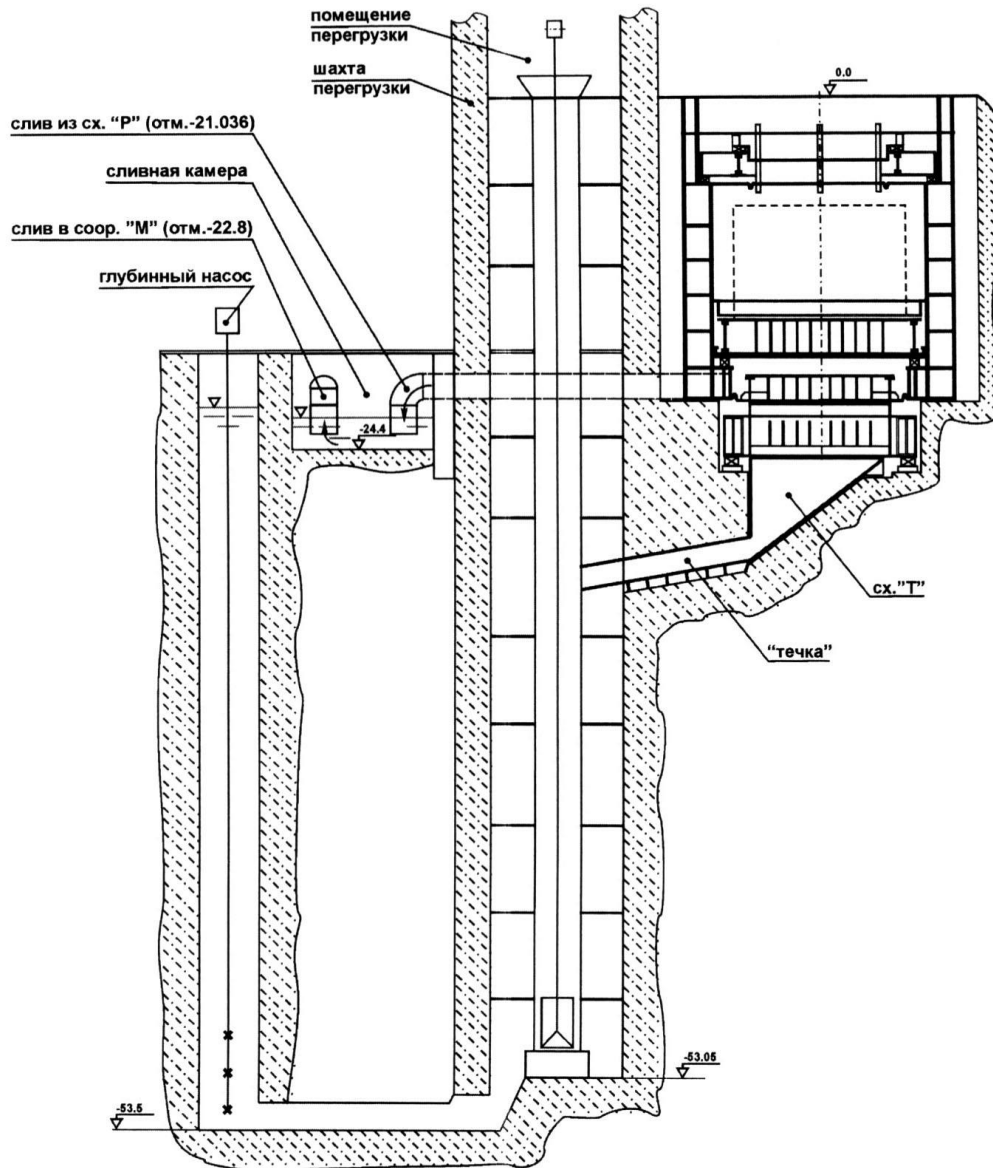


Рисунок 7 - Схема размещения реактора А в здании 1

Под воздействием облучения в процессе эксплуатации происходило формоизменение графитовой кладки реактора, характер которого зависел от температурного режима эксплуатации и параметров облучения (в первую очередь накопленного флюенса). В результате радиационно-термического формоизменения графита боковая поверхность графитовой кладки приняла гантелеобразную форму (особенности графитовой кладки ПУГР А, для других ПУГР форма бочкообразная). Максимальное сокращение графитовых колонн достигло 200 мм, максимальная стрела прогиба периферийных ячеек кладки достигла 90 мм.

Обследования систем реактора, проведенные в период после остановки реактора, показали, что общее состояние обследованных основных несущих металлоконструкций схем «Л», «Д», «Г», «Е», «К», «О», «Р», «С», «Т», расположенных в бетонной шахте реактора А, удовлетворительное, за

исключением двух отсеков схемы «Л»: № 6 и № 7, имевших трещины по сварным швам сливных труб.

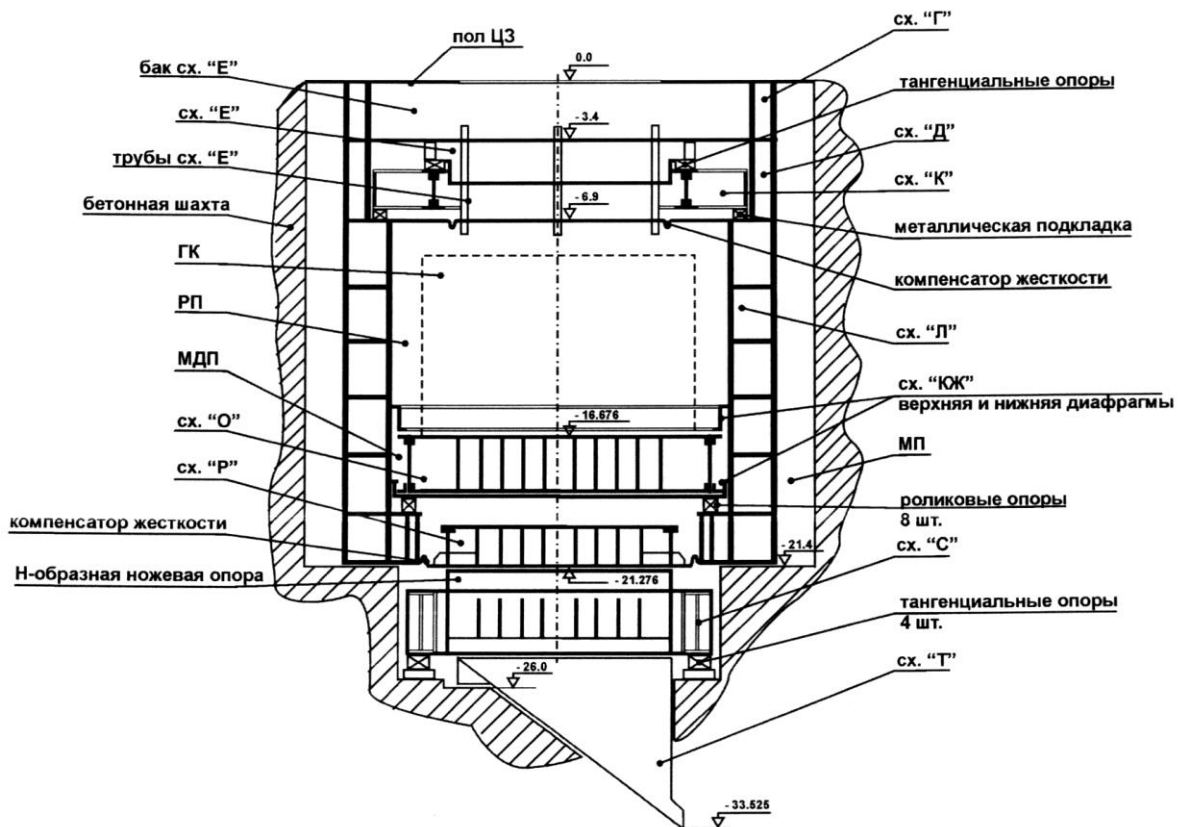


Рисунок 8 - Размещение реактора А в бетонной шахте

ПУГР АИ - промышленный, прямоточный, гетерогенный, каналный реактор на тепловых нейтронах, предназначался для наработки делящихся материалов и проведения экспериментальных исследований на повышенных параметрах с твэлами газовых реакторов и реакторов типа РБМК. В качестве замедлителя нейтронов использовался графит, теплоноситель – «сырая» вода.

ПУГР АИ размещается на территории площадки завода 156 ФГУП «ПО «Маяк».

В комплекс основных зданий и сооружений ПУГР АИ входят:

- реакторное здание (здание 701);
- компрессорная установка (здание 710А);
- вытяжной вентцентр (здание 712).

Здание 701 состоит из основного здания 701 длиной 34,95 м, пролетом 21,25 м и пристройки длиной 22,8 м (здание 701А). Здание 701 А построено по проекту «Ленгипростроя» (инв. № 67 - 12848) и введено в эксплуатацию в 1968 г.

Подземная часть реакторного отделения представляет собой многоступенчатую фундаментную плиту из монолитного железобетона,

включая стены толщиной 2000 мм и перекрытия. Монолитные балки ребристых перекрытий выполнены по жесткой арматуре.

Стены центрального зала от отметки 0,00 до отметки плюс 9,60 м выполнены из монолитного бетона, толщиной 2000 мм, выше отметки плюс 9,60 м, имеют конструктивную схему из металлического каркаса, а наружные стены выполнены из трепельного кирпича марки М75 и кладочного раствора на мелком песке марки М25. Толщина стен 380 мм.

В здании 701А часть внутренних стен выполнена из тяжелого бетона с плотностью $\gamma=4,2 \text{ т/м}^3$.

Элементами покрытия центрального зала с пролетом 21,25 м служат:

- решетчатые металлические фермы;
- железобетонные кровельные плиты;
- утеплитель - топливный шлак толщиной 160 мм;
- рулонная кровля.

Кроме здания 701А, здание 701 имеет еще несколько пристроек незначительного объема.

Центральный зал оборудован двумя мостовыми опорными кранами, грузоподъемностью $Q = 5 \text{ тс}$ с металлическими подкрановыми балками и специальным краном, который использовался для демонтажа части реактора.

Размеры здания 701:

- по цифровым осям (1 ÷ 11) – 34,55 м;
- по буквенным осям (А ÷ Е) – 22,11 м.

Размеры здания 701А:

- по цифровым осям (01 ÷ 04) – 22,80 м;
- по буквенным осям – 22,51 м.

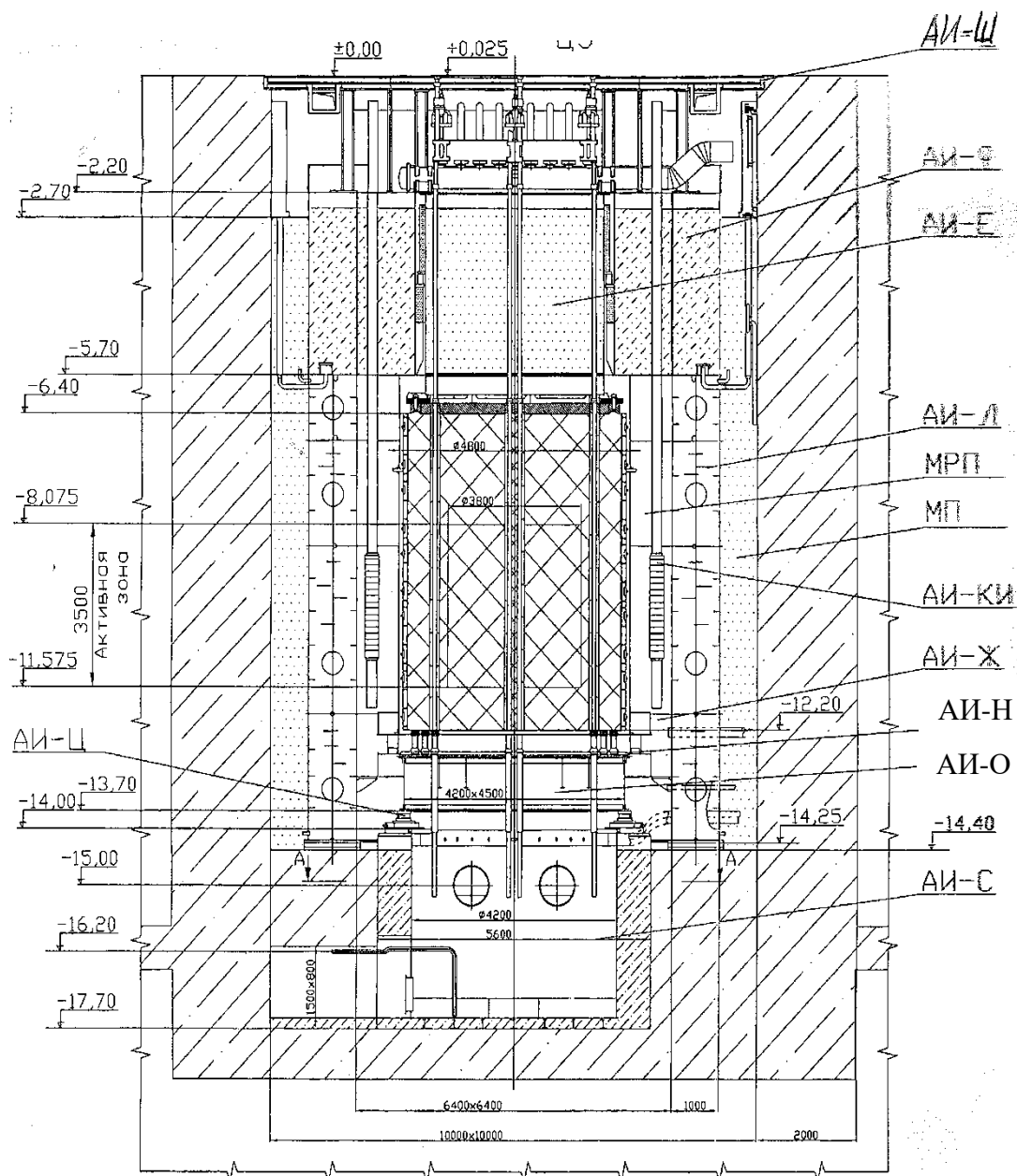
Часть здания в осях 1 - 11 принято считать восточной ("В"), в осях 01 - 04 – западной ("З").

Наибольшая высота здания – 24,5 м (кровля центрального зала). Наибольшее заглубление конструкций здания – 17,7 м. Площадь застройки – 1500 м^2 .

Общее количество этажей – шесть, в том числе подземных – четыре. За отметку 0,00 здания принята отметка пола ЦЗ. Проектный срок эксплуатации здания – 100 лет.

В процессе эксплуатации здания, по мере необходимости, к основному корпусу пристраивались кирпичные пристройки высотой два-четыре этажа. ПУГР АИ расположен в бетонной шахте глубиной 17,7 м здания 701. Шахта аппарата имеет размеры в плане $10 \times 10 \text{ м}$ с толщиной бетонных боковых стен 2,0 м, отметка дна шахты минус 14,4 м, отметка дна сливного резервуара минус 17,7 м, отметка пола ЦЗ 0,000 м (рисунок 9). В помещении шахты имеется прямоугольный проём на отметке минус 1,7 м для прохода импульсных трубок в помещение расположения расходомеров и трасс к спецканалам. Кроме того, в нижней части шахты аппарата имеется проём $5600 \times 5600 \text{ мм}$ для установки бака схемы «АИ-С» и вывода сливных труб.

ЦЗ



АИ-Ш – настил, АИ-Ф – верхняя защитная конструкция, АИ-Е – трубчатый барабан, ИА-Л – баки боковой защиты, МРП – межреакторное пространство, МП – монтажное пространство, АИ-КИ – каналы ионизационных камер (16 шт.), АИ-Ж – диафрагма, АИ-Н – нижняя часть каналов, АИ-О – опорная конструкция, АИ-Ц – опоры, АИ-С – сливной резервуар

Рисунок 9 – Реакторное оборудование, расположенное в пределах шахты ПУГР АИ

Основной элемент конструкции канального уран-графитового реактора – графитовая кладка – предназначалась для размещения в ней топливных каналов во время эксплуатации ПУГР АИ. Графит в реакторе выполнял функции замедлителя и отражателя нейтронов. Активная зона диаметром 3,8 м, высотой 3,5 м размещалась на глубине от минус 8,05 м до минус 11,5 м. После реконструкции реактора в 1956 г. отметки активной зоны изменены: верхняя отметка активной зоны минус 8,075 м, нижняя отметка активной зоны минус 11,575 м.

