

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ «РОСАТОМ»

**Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Национальный оператор по обращению с радиоактивными отходами»  
(ФГУП «НО РАО»)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Генеральный директор  
ФГУП «НО РАО»

\_\_\_\_\_/И.М. Игин/

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

**Материалы обоснования лицензии**

**на сооружение не относящегося к ядерным установкам пункта хранения  
РАО, создаваемого в соответствии с проектной документацией на  
строительство объектов окончательной изоляции РАО (Красноярский  
край, Нижне-Канский массив) в составе подземной исследовательской  
лаборатории (включая предварительные материалы оценки воздействия  
на окружающую среду)**

**ТОМ 1**

МОСКВА

2022

## Содержание

### ТОМ 1

|  |    |
|--|----|
| Основные термины, определения, сокращения .....  | 4  |
| Аннотация .....  | 6  |
| Резюме нетехнического характера .....  | 8  |
| <i>Общие положения</i> .....   | 8  |
| <i>Законодательные основы и актуальность проекта</i> .....   | 9  |
| <b><i>Зарубежный опыт сооружения подземных исследовательских лабораторий</i></b> .....   | 10 |
| <i>Общие сведения об Объекте</i> .....   | 13 |
| <i>Местоположение Объекта</i> .....  | 15 |
| <i>Природные условия района расположения Объекта</i> .....   | 16 |
| <i>Ожидаемые воздействия на окружающую среду</i> .....   | 21 |
| <b>ВЫВОДЫ</b> .....  | 35 |
| Материалы обоснования лицензии на сооружение не относящегося к ядерным установкам<br>пункта хранения РАО, создаваемого в соответствии с проектной документацией на<br>строительство объектов окончательной изоляции РАО (Красноярский край, Нижне-Канский<br>массив) в составе подземной исследовательской лаборатории (включая материалы оценки<br>воздействия на окружающую среду) ..... | 37 |
| 1. Общие сведения о юридическом лице, планирующем осуществлять лицензируемый вид<br>деятельности в области использования атомной энергии .....   | 37 |
| 1.1. Наименование, организационно-правовая форма, место нахождения .....   | 37 |
| 1.2. Общие сведения о деятельности предприятия .....   | 38 |
| 1.3. Структура предприятия .....   | 41 |
| 2. Сведения об основной хозяйственной и иной деятельности, сопряженной с<br>осуществлением деятельности в области использования атомной энергии .....  | 43 |
| 2.1. Основные этапы жизненного цикла Проекта в рамках осуществления<br>лицензируемого вида деятельности в области использования атомной энергии .....  | 44 |
| 2.1.1. Сооружение Объекта .....  | 45 |
| 2.1.2. Эксплуатация Объекта в режиме ПИЛ .....   | 46 |
| 2.1.3. Ожидаемые результаты эксплуатации ПИЛ. Альтернативные варианты<br>реализации деятельности .....   | 54 |
| 3. Характеристика и состав наземного и подземного комплексов .....   | 56 |
| 3.1. Характеристика и состав наземного комплекса .....   | 56 |
| 3.1.1. Площадка Вспомогательного ствола .....  | 60 |
| 3.1.2. Площадка очистных сооружений .....  | 62 |
| 3.1.3. Площадка Технологического ствола .....  | 64 |
| 3.1.