Сверху и с боков графитовая кладка окружена биологической защитой. Боковая защита (схема «АИ-Л») – стальные баки с водой, ширина бака 1 м, высота ~ 8,550 м, установлены в виде квадрата по периметру вокруг графитовой кладки и являются основной опорной МК. На верхнюю часть схемы «АИ-Л» опирается верхняя защитная конструкция (схема «АИ-Ф»), на которой лежит выемная часть верхней защиты (схема «АИ-Е»). Кладка расположена на опорной конструкции (схеме «АИ-О»), которая в свою очередь установлена на роликовых опорах (АИ-Ц) на бетонное основание шахты.

Под опорной конструкцией расположен сливной резервуар (схема «АИ-С»), опирающийся на бетонное основание.

Загрузка топливными элементами и разгрузка реактора АИ производилась из центрального зала (ЦЗ) путем извлечения всего канала с его содержимым посредством крана и размещением извлеченного канала в бассейне выдержки (БВ). Реализация такой технологии с учетом пожелания иметь возможность доступа к графитовой кладке при её ремонте привела к тому, что компоновка конструкций реакторного оборудования АИ несколько отличается от других ПУГР (А, АВ, АДЭ).

Металлоконструкции (МК) реактора выполняли функции опорных и локализирующих элементов. Охлаждение активной зоны осуществлялось водой, которая из промышленного озера после её очистки на заводе 22 подавалась в направлении сверху-вниз в технологические каналы (ТК), далее нагретая вода самотеком поступала через сливной резервуар (схему «АИ-С») в сливную камеру и далее по сбросным тоннелям (сооружение М) и открытым лоткам обратно в промышленное озеро.

С 1952 г. реактор АИ эксплуатировался на проектной мощности, с 1957 г. эксплуатировался на мощности в 2 ... 2,5 раза больше проектной.

В марте 1955 года произошла тепловая авария в одной из ячеек, после которой не удалось восстановить первоначальное состояние аппарата и с марта по декабрь 1956 г. был выполнен капитальный ремонт реактора АИ с извлечением графитовых колонн и частичной их заменой. Кроме того, были выполнены работы по монтажу экспериментальных петель (КС-60 ~ ячейка 11-06, АИ-ПВЦ – ячейка 08-13 (ячейки имеют диаметр 170 мм) и др., что привело к необходимости изменения решетки системы СУЗ, выполнению разрыва 3 и 7 групповых коллекторов.

Для снижения степени окисления графита и улучшения теплопередачи от графитовых блоков к охлаждающей воде в реактор подавался азот (с содержанием кислорода не более 0,25 %) с расходом до 500 м³/час.

В настоящее время реактор находится в остановленном состоянии, топливо из реактора выгружено. Импульсные трубки к расходомерам, электрическая часть системы измерения и контроля расхода воды (система «Р»), кабели связи, расходомеры – демонтированы и уничтожены.

Металлоконструкции реакторного пространства – кожух, верхняя защита (схемы «АИ-Ф» и «АИ-Е», включая компенсатор), нижняя опорная плита (схема «АИ-О»), диафрагма (схема «АИ-Ж»), боковая защита (схема «АИ-Л»), а также настил (схема «АИ-Ш») и сливной резервуар (схема «АИ-С») – выполняют функцию локализации источников ионизирующего излучения и радиоактивных веществ, оставшихся после окончания эксплуатации реактора внутри реакторного пространства. При этом МК РП (схемы «АИ-Ф», «АИ-Е», «АИ-Л», «АИ-О», «АИ-Ж») в настоящее время являются основным физическим барьером на пути выхода радиоактивных веществ из графитовой кладки.

Под воздействием облучения в процессе эксплуатации происходило формоизменение графитовой кладки реактора, характер которого зависел от температурного режима эксплуатации и параметров облучения (в первую очередь накопленного флюенса). В результате радиационно-термического формоизменения графита боковая поверхность графитовой кладки приняла бочкообразующую форму. Максимальное сокращение высоты графитовых колонн достигло 150 мм, максимальная стрела прогиба периферийных ячеек кладки достигла 65 мм, среднее значение МСП составляет 47 мм.

Обследования систем реактора, проведенные в период после остановки реактора, показали, что общее состояние обследованных основных несущих МК схем «АИ-Е», «АИ-Ф», «АИ-Л», «АИ-О», расположенных в бетонной шахте реактора АИ, удовлетворительное.

ПУГР АВ-3 – одноцелевой прямоточный, гетерогенный, каналный реактор на тепловых нейтронах, предназначался для наработки делящихся материалов. В качестве замедлителя нейтронов использовался графит, теплоноситель – «сырая» вода.

ПУГР АВ-3 размещается на территории площадки завода 156 ФГУП «ПО «Маяк». В комплекс основных зданий и сооружений ПУГР АВ-3 входят:

- реакторное здание (здание 501);
- вытяжной вентиляционный центр с трубой высотой 86 м (здание 502);
- газоочистка (здание 525).

Здание 501 реакторной установки построено в 1952 году.

Размеры здания:

- по цифровым осям (1 - 10) – 60,65 м;
- по буквенным осям (А - Я) – 51,3 м.

За ось симметрии здания принята ось П. Часть здания в осях П - Я принято считать левой («Л»), в осях А - П – правой («П»).

Наибольшая высота здания - 28,49 м (кровля ЦЗ).

Наибольшее заглубление конструкций здания ~38 м (прямо́к под бункером). Площадь застройки ~ 3111 м².

Этажей – восемь, в том числе подземных – четыре.

За 0,000 отметку здания по рельефу принята отметка пола ЦЗ.

Фундаменты и несущие стены подземной части здания, а также стены центрального зала до отметки плюс 12,500 и помещения «Транспортной» – монолитные железобетонные. Толщина стен – до 2000 мм.

В центральной, наиболее глубокой части здания 501 размещен реактор и вспомогательное оборудование. Подземная часть реакторного отделения представляет собой многоступенчатую монолитную фундаментную плиту с отметками подошвы фундамента минус 18,300 м, минус 21,300 м, минус 28,000 м. Ниже расположена шахта перегрузки и конструкции водосбросов до отметки минус 53,500 м.

Фундаменты надземной части в осях 1-2 столбчатые монолитные железобетонные.

Наружные стены подземной части – монолитные железобетонные, толщиной от 600 до 1600 мм, надземной части – кирпичные, толщиной от 380 мм до 510 мм.

Внутренние стены подземной части монолитные железобетонные, толщиной от 250 мм до 2400 мм, надземной части монолитные железобетонные, толщиной от 250 мм до 2000 мм.

Перекрытия – монолитные железобетонные толщиной до 1799 мм и сборные железобетонные.

Покры́тие – металлический штампа́стил и сборные железобетонные плиты толщиной 70 мм.

Перегородки – кирпичные. Кровля – рулонная, утепленная.

Имеются сливные камеры («В», «З»), соответственно отметки минус 18,300 м и минус 21,300 м. Из них вода сбрасывается в тоннели метро. Толщина фундаментной плиты составляет 1000 мм, толщина стен шахты реактора 1500 мм, толщина стен подземной части здания от 800 мм до 1600 мм. Гидроизоляция подземной части выполнена в оклеечном варианте с защитной бетонной (подпорной) стенкой.

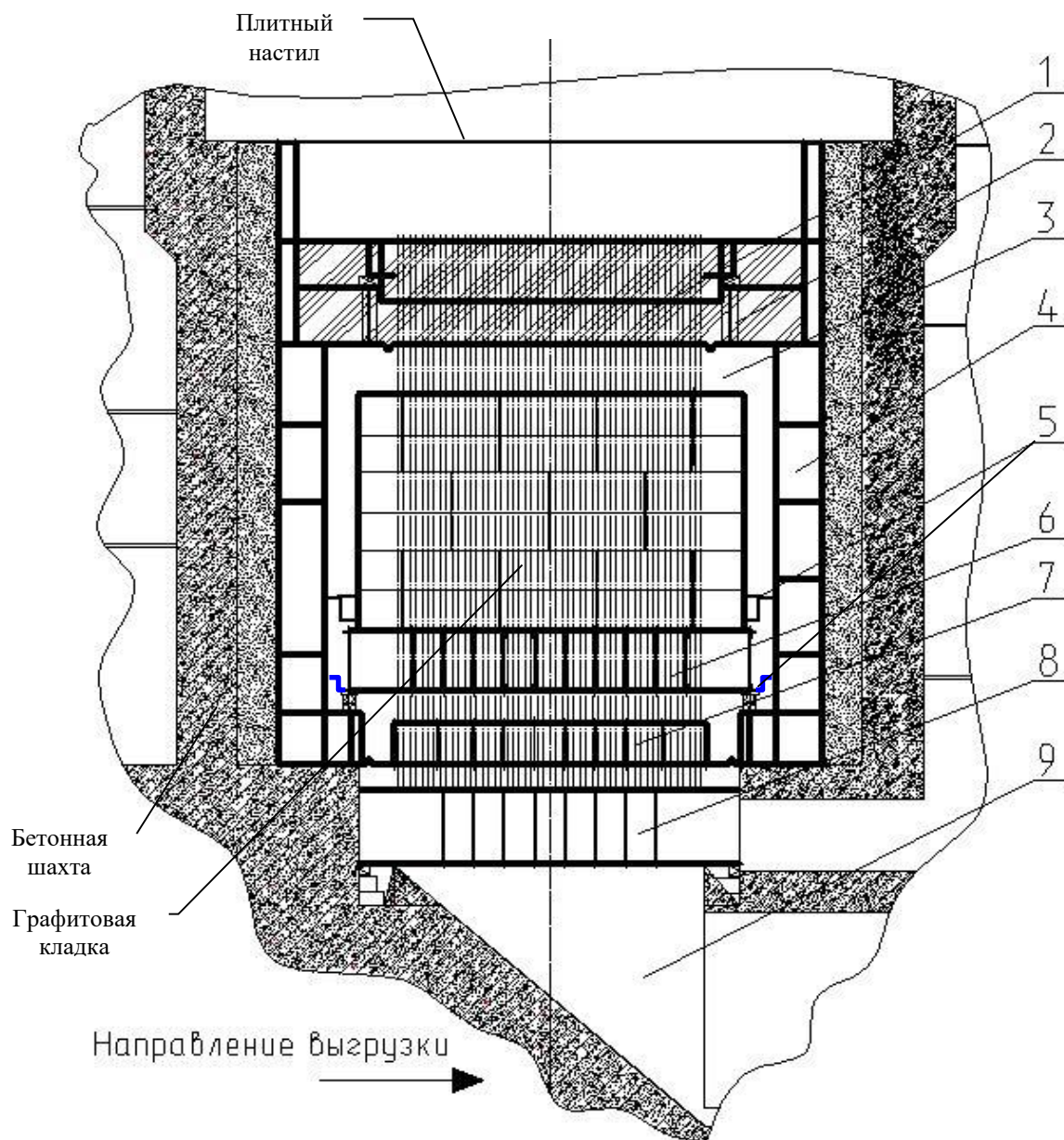
Выше отметки 12,500 м центральный зал выполнен в каркасном варианте со стальными колоннами двутаврового сечения, на которые опираются стропильные фермы с элементами решетки поясов из спаренных уголков. Наружные стены кирпичные, толщиной от 380 мм до 510 мм.

Кровля здания рубероидная, утепленная. Рулонная кровля выполнена поверх утеплителя из раумпластин в два слоя, который уложен на штампа́стил. Отметка конька кровли центрального зала 28,300 м.

В здании находятся шахта реактора, шахты, бассейны, транспортные системы, МК, технологические системы и необходимое оборудование систем

жизнеобеспечения.

Реактор АВ-3 (рисунок 10) смонтирован в бетонной шахте здания 501, в реакторном пространстве, образованном несущими и защитными МК.



- 1 – верхняя биологическая защита схема «Е»
- 2 – металлоконструкция схема «К»
- 3 – реакторное пространство
- 4 – баки боковой биологической защиты сема «Л»
- 5 – компенсатор схема «КЖ» (верхняя и нижняя диафрагмы)
- 6 – опорное кольцо с плитой схема «О»
- 7 – нижнее днище схема «Р»
- 8 – надбункерное перекрытие схема «С»
- 9 – бункер-схема «Т»

Рисунок 10 – Общий вид реактора АВ-3

Над верхней защитной конструкцией (схема "Е") установлены МК схем "Г" и "Д". Под нижней МК схемы "О" расположена МК схемы "Р". Схема "Р" предназначена для обеспечения организованного водосбора из ТК и сброса в водоводы.

Для возможности установки ТК с заданным шагом в МК "Е" вварены верхние тракты каналов, а в МК "О" – нижние тракты каналов.

Ниже чаши "Р" смонтирована конструкция "С", на которой устанавливались разгрузочные устройства.

В центре реакторного пространства в бетонной шахте с толщиной стен 2000 мм размещена графитовая кладка активной зоны с отражателем (рисунки 11, 12, 13). Бетонные стены служат защитой от излучения. Кроме этого, реактор окружен водяной (толщиной 1500 мм) и песчаной (толщиной 1300 мм) защитами (схема «Л»).

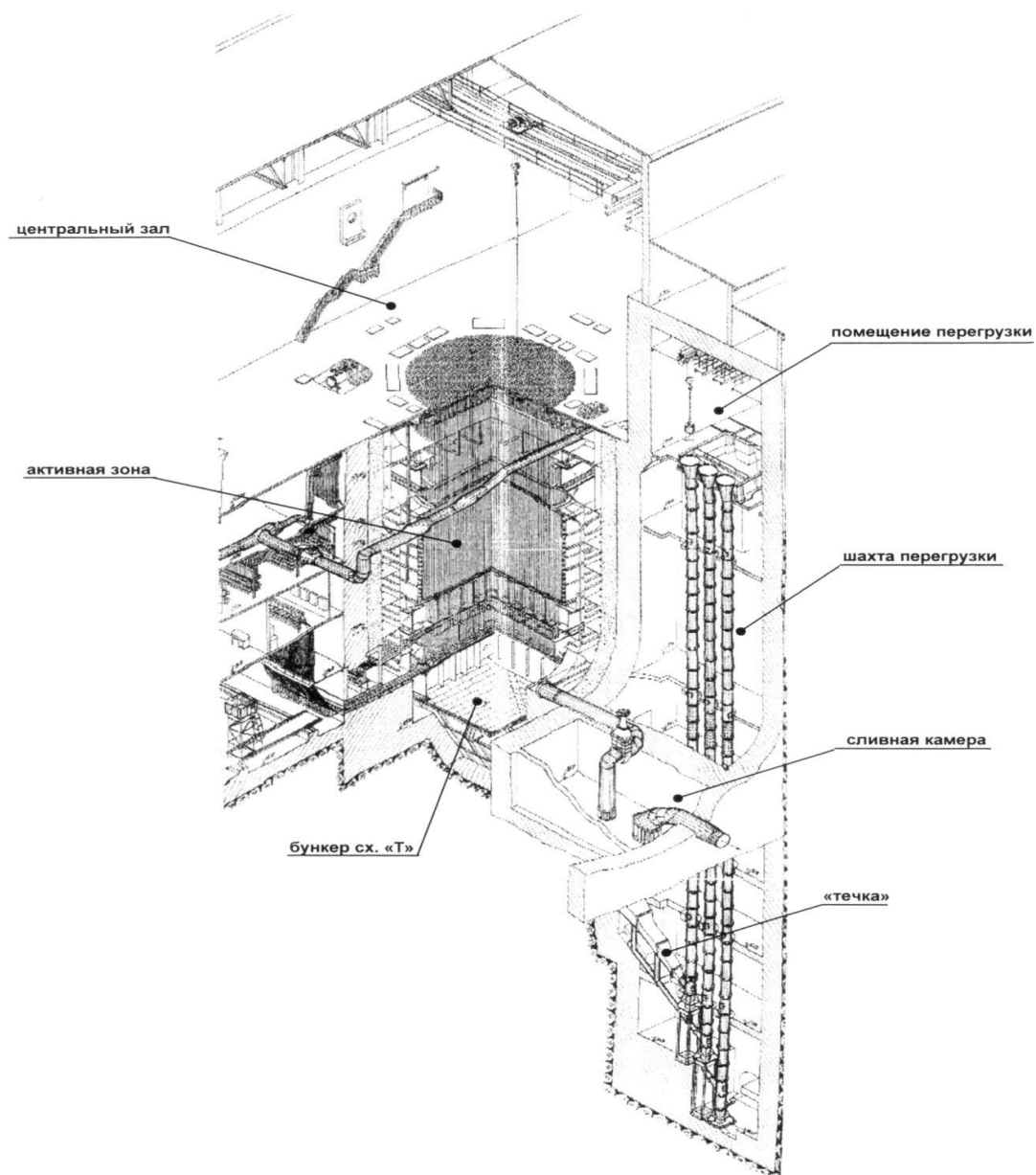


Рисунок 11 – Схема размещения реактора АВ-3 в здании 501

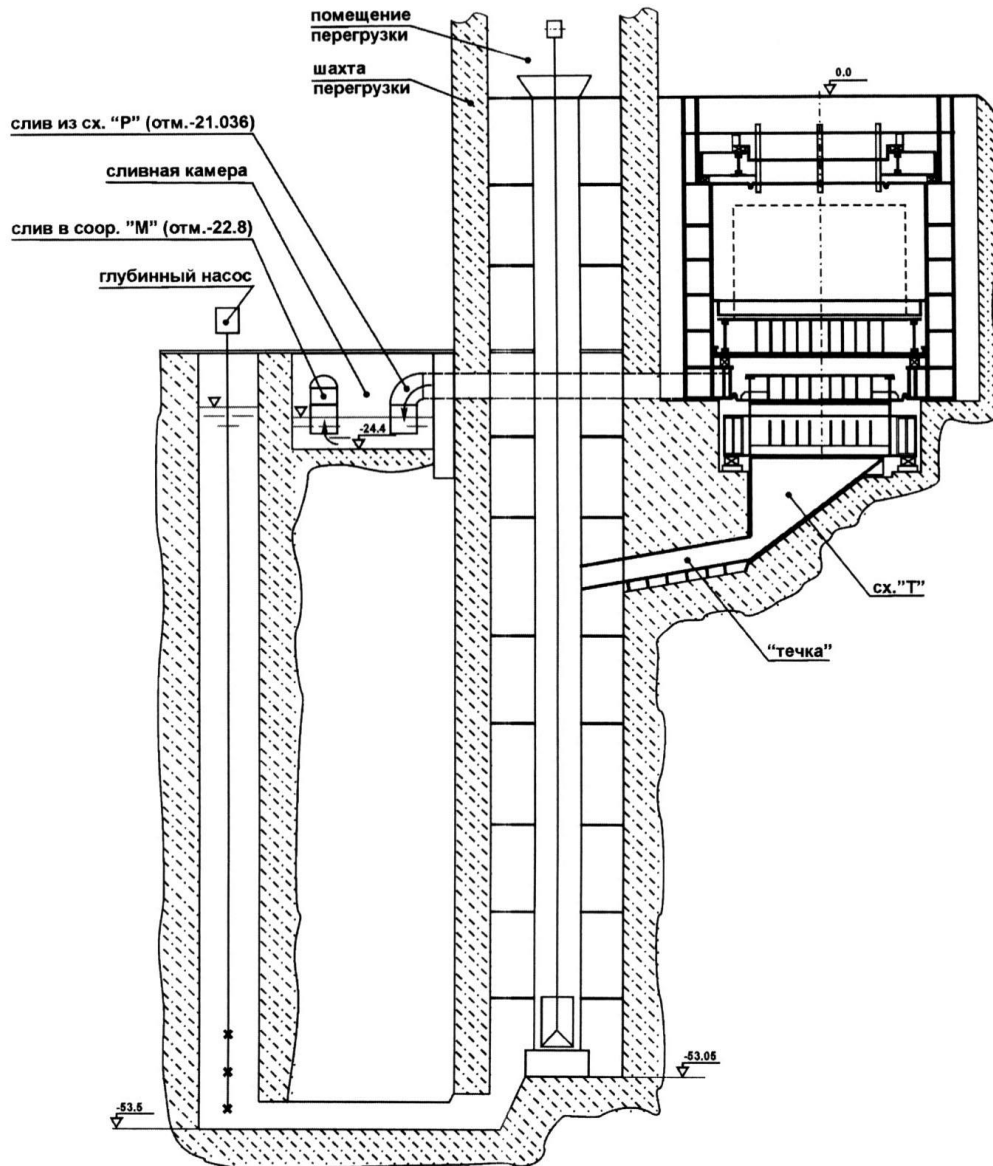


Рисунок 12 – Схема размещения реактора АВ-3 в здании 501

Основным узлом аппарата является графитовый цилиндр (реактор), собранный из отдельных графитовых блоков, через который, пронизывая его в осевом направлении (сверху-вниз) располагаются металлические трубы – ТК. Снаружи (с боков) кладка закрыта алюминиевым кожухом.

Графитовая кладка имеет диаметр 11800 мм, высоту 7600 мм и составлена из 2725 графитовых колонн. Каждая колонна составлена из 14 графитовых блоков сечением 200x200 мм и высотой 200, 400, 500 или 600 мм. Основанием для графитовой кладки служит опорная конструкция – МК схемы «О». Каждая колонна кладки опирается на опорную пятую, установленную на стойку, которая закреплена на опорной плите МК схемы «О».

Центральные 2001 колонны предназначены для установки ТК. Размещенные на периферии кладки 724 графитовых колонны образуют

отражатель нейтронов. В ячейки этих колонн вставлены графитовые стержни.

В каждом из блоков выполнено сквозное осевое отверстие диаметром 66 мм (центр отверстия смещен относительно оси блока на 10 мм) для формирования вертикальных трактов (ячеек) под установку каналов. Комплекты графитовых втулок периодически заменялись.

Масса графитовых блоков 1300 т. Масса втулок в кладке – 45 т.

В ячейки кладки для перевязки блоков устанавливаются сменяемые комплекты графитовых втулок. В вертикальные сквозные отверстия, образованные переходными деталями МК схемы "Е" и схемы "О" и втулками кладки, устанавливаются ТК для размещения твелов и протока теплоносителя, а также каналы СУЗ. По периметру графитовой кладки установлены силуминовые вставки, дополняющие ломаную боковую поверхность кладки до окружности.

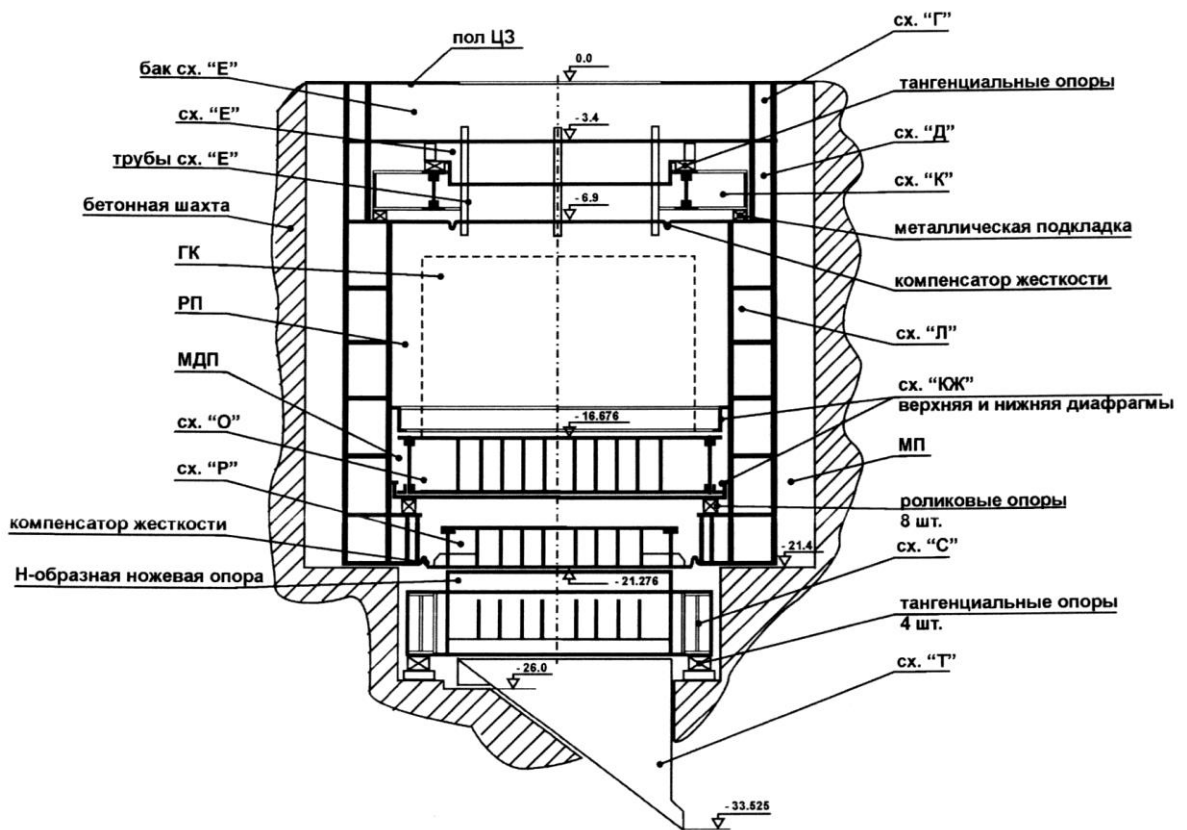


Рисунок 13 – Размещение реактора АВ-3 в бетонной шахте

За счет использования в нижнем и верхнем слоях кладки блоков разной высоты осуществлена высотная перевязка графитовых колонн, а за счет смещения продольных осей блока и отверстия – перевязка колонн в направлении одного из диаметров кладки (в направлении выгрузки).

Для придания кладке устойчивости ее боковая поверхность облицована алюминиевыми вставками и стянута бандажами (13 поясов). Вся кладка с

элементами крепления заключена в герметичный алюминиевый кожух представляющий собой цилиндр диаметром 12620 мм и высотой 7727 мм, основанием которого служит опорное кольцо, приваренное к верхней диафрагме схемы «О». Сверху кладка накрыта кровлей (азотным коллектором). Кожух, кровля и верхняя диафрагма схемы «О» образуют герметичный объем, через который в период работы реактора прокачивался газ.

Разгрузка отработавших ТВЭЛов производилась в бункер, расположенный ниже МК схемы «С».

В процессе эксплуатации реактора теплосъем с активной зоны осуществлялся в проточном режиме химически очищенной водой высокого давления. Охлаждающая вода из поверхностного водоема-хранилища жидких РАО – водоема В-2 (озера Кызылташ) поступала на завод 22 (в настоящее время – служба экологии), где осуществлялась ее специальная водоподготовка (очистка на напорных кварцевых фильтрах, химическая обработка). А затем насосами подавалась по двум водоводам к коллекторам верхней водяной коммуникации и распределялась по всем ТК. После прохождения активной зоны нагретая вода поступала в сливной резервуар (схема «Р»), из которого самотеком переливалась в сливные камеры и далее по сбросным тоннелям (сооружение «М») обратно в водоем В-2.

Обследования систем реактора, проведенные в период после остановки реактора, показали, что общее состояние обследованных основных несущих МК схем «Л», «Д», «Г», «Е», «К», «О», «Р», «С», «Т», расположенных в бетонной шахте реактора АВ-3, удовлетворительное. Разрушений, деформаций и разрывов не обнаружено.

5.4 Арендаторы на площадках размещения промышленных уран-графитовых реакторов А, АИ, АВ-1, АВ-2, АВ-3

Арендаторы на площадках размещения, выводимых из эксплуатации ПУГР предприятия отсутствуют, деятельность с привлечением арендаторов не ведётся.

ПУГР АВ-1 введен в эксплуатацию 15.07.1950. Остановлен для вывода из эксплуатации 12.08.1989.

ПУГР АВ-2 введен в эксплуатацию 23.04.1951. Остановлен для вывода из эксплуатации 14.07.1990.

ПУГР АВ-3 введен в эксплуатацию 15.09.1952. Остановлен для вывода из эксплуатации 11.11.1991.

ПУГР А введен в эксплуатацию 01.06.1948. Остановлен для вывода из эксплуатации 16.06.1987.

ПУГР АИ введен в эксплуатацию 22.12.1951. Остановлен для вывода из эксплуатации 25.05.1987.

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

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

В соответствии с Федеральным законом от 11.07.2011 № 190-ФЗ РАО, образующиеся при ВЭ ПУГР А, АИ, АВ-1, АВ-2, АВ-3, находятся в собственности Российской Федерации и в хозяйственном ведении ФГУП «ПО «Маяк». Информация о собственнике РАО приведена в разделе 2.

6.2 Сведения о радиоактивных отходах (вид, классификация, опасные свойства, происхождение, агрегатное состояние, физическая форма, компонентный состав), деятельность по обращению с которыми планируется осуществлять

В настоящее время и до 2030 г. реакторы остановлены и находятся на этапе длительной выдержки.

При ВЭ ПУГР А, АИ, АВ-1, АВ-2, АВ-3 в ходе проведения работ обследованию и обслуживанию технологического оборудования ПУГР, не подлежащего «захоронению на месте», а также реабилитации территории возможно образование:

- ТРО категорий ОНАО, НАО, САО;
- выбросы радиоактивных долгоживущих аэрозолей (РН и ВХВ), образующиеся в результате вентилирования нижних отметок межреакторных пространств и графитовой кладки реактора.

Образующиеся в ходе выполнения работ по ВЭ ПУГР А, АИ, АВ-1, АВ-2, АВ-3 РАО в соответствии с требованиями нормативной документации классифицируются и размещаются в действующие ПДХ РАО. Отходы производства и потребления или отходы повышенного класса опасности (мусор бытовых помещений и отходы от уборки территории (отходы четвертого класса)) вывозятся на полигон твердых бытовых отходов ФГУП «ПО «Маяк» в объемах норм накопления.

Облученное ядерное топливо из ПУГР А, АИ, АВ-1, АВ-2, АВ-3 выгружено из активной зоны и бассейнов выдержки и отправлено на переработку на радиохимический завод, источники образования ГРО отсутствуют. В ходе последней проведенной инвентаризации («Инвентаризационная ведомость источников выбросов РВ в атмосферный воздух» от 28.11.2017 № 193-2.3/4423-дсп) получены данные по мощности

выбросов долгоживущих аэрозолей β -излучающих нуклидов в выбросные трубы зданий ПУГР – превышения КУ не обнаружено. Инвентаризация показала отсутствие в выбросах ПУГР α -излучающих нуклидов и инертных радиоактивных газов.

После 2030 г. образование РАО будет зависеть от принятого способа вывода из эксплуатации.

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

Оценка воздействия на окружающую среду в результате осуществления лицензируемых видов деятельности по ВЭ ПУГР А, АИ, АВ-1, АВ-2, АВ-3 представлена в «Материалах по оценке воздействия на окружающую среду намечаемой хозяйственной деятельности по выводу из эксплуатации ядерной установки» (далее – ОВОС ВЭ ПУГР).

8 Сведения о средствах контроля и измерений

Сведения о средствах контроля и измерений приведены в таблицах 3-6.

Таблица 3 – Средства контроля и измерений в зданиях ПУГР АВ-1 и АВ-2

Наименование средств контроля и измерений	Область применения	Характеристики средств контроля и измерений	Используемые методики измерений	Перечень контролируемых параметров	Периодичность проведения измерений
1	2	3	4	5	6
Спектрометр бета-излучения сцинтилляционный Бета-1С	Измерение объемной активности бета-излучающих РН в сбросах	Предназначен для измерения активности бета-излучающих РН в пробах. Диапазон регистрируемых энергий гамма-излучения от 200 до 3000 кэВ	1. Паспорт, техническое описание, руководство по эксплуатации и инструкция по эксплуатации приборов радиационного контроля. 2. Инструкция И-ЦЗЛ-475-2017 «Отходы радиоактивные. Порядок определений объёмной активности радиоактивно-загрязнённой воды радиометрическим методом»	1. ОА ($\Sigma\beta$)	Определяется рабочими инструкциями, программой ППРК-23Р-002 или по требованию
Дозиметр-радиометр ДКС-96	Измерение объемной активности РН в выбросах, выпадениях, приземном слое атмосферы, воздухе производственных помещений	Предназначен для: - измерения мощности амбиентной эквивалентной дозы непрерывного и импульсного гамма-излучения; - измерения амбиентной эквивалентной дозы непрерывного и импульсного гамма-излучения; - измерения плотности потока альфа-излучения; - измерения плотности потока бета - излучения; - измерения мощности эквивалентной дозы нейтронного излучения; - измерение эквивалентной дозы нейтронного излучения	1. Паспорт, техническое описание, руководство по эксплуатации и инструкция по эксплуатации. 2. И.ЦЗЛ.МИ.242. 3. И.ЦЗЛ.МИ.241	1. ОА ($\Sigma\alpha$), ($\Sigma\beta$) в выбросах, в воздухе производственных помещений. 2. ОА ($\Sigma\beta$) в выпадениях, приземном слое атмосферы.	Определяется рабочими инструкциями, программой ППРК-23Р-002 или по требованию

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
Дозиметр-радиометр ДКС-96	Измерение объемной активности РН в выбросах, выпадениях, приземном слое атмосферы, воздухе производственных помещений	<p>- измерения плотности потока гамма-излучения;</p> <p>- поиска и локализации радиоактивных источников.</p> <p>Примечание: амбиентная эквивалентная доза - эквивалентная доза, наиболее достоверно учитывающая воздействие излучения на тело человека и определенная на глубине 1 см в шаре диаметром 30 см из вещества, эквивалентного мышечной биологической ткани (плотностью 1 г/см³).</p> <p>В дальнейшем - эквивалентная доза.</p> <p>Диапазон измерения составляет:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Мощности эквивалентной дозы γ-излучения от 0,1 мкЗв/ч до 1 Зв/ч с блоками БДКС-96 и БДМГ-96. 2. Эквивалентной дозы γ-излучения от 1,0 мкЗв до 1,0 Зв с блоком БДКС-96 и от 1,0 мкЗв до 10,0 Зв с блоком БДМГ-96. 3. Плотности потока α-излучения от 0,1 до 10⁴ мин⁻¹·см⁻² для источников с радионуклидом Рn-239 с блоком БДЗА-96. 4. Плотности потока β-излучения от 10 до 10⁵ мин⁻¹·см⁻² для источников с радионуклидами Sr-90 + Y-90 с блоком БДЗБ-96. 5. Мощности эквивалентной дозы нейтронов от 0,1 до 10000 мкЗв/ч с блоком БДМН-96. 6. Плотности потока γ-излучения от 10 до 8000 част/(с·см²) и мощности эквивалентной дозы от 0,05 до 100 мкЗв/ч с блоком БДПГ-96 (от источника Cs-137) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Паспорт, техническое описание, руководство по эксплуатации и инструкция по эксплуатации. 2. И.ЦЗЛ.МИ.242. 3. И.ЦЗЛ.МИ.241 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ОА ($\sum\alpha$), ($\sum\beta$) в выбросах, в воздухе производственных помещений. 2. ОА ($\sum\beta$) в выпадениях, приземном слое атмосферы. 	Определяется рабочими инструкциями, программой ППРК-23Р-002 или по требованию

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
Дозиметр-радиометр ДКС-96	Измерение объемной активности РН в выбросах, выпадениях, приземном слое атмосферы, воздухе производственных помещений	<p>7. Плотности потока γ-излучения от 1 до 400 част/(с·см²) и мощности эквивалентной дозы от 0,03 до 2 мкЗв/ч с блоком БДВГ-96 (от источника Cs-137).</p> <p>Основная относительная погрешность измерения составляет:</p> <p>1. Эквивалентной дозы и мощности эквивалентной дозы фотонного излучения (при поверке по образцовым источникам с изотопом Cs-137 или Co-60 второго разряда) при доверительной вероятности 0,95:</p> <ul style="list-style-type: none"> - с применением блока БДКС-96 $\pm (15 + 8/Ax) \%$, - с применением блока БДМГ-96 $\pm (20 + 2/Ax) \%$, <p>где Ax - измеряемое значение эквивалентной дозы (мощности дозы) фотонного излучения.</p> <p>2. Плотности потока α-излучения при градуировке по образцовым α-источникам второго разряда с радионуклидом Pu-239 и плотности потока β-излучения при градуировке по образцовым β-источникам второго разряда с радионуклидом Sr-90 + Y-90: $\pm (20 + 8/Ax)$, где Ax - значение измеряемой величины α- или β-излучения</p>	<p>1/ Паспорт, техническое описание, руководство по эксплуатации и инструкция по эксплуатации.</p> <p>2. И.ЦЗЛ.МИ.242.</p> <p>3. И.ЦЗЛ.МИ.241</p>	<p>1. ОА ($\Sigma\alpha$), ($\Sigma\beta$) в выбросах, в воздухе производственных помещений.</p> <p>2. ОА ($\Sigma\beta$) в выпадениях, приземном слое атмосферы.</p>	<p>Определяется рабочими инструкциями, программой ППРК-23Р-002 или по требованию</p>

Окончание таблицы 3

1	2	3	4	5	6
Дозиметр-радиометр ДКС-96	Измерение объемной активности РН в выбросах, выпадениях, приземном слое атмосферы, воздухе производственных помещений	3. Мощности эквивалентной дозы и эквивалентной дозы нейтронов при градуировке по образцовым Рn-Be источникам при доверительной вероятности 0,95: $\pm (25 + 6/Ax) \%$, где Ax - измеряемое значение эквивалентной дозы. 4. Плотности потока и мощности дозы естественного γ -излучения с использованием блока БДПГ-96 и БДВГ-96 при доверительной вероятности 0,95: $\pm 13 \%$. ПРИМЕЧАНИЕ: Зависимость вероятности регистрации γ -излучения блоков БДПГ-96 и БДВГ-96 в диапазоне энергий от 50 до 1250 кэВ изменяется в пределах от 0 % до + 35 %. Блоки имеют сильную зависимость чувствительности от энергии γ -излучения, в связи с чем основная погрешность измерения по мощности эквивалентной дозы нормируется только для нерассеянного γ -излучения источника с изотопом Cs-137. В полях рассеянного излучения данный тип блоков может быть использован только для относительных измерений	1. Паспорт, техническое описание, руководство по эксплуатации и инструкция по эксплуатации. 2. И.ЦЗЛ.МИ.242. 3. И.ЦЗЛ.МИ.241	1. ОА ($\Sigma\alpha$), ($\Sigma\beta$) в выбросах, в воздухе производственных помещений. 2. ОА ($\Sigma\beta$) в выпадениях, приземном слое атмосферы.	Определяется рабочими инструкциями, программой ППРК-23Р-002 или по требованию
Двухканальный спектрометр энергий гамма-излучения полупроводниковый Гамма-1П (детектор Canberra GX1018)	Измерение активности и состава гамма-излучающих РН в пробах	Предназначен для измерения спектра распределения гамма-излучения по одному или более параметрам, характеризующим источники и поля гамма-излучений. Применяется для проведения качественного и количественного анализа исследуемых проб на содержание гамма-излучающих РН. Диапазон регистрируемых энергий гамма-излучения от 0,05 МэВ до 10,00 МэВ.	1. Паспорт, техническое описание, руководство по эксплуатации и инструкция по эксплуатации приборов радиационного контроля. 2. И.ЦЗЛ.МИ.214	1. ОА и состав γ -активных РН.	Определяется рабочими инструкциями, программой ППРК-23Р-002 или по требованию

Таблица 4 – Средства контроля и измерений в зданиях ПУГР А, АВ-3 и АИ

Наименование средств контроля и измерений	Область применения	Характеристики средств контроля и измерений	Используемые методики измерений	Перечень контролируемых параметров	Периодичность проведения измерений
Дозиметр-радиометр МКС-АТ1117М	Выбросы	Диапазон измерения активности пробы: от 2,83 до 1000 Бк	И.ЦЗЛ.МИ.242	Определение величины выброса и состава ДЖА зданий ПУГР	Один раз в месяц

Таблица 5 – Средства радиационного контроля поверхностей и кожных покровов персонала в зданиях ПУГР АВ-1 и АВ-2

Наименование средств контроля и измерений	Область применения	Характеристики средств контроля и измерений	Используемые методики измерений	Перечень контролируемых параметров	Периодичность проведения измерений
1	2	3	4	5	6
Дозиметр-радиометр ДКС-96	Объекты контроля радиоактивного поверхностного загрязнения: производственные помещения, оборудование, готовая продукция, спецодежда, СИЗ, инструмент, транспорт, автодороги, тротуары и др.	<p>Диапазон измерений составляет:</p> <p>1. От 0,1 мкЗв/ч до 1 Зв/ч с блоками БДКС-96 и БДМГ-96.</p> <p>От 1,0 мкЗв до 1,0 Зв с блоком БДКС-96 и от 1,0 мкЗв до 10,0 Зв с блоком БДМГ-96.</p> <p>2. Плотность потока альфа-частиц от 0,1 до $10^4 \text{ мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$ для источников с радионуклидом Pu-239 с блоком БДЗА-96.</p> <p>3. Плотности потока бета-частиц от 10 до $10^5 \text{ мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$ для источников с радионуклидами Sr-90 + Y-90 с блоком БДЗБ-96.</p> <p>4. Мощности амбиентного эквивалента дозы нейтронов от 0,1 до 10000 мкЗв/ч с блоком БДМН-96.</p> <p>5. Плотности потока гамма-излучения от 10 до $8000 \text{ с}^{-1} \cdot \text{см}^2$ и мощности амбиентного эквивалента дозы от 0,05 до 100 мкЗв/ч с блоком БДПГ-96 (от источника Cs-137)</p>	<p>1. Паспорт, ТО и инструкции по эксплуатации.</p> <p>2. МУ 2.6.5.032.</p> <p>3. МУ 2.6.5.008</p>	<p>ППАЧ, ППБЧ, МАЭДг</p> <p>– мощность амбиентной эквивалентной дозы непрерывного и импульсного гамма-излучения;</p> <p>– амбиентная эквивалентная доза непрерывного и импульсного гамма-излучения;</p> <p>– плотность потока альфа-частиц;</p> <p>– плотности потока бета-частиц;</p> <p>– мощность эквивалентной дозы нейтронного излучения;</p> <p>– эквивалентная доза нейтронного излучения;</p> <p>– поиск и локализация радиоактивных источников</p>	Определяется рабочими инструкциями, программой ППРК-23Р-002 или по требованию

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6
Дозиметр- радиометр ДКС-96	Объекты контроля радиоактивного поверхностного загрязнения: производственные помещения, оборудование, готовая продукция, спецодежда, СИЗ, инструмент, транспорт, автодороги, тротуары и др.	<p>6. Плотности потока гамма-излучения от 1 до 400 с⁻¹·см² и мощности амбиентного эквивалента дозы от 0,03 до 2 мкЗв/ч с блоком БДВГ-96 (от источника Cs-137).</p> <p>Основная относительная погрешность составляет:</p> <p>1. С применением блока БДКС-96 ± 15 %, с применением блока БДМГ-96 ± 20 %.</p> <p>2. Плотности потока альфа-излучения при градуировке по образцовым альфа-источникам второго разряда с радионуклидом Pu-239 и плотности потока бета-излучения при градуировке по образцовым бета-источникам второго разряда с радионуклидом Sr-90 + Y-90: ± 20%.</p> <p>3. Мощности амбиентного эквивалента дозы и эквивалентной дозы нейтронов при градуировке по образцовым Pu-Be источникам: ± 25 %.</p> <p>4. Плотности потока и мощности дозы естественного гамма-излучения с использованием блока БДПГ-96 и БДВГ-96: ± 13 %.</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ: Зависимость вероятности регистрации гамма-излучения блоков БДПГ-96 и БДВГ-96 в диапазоне энергий от 50 до 1250 кэВ изменяется в пределах от 0 до + 35 %</p>	<p>1. Паспорт, ТО и инструкции по эксплуатации.</p> <p>2. МУ 2.6.5.032.</p> <p>3. МУ 2.6.5.008</p>	<p>Примечание:</p> <p>амбиентная эквивалентная доза – эквивалентная доза, наиболее достоверно учитывающая воздействие излучения на тело человека и определенная на глубине 1 см в шаре диаметром 30 см из вещества, эквивалентного мышечной биологической ткани (плотностью 1 г/см³)</p>	<p>Определяется рабочими инструкциями, программой ППРК-23Р-002 или по требованию</p>

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6
Радиометр универсальный переносной РУП-1	Объекты контроля радиоактивного поверхностного загрязнения: производственные помещения, оборудование, готовая продукция, спецодежда, СИЗ, инструмент, транспорт, автодороги, тротуары и др.	<p>Диапазоны измерения радиометра:</p> <p>а) плотность потока альфа-частиц от 0,5 до 20000 мин⁻¹·см² с энергией не менее 2 МэВ.</p> <p>б) по плотности потока бета-частиц от 10 до 50000 мин⁻¹·см² с энергией не менее 0,07 МэВ.</p> <p>в) по мощности эквивалента дозы гамма-излучения от 0,2 до 1000 мкР/с для блока детектирования со штангой и от 2 до 10000 мкР/с для блока детектирования с длинным кабелем с энергией от 0,2 до 1,25 МэВ.</p> <p>г) по тепловым нейтронам от 20,0 до 10⁵ т. нейтр/с·см² с энергией от 0,025 МэВ и выше;</p> <p>д) по быстрым нейтронам от 20 до 10⁵ б. нейтр/с·см² с энергиями от 0,2 до 20 МэВ.</p> <p>Пределы основной допускаемой приведенной погрешности ±20% от верхнего предела измерений соответствующего поддиапозона</p>	<p>1. Паспорт, ТО и инструкции по эксплуатации.</p> <p>2. МУ 2.6.5.032,</p> <p>3. МУ 2.6.5.008</p>	<p>ППАЧ, ППБЧ, МДг</p> <p>Степень загрязненности поверхностей альфа- и бета-излучающими веществами определяются по результатам измерения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – мощности амбиентного эквивалента дозы; – гамма-излучения; – плотности потока быстрых нейтронов; – плотности потока тепловых нейтронов 	<p>Определяется рабочими инструкциями, программой ППРК-23Р-002 или по требованию</p>

Окончание таблицы 5

1	2	3	4	5	6
Измеритель скорости счета импульсов с автоматическим переключением поддиапазонов УИМ2-2	Объекты контроля радиоактивного поверхностного загрязнения: производственные помещения, оборудование, готовая продукция, спецодежда, СИЗ, инструмент, транспорт, автодороги, тротуары и др.	Диапазон скорости счета: 0,3 – 30000 имп/сек. Основная погрешность измерения скорости счета не превышает $\pm 10\%$ от максимального значения	1. Паспорт, ТО и инструкции по эксплуатации. 2. МУ 2.6.5.032, 3. МУ 2.6.5.008	Измерение средней скорости счета импульсов и сигнализации о превышении установленных пороговых значений скорости счета	Определяется рабочими инструкциями, программой ППРК-23Р-002 или по требованию
Измеритель скорости счета импульсов с автоматическим переключением поддиапазонов УИМ2-1	То же	То же	То же	То же	То же
Сигнализатор загрязненности СЗБ2	То же	Диапазон измерений: $1,65 \cdot 10^3 - 1 \cdot 10^5$ л/(мин·см ²). Погрешность: $\pm 20\%$	То же	Сигнализация о загрязненности поверхности рук бета-активными веществами	То же

Таблица 6 – Средства радиационного контроля поверхностей и кожных покровов персонала в зданиях ПУГР А, АВ-3 и АИ

Наименование средств контроля и измерений	Область применения	Характеристики средств контроля и измерений	Используемые методики измерений	Перечень контролируемых параметров	Периодичность проведения измерений
1	2	3	4	5	6
Дозиметр-радиометр ДКС-96	Объекты контроля радиоактивного поверхностного загрязнения: производственные помещения, оборудование, готовая продукция, спецодежда, СИЗ, инструмент, транспорт, автодороги, тротуары и др.	<p>Диапазон измерения составляет:</p> <p>1. Мощности эквивалентной дозы γ-излучения от 0,1 мкЗв/ч до 1 Зв/ч с блоками БДКС-96 и БДМГ-96.</p> <p>2. Эквивалентной дозы γ-излучения от 1,0 мкЗв до 1,0 Зв с блоком БДКС-96 и от 1,0 мкЗв до 10,0 Зв с блоком БДМГ-96.</p> <p>3. Плотности потока α-излучения от 0,1 до 104 мин⁻¹ × см⁻² для источников с радионуклидом Pu-239 с блоком БДЗА-96.</p> <p>4. Плотности потока β-излучения от 10 до 105 мин⁻¹ × см⁻² для источников с радионуклидами Sr-90 + Y-90 с блоком БДЗБ-96.</p> <p>5. Мощности эквивалентной дозы нейтронов от 0,1 до 10000 мкЗв/ч с блоком БДМН-96.</p> <p>6. Плотности потока γ-излучения от 10 до 8000 част/(с.см²) и мощности эквивалентной дозы от 0,05 до 100 мкЗв/ч с блоком БДПГ-96 (от источника ¹³⁷Cs).</p> <p>7. Плотности потока γ-излучения от 1 до 400 част/(с.см²) и мощности эквивалентной дозы от 0,03 до 2 мкЗв/ч с блоком БДВГ-96 (от источника ¹³⁷Cs)</p>	Паспорт, ТО и инструкции по эксплуатации	<p>Предназначен для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - измерения мощности амбиентной эквивалентной дозы непрерывного и импульсного γ-излучения; - измерения амбиентной эквивалентной дозы непрерывного и импульсного γ-излучения; - измерения плотности потока α-излучения; - измерения плотности потока β-излучения; - измерения мощности эквивалентной дозы нейтронного излучения; - измерение эквивалентной дозы нейтронного излучения; 	<p>Определяется рабочими инструкциями, «Программой производственного контроля завода 156. Том 2. Производственный радиационный контроль» П-156-ОТБ-003 или по требованию</p>

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6
Дозиметр- радиометр ДКС-96	То же	<p>Основная относительная погрешность измерения составляет:</p> <p>1. Эквивалентной дозы и мощности эквивалентной дозы фотонного излучения (при поверке по образцовым источникам с изотопом Cs-137 или Co-60 второго разряда) при доверительной вероятности 0,95:</p> <ul style="list-style-type: none"> - с применением блока БДКС-96 $\pm (15 + 8/Ax) \%$, - с применением блока БДМГ-96 $\pm (20 + 2/Ax) \%$, <p>где Ax - измеряемое значение эквивалентной дозы (мощности дозы) фотонного излучения.</p> <p>2. Плотности потока α-излучения при градуировке по образцовым α-источникам второго разряда с радионуклидом Pu-239 и плотности потока β-излучения при градуировке по образцовым β-источникам второго разряда с радионуклидом $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$: $\pm (20 + 8/Ax)$,</p> <p>где Ax - значение измеряемой величины α- или β-излучения.</p> <p>3. Мощности эквивалентной дозы и эквивалентной дозы нейтронов при градуировке по образцовым Pu-Be источникам при доверительной вероятности 0,95: $\pm (25 + 6/Ax) \%$, где Ax - измеряемое значение эквивалентной дозы</p>	То же	<p>- измерения плотности потока γ-излучения;</p> <p>- поиска и локализации радиоактивных источников</p>	То же

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6
Дозиметр- радиометр ДКС-96	То же	3. Мощности эквивалентной дозы и эквивалентной дозы нейтронов при градуировке по образцовым Pu-Be источникам при доверительной вероятности $0,95: \pm (25 + 6/Ax) \%$, где Ax - измеряемое значение эквивалентной дозы. 4. ¹ Плотности потока и мощности дозы естественного γ -излучения с использованием блока БДПГ-96 и БДВГ-96 при доверительной вероятности $0,95: \pm 13 \%$	То же	- измерения плотности потока γ -излучения; - поиска и локализации радиоактивных источников	То же
Расходомер- пробоотборник радиоактивных газоаэрозольных смесей ПУ-5	Объекты контроля радиоактивного поверхностного загрязнения: производственные помещения	Объемный расход (скорость прокачки), л/мин $20 \div 100$; Диапазон измерений прокаченного объема воздуха, л $20 \div 99999$; Предел допускаемой относительной погрешности измерений объема прокаченного воздуха $\pm 10 \%$	То же	Предназначен для отбора проб воздуха с целью последующего определения концентрации в них радиоактивных веществ	Определяется рабочими инструкциями, программой П-156-ОТБ-003 или по требованию
Микрорентгено- метр типа «Кактус»	Измерение мощности гамма-излучения	Шкала $\times 1$ 0-2 мкР/с; Шкала $\times 10$ 0-20 мкР/с; Шкала $\times 100$ 0-200 мкР/с; Шкала $\times 1000$ 0-2000 мкР/с Шкала $\times 10000$ 0-20000 мкР/с	То же	Предназначен для измерения мощности экспозиционной дозы	То же

¹ Зависимость вероятности регистрации γ -излучения блоков БДПГ-96 и БДВГ-96 в диапазоне энергий от 50 до 1250 кэВ изменяется в пределах от нуля до + 35 %. Блоки имеют сильную зависимость чувствительности от энергии γ -излучения, в связи с чем основная погрешность измерения по мощности эквивалентной дозы нормируется только для нерассеянного γ -излучения источника с изотопом ¹³⁷Cs. В полях рассеянного излучения данный тип блоков может быть использован только для относительных измерений.

Окончание таблицы 6

1	2	3	4	5	6
Дозиметр- радиометр МКС-АТ1117М	Объекты контроля радиоактивного поверхностного загрязнения: производственные помещения, оборудование, готовая продукция, спецодежда, СИЗ, инструмент, транспорт, автодороги, тротуары и др	<p>1. Диапазон измерения оставляет: Мощность амбиентной дозы (МАД) рентгеновского и гамма-излучения от 0,10 мкЗв/ч до 10 Зв/ч с БДКГ-01. Амбиентную дозу (АД) рентгеновского и гамма-излучения от 0,10 мкЗв до 10 Зв с блоком БДКГ-01.</p> <p>2. Диапазон измерения оставляет: Мощность амбиентной дозы (МАД) рентгеновского и гамма-излучения от 0,05 мкЗв/ч до 10 Зв/ч с блоком БДКГ-01. Амбиентную дозу (АД) рентгеновского и гамма-излучения от 0,05 мкЗв до 10 Зв с блоком БДКГ-04.</p> <p>3. Плотность потока альфа-частиц ^{239}Pu, $\text{мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$ от 0,1 до 10^5. Флюенс альфа-частиц ^{239}Pu, см^{-2} от 1 до $3 \cdot 10^6$. Число распадов ^{239}Pu, см^{-2} от 1 до $3 \cdot 10^6$. Поверхностная активность ^{239}Pu Бк·см$^{-2}$ от $3,4 \cdot 10^{-3}$ до $3,4 \cdot 10^3$ с блоком БДПА-01.</p> <p>4. Мощность эквивалента направленной дозы Н'(0,07) непрерывного рентгеновского и гамма-излучения от 50 нЗв/ч до 10 мкЗв/ч; Эквивалент направленной дозы (0,07) непрерывного рентгеновского и гамма-излучения от 50 нЗВ до 5 мЗв с блоком БДКР-01.</p> <p>5. Пределы допускаемой относительной погрешности измерения для всех БД составляет $\pm 20\%$</p>	То же	Предназначен для: - измерения мощности амбиентной эквивалентной дозы непрерывного и импульсного γ -излучения; - измерения амбиентной эквивалентной дозы непрерывного и импульсного γ -излучения; - измерения плотности потока α -излучения; - измерения плотности потока β -излучения; - измерения мощности эквивалентной дозы нейтронного излучения; - измерение эквивалентной дозы нейтронного излучения; - измерения плотности потока γ -излучения; - поиска и локализации радиоактивных источников	То же

9 Сведения о деятельности по обращению с радиоактивными отходами

9.1 Способы и условия сбора конкретных видов радиоактивных отходов, наличие собственной или привлекаемой технической базы (транспортные и технические средства, контейнеры, емкости для сбора радиоактивных отходов и т.п.), помещения (места, емкости, хранилища) для сосредоточения (хранения) радиоактивных отходов, оборудованные в соответствии с экологическими и санитарно-гигиеническими требованиями

В настоящее время реакторы остановлены и находятся на этапе длительной выдержки, продукция полностью выгружена, топливо отправлено на переработку на радиохимический завод.

При выполнении работ по ВЭ ПУГР А, АИ, АВ-1, АВ-2, АВ-3 при осуществлении естественной вентиляции графитовой кладки и внутриреакторных пространств ПУГР образуются радиоактивные ДЖА. В ходе последней проведенной инвентаризации («Инвентаризационные ведомости выбросов радиоактивных веществ в атмосферный воздух» от 28.11.2017 № 193-2.3/4423дсп, от 30.10.2017 № 193-2.2/5346дсп) получены данные по мощности выбросов долгоживущих аэрозолей β -излучающих нуклидов в выбросные трубы зданий ПУГР – превышения КУ не обнаружено. Инвентаризация показала отсутствие в выбросах ПУГР α -излучающих нуклидов и инертных радиоактивных газов. Выброс воздуха в атмосферу из помещений с возможным радиоактивным загрязнением производится через высотную вентиляционную трубу.

При операциях, связанных с резкой, зачисткой, сортировкой загрязненных радионуклидами отходов предусматриваются передвижные вентиляционные устройства, обеспечивающие локальное удаление образующихся ДЖА. Место проведения работ оборудуется местными отсосами с удалением образующихся аэрозолей на передвижную очистную установку. Удаляемый воздух подвергается очистке на аэрозольных фильтрах. Не реже одного раза в неделю производится контроль выбросов ДЖА, поступающих в атмосферу через вентиляционные трубы комплексов ПУГР. Выбросы ДЖА через вентиляционные трубы не превышают контрольных уровней, установленных на предприятии, что обеспечивает радиационную безопасность окружающей среды и населения.

Грунтовые воды (сточные воды, загрязнённые радионуклидами) откачиваются из шахт перегрузки реакторов АВ-1 и АВ-2 в сливные камеры, а из сливных камер самотеком отводятся по тоннелю (сооружению «М») с

помощью СПОГВ в СПВ В-2.

Отработанные дезактивирующие растворы от обмыва помещений и наружных поверхностей оборудования (сточные воды, загрязнённые радионуклидами) собираются в трапы и приямки и удаляются в узел сбора обмывочных вод, откуда после отстаивания для осаждения механических примесей поступают в спецканализацию и далее – на участок переработки технологических сбросов.

Система обращения с ТРО при ВЭ ПУГР А, АИ, АВ-1, АВ-2, АВ-3 проектируется с максимальным использованием существующих систем. Образующиеся ТРО собираются и удаляются по существующей схеме с учетом действующих на ФГУП «ПО «Маяк» инструкций.

Оборудование демонтируется фрагментами, малогабаритными единицами и размещается в сборники-контейнеры. Сбор, сортировка и размещение упаковок с ТРО в сборники-контейнеры производится непосредственно на местах их образования отдельно от нерадиоактивных отходов с разделением по категориям загрязненности и по физико-химическим свойствам. Сборники-контейнеры для ТРО устанавливаются в специально отведенных местах (указаны в инструкциях по обращению с ТРО) в поддоны с бортиками для исключения радиоактивного загрязнения помещения.

ТРО собираются в различную тару в зависимости от:

- категории;
- загрязненности;
- физических и химических характеристик (в том числе горючие и негорючие);
- размеров (мелко- и крупногабаритные);
- взрыво- и огнеопасности.

Металлические отходы, образующиеся при проведении ремонтных работ, складываются на площадке временного хранения металлолома для выполнения дезактивации и определения возможности дальнейшего использования или направления на долговременное хранение. Технология обращения с металлическими ТРО представляет собой комплекс технологических операций, который включает в себя:

- сбор отходов с одновременной их сортировкой по уровню радиоактивной загрязненности и отделением горючих ТРО;
- затаривание ТРО в первичную упаковку (полиэтиленовые мешки), а в дальнейшем в сборники-контейнеры;
- транспортировку ТРО внутри производственного здания к месту сбора, сортировки и временного хранения;
- радиационный контроль упаковок с ТРО, сборника-контейнера и кузова специализированного автотранспорта, выполняющего функцию контейнера для перевозки ТРО, перед их отправкой;
- отмывку (при необходимости) сборников-контейнеров, а также кузова специализированного автотранспорта после выгрузки ТРО или закрепление на наружной поверхности кузова специализированного

автотранспорта и крупногабаритного ТРО нефиксированных загрязнений путем нанесения аккумулярующих покрытий перед вывозом ТРО за пределы производственного здания;

- транспортировку ТРО на размещение в пункты хранения.

Сбор ТРО категорий ОНАО, НАО производится в тару разового использования: крафтмешки, пленочные и пластиковые мешки, пустую тару из-под реагентов, которые затем помещаются в сборники-контейнеры.

Сбор ТРО категории САО помещаются непосредственно в первичную упаковку защитного сборник-контейнера. Размеры упаковки соответствуют внутренним размерам сборник-контейнера.

Работы по обращению с ТРО проводятся с использованием СИЗ.

Мелкие, пылящие, сыпучие отходы (строительный мусор) транспортируются в разовой упаковочной таре, крупногабаритные оборачиваются полиэтиленовой пленкой и прикрываются сверху для исключения пыления. В целях уменьшения аэрозолеобразования при затаривании пылящих отходов применяют увлажнение или покрытие аккумуляющими составами на месте сбора.

Сборники-контейнеры ТРО предназначены для многократного использования. На заводе не используются контейнеры РАО и упаковки РАО, предназначенные для длительного хранения. Конструкция сборников-контейнеров препятствует рассеиванию РН. Сборники-контейнеры являются механически прочными, имеют надежные запоры и приспособления для ручной разгрузки упаковок, подъема, перевозки. На наружной поверхности сборника-контейнера нанесен знак радиационной опасности, категория отходов, принадлежность к подразделению предприятия.

К крупногабаритным ТРО относятся отходы, размеры которых превышают линейные размеры типового сборника-контейнера. Крупногабаритные отходы переводятся в форму, пригодную для транспортирования. По возможности проводится их разборка, фрагментация с дальнейшим затариванием в сборник-контейнер.

Для каждой категории отходов используются отдельные сборники-контейнеры, отличающиеся друг от друга по окраске:

- для ОНАО - желтый цвет;
- для НАО - белый цвет
- для САО - голубой цвет.

Все ТРО проходят радиационный контроль и сортируются в соответствии с уровнем радиоактивного загрязнения. Сборники-контейнеры для ТРО в производственных помещениях устанавливаются в специально отведенных местах (указаны в действующих на реакторных заводах инструкциях по обращению с ТРО). Сборники-контейнеры установлены в поддоны с бортиками для исключения радиоактивного загрязнения помещения.

Места установки сборников-контейнеров оборудованы в соответствии с экологическими и санитарно-гигиеническими нормами и отвечают следующим требованиям:

- размещаются в непосредственной близости от мест интенсивного образования отходов;
- находятся в зоне обслуживания стационарных грузоподъемных средств;
- находятся в помещениях с вытяжной вентиляцией;
- оборудуются щитом с инвентарем для сбора случайно рассыпанных отходов.

Конструкция контейнеров для НАО позволяет ручную загрузку и выгрузку упаковок с ТРО. Загрузка и выгрузка ТРО средней активности механизированы. К крупногабаритным ТРО относятся отходы, размеры которых превышают линейные размеры типового сборника-контейнера. Крупногабаритные отходы переводятся в форму, пригодную для транспортирования. По возможности проводится их дезактивация, разборка, фрагментация с дальнейшим затариванием в сборник-контейнер.

Схема обращения с ТРО категории ОНАО аналогична схеме обращения с ТРО категории НАО.

ТРО категорий САО, НАО, ОНАО планируется размещать на специальном полигоне полигон ПЗ ТРО В-9.

9.2 Условия и сроки хранения радиоактивных отходов

Условия и сроки размещения РАО определяются действующей нормативно-технической документацией и требованиями действующих СЭЗ.

9.3 Наличие, техническое обслуживание и ремонт контейнеров, подъёмно-транспортного оборудования, трубопроводов и специального транспорта для транспортирования радиоактивных отходов

Сведения о наличии контейнеров приведены в подразделе 9.1.

Для сбора и транспортировки крупногабаритных РАО используется специальная тара (пленочные, пластиковые чехлы и др.).

Все операции по обращению с ТРО исключают распространение радиоактивных загрязнений и пыли в производственных помещениях, территории площадок ПУГР и путям транспортирования ТРО.

Для транспортирования ТРО используется существующая транспортная схема, специализированный автотранспорт и оборудование.

Кузов специализированного автотранспорта для транспортирования ТРО имеет влаго- и химически стойкое покрытие, кабина водителя

оборудована экранирующими устройствами для защиты персонала от гамма-излучения, автотранспорт укомплектован двумя огнетушителями, средствами индивидуальной защиты, набором инструмента для аварийного ремонта. На бортах (кузове) и дверях автомобиля нанесены знаки радиационной опасности. Погрузка упаковок с ТРО на транспорт осуществляется под контролем дозиметриста.

На каждое специализированное автотранспортное средство, предназначенное для перевозки ТРО, имеется СЭЗ.

Движение специализированного автотранспорта от места приема ТРО до места размещения осуществляется в соответствии с графиком и по установленному (кратчайшему) маршруту.

ТРО различных видов или категорий транспортируются отдельно.

Маршрут движения специализированного автотранспорта приведен на рисунках 1 и 2. Для снижения вредного воздействия на персонал транспортирование ТРО производится по кратчайшему маршруту.

На этапе транспортирования ТРО производится РК уровней загрязнения РВ поверхностей специализированного автотранспорта.

Транспортирование ТРО с площадок размещения ПУГР АВ-1 и АВ-2, ПУГР АВ-3, А, АИ на ПР ТРО В-9 осуществляется специализированным автотранспортом службы экологии.

Специализированный автотранспорт после каждого рейса подвергается РК и при наличии загрязнения дезактивируется до установленных контрольных уровней.

Порядок дезактивации: наружную поверхность покрывают дезактивирующими растворами и после выдержки омывают водой, при необходимости дезактивацию проводят повторно, допускается также механическая обработка поверхностей с помощью щеток, скребков, шлифмашинок.

9.4 Наличие инструкции по безопасности транспортирования радиоактивных отходов

Транспортирование ТРО по территории завода 23 осуществляется согласно технологической инструкции «Обращение с твердыми радиоактивными отходами на заводе 23» ТИ-23Т-023-2017, технологической инструкции «Обращение с твердыми радиоактивными отходами на заводе 156» ТИ-156-ПТО-001-2021,, инструкции «Прием и транспортирование ТРО структурных подразделений ФГУП «ПО «Маяк» И-СЭ-ПТО-131-2018 и руководству по эксплуатации «Пункт размещения особых РАО «Полигон ПЗ ТРО В-9» РЭ 235.4.2.177.

9.5 Наличие плана действий в аварийной ситуации

Действия персонала в случае аварийной ситуации приведены в:

- «Плане мероприятий по защите персонала в случае радиационной аварии на ФГУП «ПО «Маяк» Пл-ГОЧС-258;
- «Плане мероприятий по защите персонала в случае аварии на ФГУП «ПО «Маяк» П-ГОЧС-062;
- «Плане мероприятий по защите персонала в случае радиационной аварии на заводе 23» Пл-23Т-001-2019;
- «Объектовом плане мероприятий по защите персонала в случае аварии в реакторной группе на заводе 156» ОП-ПТО-56-06.

9.6 Наличие технологической схемы для транспортирования радиоактивных отходов

Технологические схемы для транспортирования РАО выводимых из эксплуатации ПУГР предприятия публикации не подлежат

9.7 Технологические операции по изменению агрегатного состояния, и (или) сокращению объёма, и (или) физико-химических свойств радиоактивных отходов, осуществляемых при подготовке их к хранению и (или) захоронению

Металлические ТРО могут быть дезактивированы, частично возвращены в производство в виде металлолома или готовых изделий.

На площадке реакторного завода создан участок фрагментации и дезактивации металлических РАО. На данном участке предусматривается фрагментация дезактивация металлических РАО (только «сухими» способами), сортировка и упаковка металлических РАО для последующего хранения.

9.8 Способы и виды переработки конкретных видов радиоактивных отходов

После 2030 года, предполагается проведение работ по демонтажу, фрагментации и утилизации технологического оборудования ПУГР А, АИ, АВ-1, АВ-2, АВ-3, не подлежащего «захоронению на месте». Переработка образующихся РАО будет производиться после 2030 года.

Окончательное захоронение ТРО будет осуществляться по отдельному проекту, который должен быть разработан с учетом захоронения всех ТРО.

9.9 Технологии и технологические циклы по переработке радиоактивных отходов

На площадке реакторного завода создан участок фрагментации и дезактивации металлических РАО. На данном участке предусматривается фрагментация дезактивация металлических РАО (только «сухими» способами), сортировка и упаковка металлических РАО для последующего хранения.

9.10 Система кондиционирования радиоактивных отходов

После 2030 г. кондиционирование РАО – перевод РАО в физическую форму и состояние, пригодные для их захоронения и соответствующие критериям приемлемости. Перерабатываемые РАО подлежат кондиционированию с целью приведения их в соответствие с критериями приемлемости для дальнейшего захоронения.

9.11 Характеристика хранилища радиоактивных отходов

ПДХ РАО №№1-9К, 1-10К для ТРО категорий НАО, САО, образующихся при ВЭ ПУГР АВ-1, АВ-2, созданы в период эксплуатации и ремонта основного и вспомогательного оборудования реакторных установок. ПДХ РАО №№1-9К, 1-10К расположены на территории промышленных площадок реакторного завода и завода химического производства ФГУП «ПО «Маяк» в сухой, незатопляемой зоне, с глубиной промерзания грунта 1,8 м, выше уровня горизонта расположения грунтовых вод. Введены в эксплуатацию в начале 1970-х г.г. Сроки эксплуатации ПДХ РАО №№1-9К, 1-10К проектами не предусмотрены.

ПДХ РАО № 1-9 К представляет собой железобетонное слабо

заглублённое сооружение. Наземные части отсыпаны грунтом, выполняющим функцию защитного инженерного барьера, и выступают над уровнем земли на высоту от 2,5 до 12 м.

Стены и дно выполнены из бетона повышенной водопроницаемости. По внешнему периметру стен глиняный замок толщиной 250 мм, толщина стен 200 мм, перегородки армированы двойными сетками 150*150 мм из арматуры диаметром 10 мм. Дно имеет цементно-песочную изоляцию 30 мм. Отстойные камеры выполнены из монолитного железобетона М-300. По мере заполнения отсеков колодцы засыпались гравием с землёй и закрывались деревянными крышками.

ПДХ РАО № 1-10 К представляет собой капитальное слабо заглублённое сооружение приповерхностного типа.

Дно имеет цементно-песочную изоляцию 30 мм. Отстойные камеры выполнены из монолитного железобетона М-300. По мере заполнения отсеков колодцы засыпались гравием с землёй и закрывались деревянными крышками.

Основные радионуклиды – ^{60}Co , ^{90}Sr , ^{137}Cs . Вид отходов: графитовые втулки, блоки АВ, специальный инструмент, обрезки технологических каналов, технологические сборки, стержни системы управления и защиты, фистулы. Количество размещённых РАО в ПДХ РАО №№1-9К, 1-10К составляет 1500 т/1680 м³ в каждом из ПДХ РАО.

Система вентиляции ПДХ РАО №№1-9К, 1-10К – естественная (шесть вентиляционных колонок из асбестовых труб диаметром 0,2 м).

Наличие в ПДХ РАО №№1-9К, 1-10К контрольно-измерительной аппаратуры и системы газоочистки проектами не предусмотрено.

В соответствии с ППРК-23Р-002 контроль радиационной обстановки осуществляется два раза в год (ППБЧ, МАЭД гамма-излучения) с помощью переносных приборов: ДКС-96, РУП-1.

Измерения ППБЧ, МАЭД гамма-излучения проводятся над поверхностью перекрытия ПДХ РАО №№1-9К, 1-10К, колодцами, измерением поверхностного загрязнения β -радионуклидами прилегающей к ПДХ РАО №№1-9К, 1-10К территории и подъездных путей.

ПДХ РАО №№1-9К, 1-10К эксплуатируются в соответствии с действующими инструкциями по эксплуатации.

Дезактивация перекрытия осуществляется путём снятия загрязнённого грунта и подсыпки чистого грунта.

Защитные инженерные барьеры ПДХ РАО предотвращают контакт упаковок ТРО с природными водами, разрушение упаковок ТРО от воздействия тектонических процессов и вмещающих пород, распространения радионуклидов во вмещающие породы.

Хранилище № 5 для ТРО категорий САО, ВАО для сооружения 501 в следующем исполнении: стены и днище монолитные, железобетонные (бетон М-150) толщиной 25 см, для гидроизоляции поверхность облита битумом за 2 раза. Покрытие сборное железобетонное по опорным балкам. Хранилище состоит из 6 отсеков. 5 отсеков заполнены в полном объеме, отсек № 6 на 60%. Хранилище обваловано грунтом толщиной 1,5 м. Вентиляция

естественная, газоочистка отсутствует.

Основная номенклатура ТРО – графит, втулки, блоки из сплава АВ, измельченные стержни СУЗ, переносные датчики, ЗРИ, переведенные в РАО. Основные радионуклиды – ^3H , ^{60}Co , ^{65}Zn , ^{90}Sr , ^{137}Cs , ^{239}Pu .

ПР ТРО В-9 для размещения ТРО категорий ОНАО, НАО, САО выполнен в виде траншеи шириной 10-20 м на поверхности горной массы в пределах бывшей акватории водоема 9. Траншеей формирует откос существующей насыпи с верхом на уровне около 253,8 м и параллельная насыпь высотой примерно 1,5 м над верхом горной массы со стороны акватории водоема 9. Над западным откосом траншеи создан и постоянно пополняется резерв грунта для засыпки ТРО. С восточной стороны насыпи предусмотрена укладка блок-контейнеров типа БК-1, закрываемых способом цементирования. Заполнение траншеи с отходами сопровождается засыпкой их чистым грунтом слоем 0,5-1,0 м над отходами на первом этапе и слоем около 1 м на втором этапе (на прослойку щебня толщиной 0,2-0,3 м). Вентиляция естественная, газоочистка отсутствует.

На деятельность по обращению с ТРО категорий НАО, САО имеются СЭЗ. Копии СЭЗ прилагаются.

9.12 Наличие утверждённой в установленном порядке документации на строительство хранилища радиоактивных отходов

Строительство ПР для ТРО категорий НАО и САО выполнено в соответствии с проектами:

- «Удаление отходов. Хранилище отходов. Альбом ФПС-260» (ПР 1-9К);
- «Технорабочий проект ЗПС-159-001» (ПР 1-10К);
- «Удаление отходов из здания 501. Рабочие чертежи. ЗПС 027, индекс 522» (хранилище № 5);
- «Удаление отходов. Ф235.95.023-АС» (ПЗ ТРО В-9).

9.13 Приемка в эксплуатацию хранилища радиоактивных отходов

ПДХ РАО № 1-9К принят в эксплуатацию в 1972 году, 1-10К - в 1971 году.

Хранилище № 5 принято в эксплуатацию в 1969 году.

ПР ТРО В-9 принят в эксплуатацию в 1995 году.

9.14 Меры по изоляции радиоактивных отходов

Меры по изоляции радиоактивных отходов будут разработаны после 2030 г.

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

9.15.1 Виды и объем радиационного мониторинга.

В процессе поддержания ПУГР в безопасном состоянии, проведения работ по ВЭ ПУГР А, АИ, АВ-1, АВ-2, АВ-3, а также в первые годы после окончания работ по ВЭ ПУГР А, АИ, АВ-1, АВ-2, АВ-3 и на время сохранения радиационной опасности обеспечивается мониторинг окружающей среды. Одной из мер обеспечения радиационной безопасности является надежный контроль за путями распространения радионуклидов за пределы защитных барьеров (мониторинг площадки).

Радиационный мониторинг законсервированных грунтовых пунктах хранения твердых радиоактивных отходов на площадках размещения ПУГР А, АИ, АВ-1, АВ-2, АВ-3 проводится в объеме, определенным регламентом «Радиационный мониторинг пунктов хранения твердых радиоактивных отходов федерального государственного унитарного предприятия «Производственное объединение «Маяк» Р-ЦЗЛ-210-2021 (далее – Р-ЦЗЛ-210), согласованным с органами Госсанэпиднадзора.

Р-ЦЗЛ-210 устанавливает объем радиационного и химического контроля, его периодичность, определяет места отбора проб. В Р-ЦЗЛ-267 определены: объекты контроля, места отбора проб и проведения замеров, вид анализов и измеряемые параметры, периодичность контроля. Основные объекты штатного контроля: атмосферный воздух (ПСА), атмосферные осадки (снег), почва, воды поверхностных водных объектов и подземные воды, основные компоненты рациона населения и растительность. Контролируются следующие дозообразующие нуклиды: ^3H , ^{90}Sr , ^{137}Cs , ^{239}Pu , ^{241}Pu , а также ряд других искусственных и естественных альфа- и гамма-излучающих нуклидов.

На этапе мониторинга предусматривается радиационный контроль персонала, зданий, сооружений, оборудования, ПХ РАО, территории, производственных, рабочих помещений в пределах санитарно-защитной зоны. Радиационный контроль при проведении работ по ВЭ площадок размещения ПУГР А, АИ, АВ-1, АВ-2, АВ-3 осуществляется отделами охраны труда и радиационной безопасности реакторного завода и завода химического производства.

Подробное описание мероприятий экологического мониторинга площадок размещения ПУГР А, АИ, АВ-1, АВ-2, АВ-3 приведено в

«Материалах по оценке воздействия на окружающую среду ...».

9.15.1 Виды и объем радиационного мониторинга

Радиационный мониторинг на территории ПХ РАО организован в соответствии с требованиями НРБ-99/2009, ОСПОРБ-99/2010 силами ЦЗЛ предприятия (лаборатории экологической безопасности и охраны окружающей среды и лаборатории ядерно-физических методов анализа), отдела радиационной безопасности предприятия и службы экологии.

В течение всего времени эксплуатации ПУГР А, АИ, АВ-1, АВ-2, АВ-3 и после их остановки проводились наблюдения за загрязнением территории площадок размещения ПУГР. При проведении мониторинга площадок проводятся работы по оценке радиационной обстановки, включающие:

- измерение МАЭД и ППБЧ на местности в соответствии с МУ 2.6.5.008, ГОСТ 29074;
- определение ОА РН в атмосферном воздухе в соответствии с ГОСТ 17.2.4.02, ОСТ 95 10123;
- определение ИРВ в соответствии с ОСТ 95 10166;
- определение УА РН и плотности радиоактивного загрязнения почвы в соответствии с ГОСТ Р 58595;
- определение УА РН в растительности, в снеговой воде и плотности загрязнения снега в соответствии с Методическими рекомендациями под редакцией Мареев А.Н. от 03.12.1979.

Контроль подземных вод осуществляется в соответствии с ГОСТ 17.1.3.07, ГОСТ 31861, ГОСТ 17.1.5.04 с использованием сети наблюдательных скважин, расположенных как на территории ПХ РАО, так и на прилегающей территории.

В соответствии с ГОСТ 23923, ГОСТ 27451, ОСТ 95 10351, ОСТ 95 10483, ОСТ 95 10353 контролируются дозообразующие радионуклиды Pu, ⁹⁰Sr, ¹³⁷Cs, НТО, а также проводятся измерения гамма-спектрическим методом анализа, $\Sigma\alpha$, $\Sigma\beta$.

Радиационный мониторинг состоит из следующих видов контроля: оперативного (текущего), стационарного и лабораторного.

Оперативный контроль осуществляется переносными и носимыми техническими средствами.

Стационарный контроль включает в себя посты контроля отдельных параметров загрязнения окружающей среды, таких как ОА РН в атмосферном воздухе и ИРВ. В этих же контрольных точках осуществляется отбор проб почвы, растительности и снега.

Лабораторный контроль включает в себя:

- пробоподготовку и проведение радиохимического анализа;
- определение контролируемых радиационных параметров;
- обработку и анализ результатов измерений.

В таблице 7 представлена действующая структура радиационного мониторинга на участках размещения РАО.

Отбор проб и определение содержания в них радиоактивных и вредных

химических веществ проводится по соответствующим инструкциям и методикам, с использованием аттестованных средств измерений. Служба радиационного контроля (включает отдел радиационной безопасности, лаборатории ЦЗЛ) ФГУП «ПО «Маяк» аккредитована в системе Госстандарта России (аттестат аккредитации в качестве испытательной лаборатории (центра) радиационного контроля № RA.RU.21MK10) с датой внесения в реестр аккредитованных лиц 24.12.2015, выдан 24.02.2016).

Таблица 7 – Объекты радиационного контроля окружающей среды, определяемые и контролируемые параметры на участках размещения РАО при ВЭ ПУГР А, АИ, АВ-1, АВ-2, АВ-3

Объект РКос	Определяемый параметр	Контролируемый параметр
Атмосферный воздух	ОА РН, Бк/м ³	Доза внутреннего облучения от ингаляционного поступления РН
	Интенсивность радиоактивных выпадений, Бк/м ² с ⁻¹	Доза внешнего облучения от нахождения в облаке выброса
Почва	УА РН, Бк/кг	Плотность загрязнения РН, Бк/м ²
	МАЭД, Зв/ч; ППБЧ, см ⁻² мин ⁻¹	Доза внешнего облучения от нахождения на территории, загрязненной РН
Снеговой покров	ОА РН в снеговой воде, Бк/л	Плотность загрязнения РН, Бк/м ²
		Доза внешнего облучения от нахождения на территории, загрязненной РН
Пищевые продукты, растительность	УА РН, Бк/кг	Доза внутреннего облучения от перорального поступления РН
Сточная вода в месте выпуска в водоем	ОА РН Бк/л	Доза внешнего облучения от нахождения на территории, загрязненной РН
Вода поверхностных водоемов	ОА РН, Бк/л	Доза внутреннего облучения от перорального поступления РН
		Доза внешнего облучения от нахождения на акватории водоема, загрязненного РН
Донные отложения поверхностных водоемов	УА РН, Бк/кг	Доза внешнего облучения от нахождения на акватории водоема, загрязненного РН
Подземная вода	ОА РН, Бк/л	Доза внутреннего облучения от перорального поступления РН

В области химического анализа аккредитована ЦЗЛ в качестве испытательной лаборатории (центра) с областью аккредитации, в которую

входят, в том числе поверхностные и подземные воды, промышленные выбросы и воздух рабочей зоны с датой внесения в реестр аккредитованных лиц 03.08.2015.

В таблице 8 представлены основные средства и методы мониторинга на участках размещения РАО.

Таблица 8 – Основные средства и методы мониторинга на участках размещения РАО при ВЭ ПУГР А, АИ, АВ-1, АВ-2, АВ-3

Тип измерительной установки или метод пробоотбора	Назначение измерительной установки или метода пробоотбора
Сигнально-измерительный технологический дозиметр	Непрерывное измерение МЭД
Стационарная установка для отбора проб радиоактивного аэрозоля из приземного слоя атмосферы	Непрерывный отбор пробы аэрозолей из ПСА на фильтр для определения ОА РН
Марлевый конус	Непрерывный отбор пробы аэрозолей из ПСА для определения ОА РН
Планшет, ткань ФПП (площадь 625см ²)	Непрерывный отбор пробы выпадения атмосферного аэрозоля
Планшет, марля (площадь 0,33 м ²)	Непрерывный отбор пробы выпадения атмосферного аэрозоля
Радиометр-дозиметр: МКС-01Р-01	Измерение МЭД гамма-излучения, плотности потока альфа- и бета-частиц
Радиометр-спектрометр МКС-А02	Измерение плотности потока бета- и альфа-частиц, а также проводить набор и сохранение гамма-спектров
Дозиметр радиометр ДРБП-03	Измерение МЭД гамма-излучения, плотности потока альфа- и бета-частиц
Термолюминесцентный дозиметр типа ТЛД	Измерение суммарной поглощенной дозы внешнего гамма-излучения
γ-спектрометры: - сцинтилляционный с блоком детектирования 6931-20; - полупроводниковый, с блоком детектирования ДГДК-60	Измерение спектра γ-излучения в лабораторных условиях То же
Автоматические альфа- и бета-радиометры NRR-610, МФ-60, СЕБ-01, АРС и др.	Измерение альфа- и бета-активности проб объектов окружающей среды
Жидкостной бета-радиометр трития типа ЖУ-2	Для измерения удельной активности трития в источниках, приготовленных из природных сред, методом жидкостного сцинтилляционного счета
Низкофоновый спектрометр альфа-излучения типа СЭАМ с электронно-импульсной ионизационной камерой	Для измерения состава и активности альфа-излучающих РН в пробах объектов окружающей среды

Тип измерительной установки или метод пробоотбора	Назначение измерительной установки или метода пробоотбора
Полупроводниковый спектрометр альфа-излучения	Для измерения состава и активности альфа-излучающих РН в пробах объектов окружающей среды
Передвижные лаборатории типа РЭЛ-Е.4. РЭЛ-В.4 и другие	Проведение оперативного радиологического контроля объектов окружающей среды с применением переносной и бортовой радиометрической (дозиметрической) аппаратуры, отбор проб

9.15.2 Контроль загрязненности приземного слоя атмосферы, почвы, снега, растительности.

Система контроля загрязнения воздушного бассейна при ВЭ ПУГР А, АИ, АВ-1, АВ-2, АВ-3 включает в себя контроль выбросов из вентиляционных труб комплексов ПУГР и мониторинг загрязнения приземного слоя атмосферы.

Контроль выбросов радиоактивных веществ в атмосферу осуществляется путем отбора проб и последующим приборным анализом на радиометрическом оборудовании. Контроль выбросов осуществляется штатной системой дозиметрического контроля (использовалась на работающих реакторах) не реже одного раза в 7 суток; в период проведения работ, связанных с извлечением и постановкой технологических каналов и графитовых втулок, контроль выбросов ДЖА производится ежедневно. Контроль выбросов из вентиляционных труб комплексов ПУГР осуществляется в соответствии с ППРК-23Р-002 и П-156-ОТБ-003.

В таблицах 9, 10 представлены данные по контролю выбросов с комплексов ПУГР А, АИ, АВ-1, АВ-2, АВ-3.

Контроль загрязнения приземного слоя атмосферы включает в себя определение ОА РН и концентрации вредных химических веществ в воздухе в соответствии с ОСТ 95 10123 и ОСТ 95 10166. Для этого применяются следующие пробоотборные устройства, расположенные на высоте от 1,0 до 1,5 м над поверхностью земли:

- конус с фильтрующим элементом из марли. Время экспозиции один месяц. Объем воздуха, прошедшего через конус, вычисляют в соответствии с ОСТ 95 10123;

- планшет с тканью ФПП-15 площадью 0,0625 м², время экспозиции один месяц. Отбор производится в соответствии с ОСТ 95 10166.

Экспонированный фильтрующий материал подвергается детальному гамма-спектрометрическому исследованию с использованием Ge(Li) детекторов, в соответствии с ГОСТ 27451 и ОСТ 95 10483.

Для проведения дальнейших анализов фильтрующий материал озоляют. Определяют сумму альфа- и бета-излучающих РН радиометрическим методом. В озоленных пробах ежемесячно или объединенных за квартал, проводят определение радиохимическим методом ⁹⁰Sr и Pu по

соответствующим инструкциям и методикам. Анализ проб радиоактивных выпадений проводится по той же схеме, что и анализ фильтрующего материала.

Используя полученные значения (Бк/пробу) рассчитывают ОА РН в атмосферном воздухе и ИРВ.

Таблица 9 – Объем, параметры и периодичность радиометрического и спектрометрического контроля на площадке размещения и в зданиях ПУГР АВ-1 и АВ-2

Объект контроля (измерения)	Кол-во контрольных точек	Периодичность контроля	Периодичность за год	Измеряемая величина	Средства измерения	Методы измерения
Контроль воздуха по аэрозолям						
Активность радионуклидов в выбросах ПУГР	3	Один раз неделю	50	Активность $\Sigma\beta$ -ДЖА,	Бета-1С, ДКС-96	1. Паспорт, техническое описание, руководство по эксплуатации и инструкция по эксплуатации. 2. И.ЦЗЛ.МИ.242
Активность РН в выпадениях на территории площадки	7	Один раз в декаду	36	Активность $\Sigma\beta$ -ДЖА	Бета-1С, ДКС-96	
Активность РН в приземном слое атмосферы площадки	1	Один раз в месяц	12	Активность $\Sigma\beta$ -ДЖА	Бета-1С, ДКС-96	
Активность РН в приземном слое атмосферы площадки	1	Один раз в декаду	36	Активность $\Sigma\beta$ -ДЖА	Бета-1С, ДКС-96	
Активность РН в воздухе производственных помещений ПУГР	–	По требованию	По требованию	Активность $\Sigma\beta$ -ДЖА	Бета-1С, ДКС-96	
Активность РН в сбросной воде	1	Один раз в декаду	36	Активность $\Sigma\beta$ -ДЖА	Бета-1С	И-ЦЗЛ-475

Таблица 10 – Объем, параметры и периодичность радиометрического и спектрометрического контроля на площадке размещения и в зданиях ПУГР А, АВ-3 и АИ

Объект контроля (измерения)	Кол-во контрольных точек	Периодичность контроля	Периодичность за год	Измеряемая величина	Средства измерения	Методы измерения
Контроль воздуха по аэрозолям						
Активность РН в выбросах ПУГР	3	Отбор проб – 1 раз в месяц	36 проб	Активность $\Sigma\beta$ -ДЖА	Дозиметр-радиометр МКС-АТ1117М, ДКС-96	1. Паспорт, техническое описание, руководство по эксплуатации и инструкция по эксплуатации. 2. И.ЦЗЛ.МИ.242. 3. И.ЦЗЛ.МИ.238. 4. И.ЦЗЛ.МИ.214. 5. И.ЦЗЛ.МИ.215
Активность РН в воздухе центральных залов ПУГР	3	Отбор проб – 1 раз в месяц	36 проб	Активность $\Sigma\beta$ -ДЖА	Дозиметр-радиометр МКС-АТ1117М, ДКС-96	
Активность РН в выпадениях на территории площадки	3	Отбор проб – 3 раза в месяц	108 проб	Активность $\Sigma\beta$ -ДЖА	Бета-1С, ДКС-96, РИБ-МФ-5	
Активность РН в приземном слое атмосферы площадки	1	Отбор проб – 1 раз в месяц	12 проб	Активность $\Sigma\beta$ -ДЖА	Бета-1С, ДКС-96, РИБ-МФ-5	
Активность РН в сбросной воде	1	Отбор проб – 1 раз в квартал	4 пробы	Активность $\Sigma\beta$ -ДЖА	СЕБ-02 СЦ	«Инструкция. Вещества радиоактивные. Порядок определения объемной или удельной активности радионуклидов бета-спектрометрическим методом» И-ЦЗЛ-402

Мониторинг загрязнения почвы включает в себя:

- непрерывный контроль МАЭД гамма-излучения;
- периодический контроль МАЭД и ППБЧ с поверхности почвы и дорог два раза в год (по утверждённым в установленном порядке графикам), МАЭД и ППБЧ с поверхности почвы переносными радиометрами в пунктах контроля.

Отбор и подготовку к анализу проб почвы выполняют в соответствии с ГОСТ 17.4.3.01, ГОСТ Р 58595. УА РН в почве определяют в соответствии с ГОСТ 23923 с учетом ГОСТ 17.4.3.03.

Пробы снега и травянистой растительности отбирают и анализируют в соответствии с Методическими рекомендациями под редакцией Мареев А.Н. от 03.12.1979.

Отобранные пробы растапливают и фильтруют через бумажный фильтр. Талую воду анализируют на содержание НТО и ^{90}Sr по методикам анализа водных проб, осадок – как пробы почвы или выпадений.

Пробы растительности массой от 200 до 500 г после предварительной подготовки последовательно подвергаются:

- анализу для определения ^{137}Cs гамма-спектрометрическим методом;
- анализу для определения ^{90}Sr и Pu радиохимическим методом.

Пробы растительности массой от 200 до 500 г после предварительной подготовки последовательно подвергаются:

- анализу для определения ^{137}Cs гамма-спектрометрическим методом;
- анализу для определения ^{90}Sr и Pu радиохимическим методом.

В ходе радиационного мониторинга, проводимого службой радиационного контроля на территории, прилегающей к законсервированным ПХ РАО, определяются: ОА РН в атмосферном воздухе, ИРВ, плотность загрязнения снегового покрова, плотность загрязнения почвы, УА РН в растительности.

ЦЗЛ предприятия проводит в соответствии с ГОСТ Р 52037 и ГОСТ 12.1.048 с периодичностью один раз в пять лет радиационное и радиоэкологическое обследование территории ПХ РАО.

Указанное обследование включает в себя:

- определение дозиметрических параметров,
- определение УА РН в поверхностном слое почвы (грунтах отсыпки);
- определение УА в траве;
- определение в случае необходимости (по результатам проведенного обследования) распределения РН по профилю грунтов отсыпки ПХ РАО и почвы прилегающих территорий на глубину возможной миграции РН.

Значения МАЭД на ПХ РАО на высоте 1 м не должны превышать 0,12 мкЗв/ч (МУ 2.6.5.09).

9.15.3 Контроль подземных вод.

Мониторинг состояния подземных вод, развитых на участках нахождения законсервированных ПХ РАО, осуществляется через систему наблюдательных скважин.

На рисунках 18 и 19 представлены схемы расположения наблюдательных скважин в районе размещения ПУГР и ПХ РАО предприятия.

Негативное влияние законсервированных ПХ РАО на состояние подземных вод обнаруживают по прямым критериям – нахождению техногенных РН, а также по косвенным – присутствию загрязняющих химических веществ в массовых концентрациях, в несколько раз превышающих фоновые содержания. Граничными содержаниями компонентов-индикаторов, по которым выделяют ореолы техногенных загрязнений, служат показатели качества (уровень вмешательства и предельно допустимая концентрация), нормируемые для водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.

Виды выполняемых наблюдений за режимом подземных вод:

- гидродинамический;
- радиохимический;
- гидрохимический.

Все работы, связанные с ведением мониторинга, выполняются в соответствии с нормативными документами. Частота и периодичность наблюдений обуславливается динамикой изменений анализируемых параметров подземной гидросферы в условиях нарушенного режима.

Влияние ПХ РАО на состояние подземных вод может быть обнаружено по наличию техногенных РН, не свойственных природным водам, а также повышенным, в сравнении с фоновыми, концентрациями загрязняющих химических веществ, такими как:

- нитрат-ион;
- сульфат-ион;
- хлорид-ион;
- ионы жесткости и др.

Контролируются следующие радиохимические и химические показатели подземных вод:

- объемные активности ^{90}Sr , гамма-излучающих РН (^{60}Co , ^{137}Cs), НТО, суммарной альфа- и бета-активности;
- массовые концентрации нитрат-, сульфат-, хлорид-ионов, урана, сухого остатка, градус жесткости.

Работы по ведению радиационного мониторинга состояния подземных вод осуществляют служба экологии и ЦЗЛ.

Служба экологии в наблюдательных скважинах выполняет:

- замер уровней подземных вод;
- поинтервальный отбор проб подземных вод для проведения гидрохимических наблюдений.

ЦЗЛ выполняет аналитические определения химических и радиохимических показателей контролируемых вод.

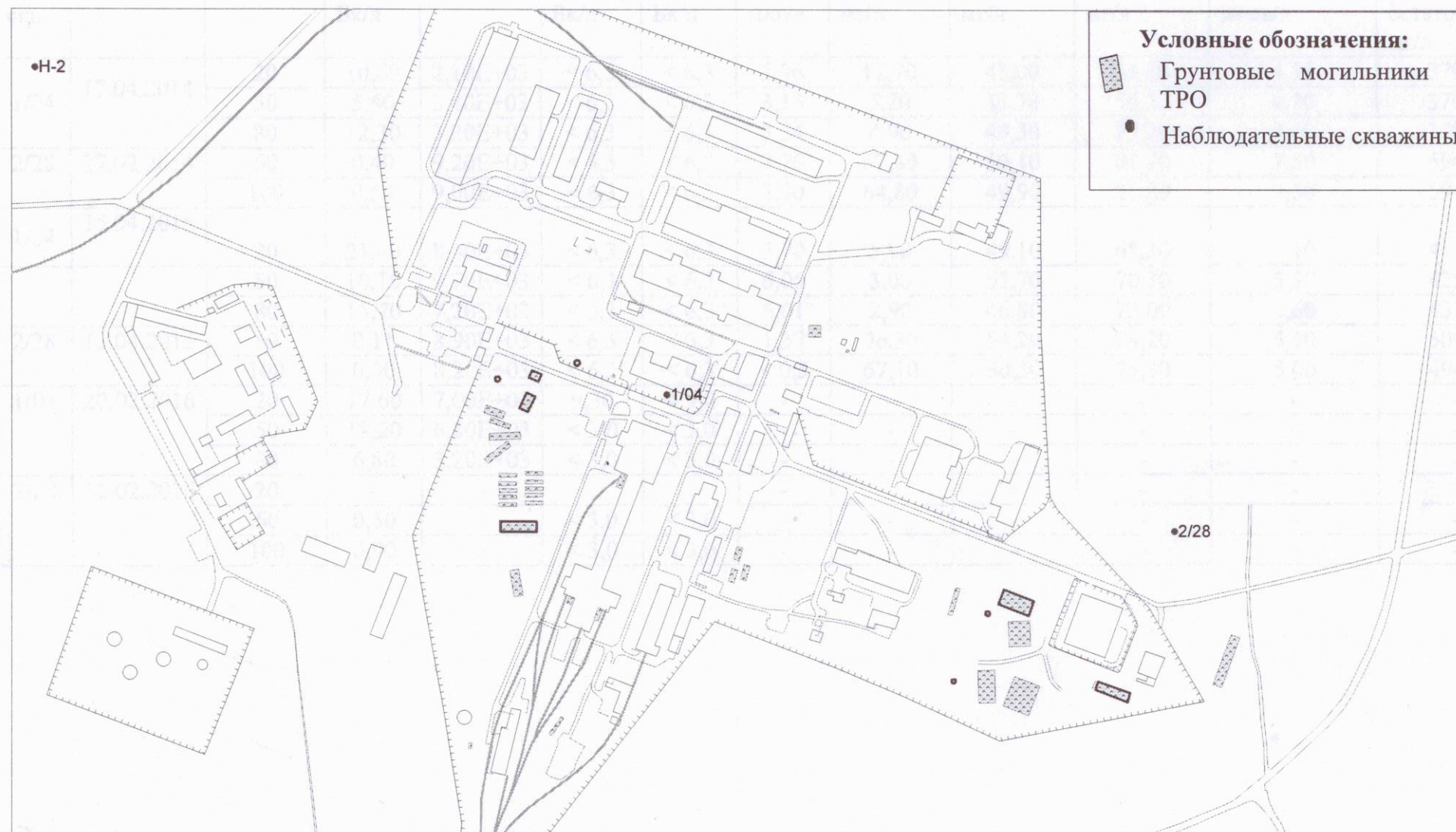


Рисунок 18 – Карта-схема расположения действующих скважин для радиационного контроля подземных вод ПХ ТРО на площадке размещения ПУГР АВ-1 и АВ-2

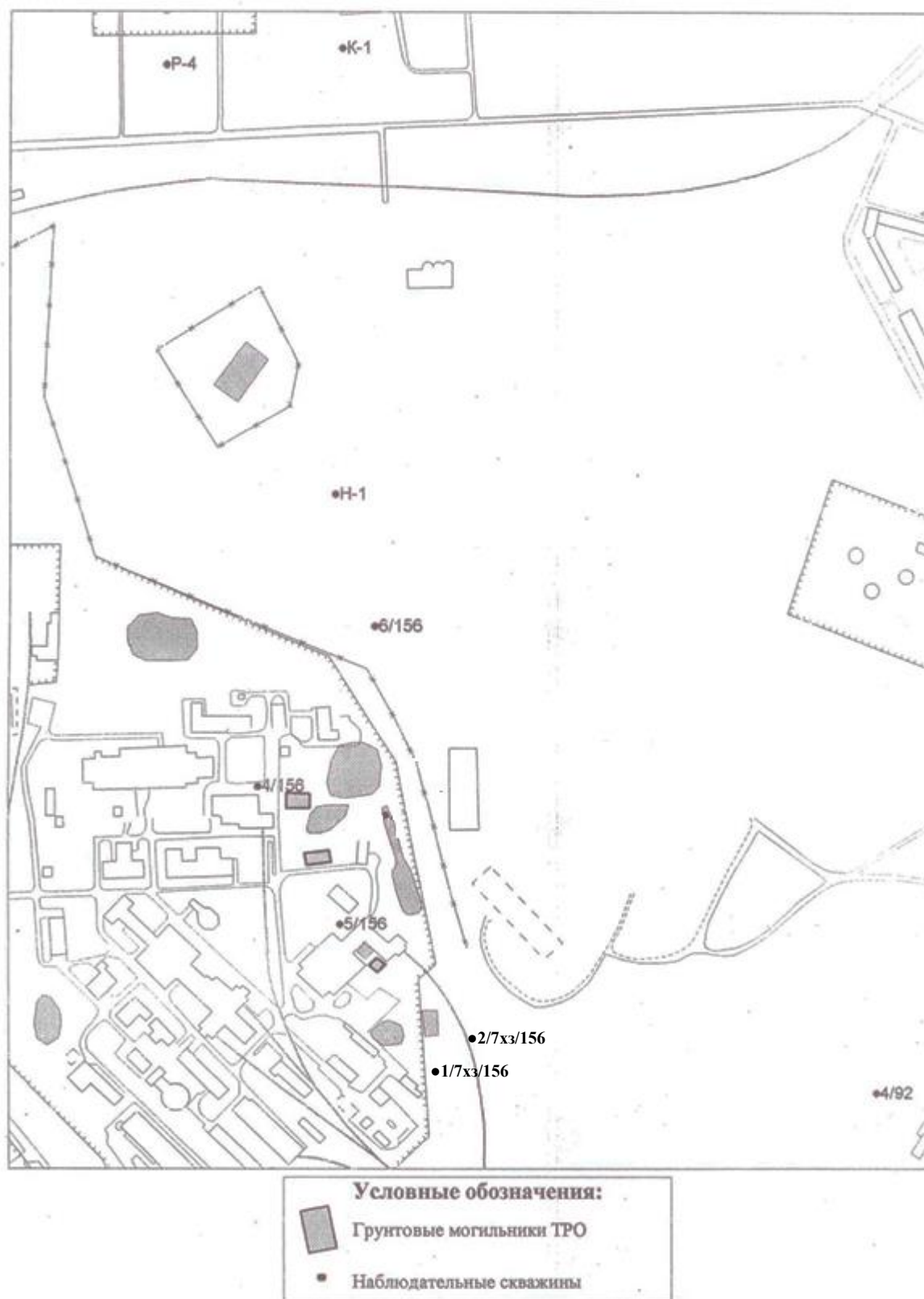


Рисунок 19 – Схема расположения наблюдательных скважин на площадке размещения ПУГР А, АИ и АВ-3

График работ по ведению мониторинга состояния подземных вод, развитых в пределах участков нахождения законсервированных ПХ РАО, приведен в таблице 11.

Таблица 11 - Виды и периодичность выполнения гидрогеологических работ в скважинах

Перечень скважин (площадка расположения ПХ ТРО)	Гидрогеологические работы и периодичность их выполнения, раз/год	
	замер уровней подземных вод	отбор проб воды
1/04, 2/28, Н-2 (завод 23, площадка 1)	12	1
4/156, 5/156, 6/156, Н-1, Р-4, К-1, 1/7хз, 2/7хз (завод 156)	12	1

9.15.4 Анализ результатов радиационного мониторинга.

Результаты контроля заносятся в рабочие журналы. По результатам радиационного контроля составляются отчеты и сообщения лабораторией экологической безопасности и охраны окружающей среды ЦЗЛ, направляемые в структурные подразделения по принадлежности ПХ РАО и в МРУ № 71 ФМБА России.

Результаты контроля радиационной обстановки на площадках размещения ПХ РАО ежегодно анализируются для фактического подтверждения безопасности захоронения. Полученные значения радиационных параметров сравниваются с нормативными величинами в соответствии с СанПиН 2.6.1.2523, МУ 2.6.5.09, «Контрольными уровнями радиоактивного загрязнения объектов окружающей среды зоны наблюдения за счет деятельности ПО «Маяк» и с «Контрольными уровнями допустимой объемной активности воздуха, радиоактивного загрязнения поверхностей, индивидуальных доз облучения и мощности дозы ионизирующего излучения» КУРБ-2015.

По полученной информации проводятся оценки влияния ПХ РАО на окружающую среду.

ФГУП «ПО «Маяк» должен своевременно информировать Озерский отдел инспекции УМТУ и МРУ № 71 ФМБА России о нарушениях при эксплуатации законсервированного ПХ РАО и авариях на нем.

После локализации реактора остаются следующие системы мониторинга:

- контроль спада радиоактивности реакторного оборудования;
- оценка состояния защитных барьеров с целью определения их

остаточного ресурса;

- оценка радиационной опасности объекта;
- функционирование единой информационной системы базы данных.

Контроль за состоянием локализованного реактора осуществляется при помощи установленных в кладку контрольных каналов, которые позволяют контролировать температуру, мощность дозы гамма-излучения по высоте графитовой кладки, влажность воздуха в кладке реактора. Периодичность контроля примерно один-два раза в год в течение установленного срока.

Представленная система радиационного мониторинга направлена на решение проблемы обеспечения радиационной безопасности на площадках

размещения РАО, обеспечивает получение оперативной и систематической информации о состоянии радиационной обстановки, позволяет выявлять пространственные и временные закономерности распределения основных дозообразующих РН.

9.16 Наличие природоохранной документации

В своей природоохранной деятельности при ВЭ ПУГР А, АИ, АВ-1, АВ-2, АВ-3 ФГУП «ПО «Маяк» руководствуется положениями следующих документов федерального уровня:

- Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;
- Федерального закона от 04.05.1999 № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»;
- Федерального закона от 09.01.1996 № 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения»;
- Федерального закона от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»;
- Федерального закона «Об экологической экспертизе» от 23.11.1995 № 174-ФЗ;
- Водного кодекса Российской Федерации, утверждённого федеральным законом от 03.06.2006 № 74-ФЗ;
- СанПиН 2.6.1.2523-09 Санитарных правил и нормативов. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009);
- СП 2.6.1.2612-10 Санитарных правил и нормативов. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010);
- «Правилами исчисления и взимания платы за негативное воздействие на окружающую среду», утверждёнными Постановлением Правительства РФ от 03.03.2017 № 255;
- Федеральной целевой программой «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2016-2020 годы и на период до 2030 года» (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 15.12.2020 № 2107).

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

- СТО Ц 015-2020 Стандарт организации. Охрана природы. Организация работ по контролю сбросов радионуклидов и вредных химических веществ со сточными водами, снижению сбросов, водопользованию ФГУП «ПО «Маяк» и контролю состояния водных объектов-приёмников сточных вод;
- СТО Ц 031-2010 Стандарт организации. Охрана природы. Организация радиационного контроля в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения ФГУП «ПО «Маяк»;

– СТО Ц 110-2018 Стандарт организации. Охрана природы. Атмосферный воздух. Организация работ по производственному контролю газоочистных систем основного производства;

– СТО Ц 112-2021 Стандарт организации. Охрана природы. Атмосферный воздух. Организация работ на ФГУП «ПО «Маяк» при нормировании, контроле и учёте выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

На предприятии разработана, утверждена приказом генерального директора от 30.06.2022 № 193/785-П и реализуется «Экологическая политика ФГУП «ПО «Маяк» (приложение Б). Ежегодно выпускаются отчёты по экологической безопасности предприятия. Отчёт характеризует важнейшие направления природоохранной деятельности предприятия. В отчёте представлены документально подтверждённые сведения о воздействии производственной деятельности предприятия на окружающую среду, производственном экологическом контроле, мероприятиях по сокращению негативного воздействия производственных процессов на население и окружающую среду и их защите.

Выбросы и сбросы радиоактивных веществ в окружающую среду при выполнении работ по ВЭ ПУГР предприятия осуществляются в соответствии с:

– Разрешением на сброс радиоактивных веществ в составе сточных и (или) дренажных вод в реку Теча (выпуск № 7) № УО-С-0022. Выдано УМТУ Ростехнадзора. Срок действия с 01.01.2019 по 31.12.2025;

– Нормами сбросов ЖРО предприятия в специальные промышленные водоёмы на 2022 год от 29.11.2021 № 193-5.8/7909дсп.

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

На ФГУП «ПО «Маяк» действует лицензия Ростехнадзора на вывод из эксплуатации ядерной установки – сооружений и комплексов с промышленными уран-графитовыми реакторами А, АИ, АВ-1, АВ-2, АВ-3 № ГН-04-106-3655 от 03.06.2019.

По результатам проведения экспертизы комплекта документов, представленных ФГУП «ПО «Маяк» для переоформления лицензии Ростехнадзора на вывод из эксплуатации ядерной установки – сооружений и комплексов с промышленными уран-графитовыми реакторами А, АИ, АВ-1, АВ-2, АВ-3, не выявлено факторов, препятствующих ВЭ ПУГР А, АИ, АВ-1, АВ-2, АВ-3 («Экспертное заключение о документах, представленных в составе заявления Федерального государственного унитарного предприятия «Производственное объединение «Маяк» для получения лицензии на осуществление деятельности по выводу из эксплуатации промышленных уран-графитовых реакторов А, АИ, АВ-1, АВ-2, АВ-3» от 25.04.2019 № ДНП-5-4319-2019, ФБУ «НТЦ ЯРБ»).

9.18 Сведения об участии общественности при принятии решений, касающихся лицензируемого вида деятельности в области использования атомной энергии

Информация о месте, времени и форме проведения общественных обсуждений «Материалов по оценке воздействия на окружающую среду намечаемой хозяйственной деятельности по выводу из эксплуатации ядерной установки» (далее – материалов ОВОС) и материалов обоснования лицензии на осуществление деятельности в области использования атомной энергии «Вывод из эксплуатации ядерной установки» (далее – МОЛ) доведена до сведения общественности через средства массовой информации будет размещена в соответствии с требованиями приказа Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 01 декабря 2020 г. № 999 «Об утверждении требований к материалам оценки воздействия на окружающую среду».

Приложение А (рекомендуемое)

Экологическая политика ФГУП «ПО «Маяк»



МАЯК
РОСАТОМ

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА ФГУП «ПО «МАЯК»

ФГУП «ПО «Маяк» - предприятие Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом», обеспечивает безопасность государства, выполняя государственный оборонный заказ по производству компонентов ядерного оружия, и участвует в осуществлении энергетической программы России, реализуя современные экологически приемлемые технологии производства.

Руководство и персонал ФГУП «ПО «Маяк» осознают, что комплекс взаимосвязанных производств и технологических процессов предприятия, обеспечивающих выпуск продукции и оказание услуг, включая использование в них ядерных, радиоактивных и других опасных материалов, не должен приводить к негативным изменениям в окружающей среде и отрицательно влиять на здоровье человека.

Главными стратегическими целями ФГУП «ПО «Маяк» в области экологии являются обеспечение устойчивого экологически ориентированного развития ФГУП «ПО «Маяк» с учетом приоритета ядерной и радиационной безопасности и сокращение возможного негативного воздействия производства на окружающую среду и население до минимально возможного уровня.

Деятельность ФГУП «ПО «Маяк» в области экологии основывается на принципах:

- признания потенциальной экологической опасности планируемой и осуществляемой деятельности;
- соответствия деятельности ФГУП «ПО «Маяк» законодательным и другим нормативным требованиям и стандартам, в том числе международным, в области обеспечения экологической безопасности и охраны окружающей среды;
- научно обоснованного подхода к принятию экологически значимых решений руководством ФГУП «ПО «Маяк»;
- согласованности экологических, экономических и социальных интересов ФГУП «ПО «Маяк» и заинтересованных сторон в целях обеспечения устойчивого развития и сохранения благоприятной окружающей среды;
- обеспечения высоких показателей результативности природоохранной деятельности, снижения негативного воздействия на окружающую среду от деятельности подразделений ФГУП «ПО «Маяк» и использования природных ресурсов при обоснованном уровне затрат;
- открытого диалога и конструктивного взаимодействия с заинтересованными сторонами, соблюдения публичного права на получение достоверной информации о состоянии окружающей среды в районе размещения ФГУП «ПО «Маяк», прозрачности и доступности экологической информации;
- постоянной готовности руководства и работников ФГУП «ПО «Маяк» к предотвращению, локализации и ликвидации последствий возможных техногенных аварий и иных чрезвычайных ситуаций;
- применения риск-ориентированного подхода в целях принятия экологически эффективных управленческих решений;
- постоянного совершенствования системы управления охраной окружающей среды и экологической безопасностью посредством применения целевых показателей и индикаторов экологической эффективности;
- применения передового отечественного и зарубежного опыта для улучшения качества окружающей среды и обеспечения экологической безопасности, внедрения наилучших доступных технологий.

Основные задачи ФГУП «ПО «Маяк» в области экологии:

- на всех этапах жизненного цикла объектов использования атомной энергии, а также при осуществлении хозяйственной деятельности в неядерных сферах проводить прогнозирующую оценку последствий воздействия деятельности ФГУП «ПО «Маяк» на окружающую среду с целью снижения экологических рисков и предупреждения аварийных ситуаций;
- обеспечивать снижение показателей выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, объема образования отходов, в том числе радиоактивных, а также снижение воздействия на окружающую среду;
- внедрять и поддерживать лучшие методы управления охраной окружающей среды и экологической безопасностью в соответствии с национальными и международными стандартами в области экологического менеджмента;
- решать проблемы долгосрочного обеспечения безопасности при обращении с отработавшим ядерным топливом и радионуклидными источниками ионизирующего излучения, радиоактивными отходами;
- совершенствовать объектовые системы контроля и мониторинга состояния окружающей среды и радиационной обстановки, применять современные методы и средства измерений, развивать автоматизированные системы экологического и радиационного контроля и мониторинга;
- реализовывать мероприятия по обеспечению и повышению экологической и радиационной безопасности действующих и выводимых из эксплуатации ядерно и радиационно опасных объектов;
- осуществлять мероприятия по ликвидации ядерного наследия и накопленного экологического ущерба в результате прошлой хозяйственной деятельности ФГУП «ПО «Маяк»;
- обеспечивать постоянное повышение уровня экологического образования и экологической культуры работников ФГУП «ПО «Маяк» и экологического просвещения населения.

Высшее руководство ФГУП «ПО «Маяк» принимает на себя обязательства по выделению ресурсов, включая кадры, финансы, технологии, оборудование и рабочее время, необходимых для постоянного улучшения системы экологического менеджмента ФГУП «ПО «Маяк», обеспечения экологической безопасности и охраны окружающей среды.

Руководители и персонал ФГУП «ПО «Маяк» принимают на себя обязательство обеспечить реализацию настоящей политики и поддержание её в актуальном состоянии.

Генеральный директор ФГУП «ПО «Маяк»

М.И. Похлебаев

Утверждена приказом генерального директора от 30.06.2022 № 193/785-П

Шампаров Сергей Георгиевич
(35130) 3 56 82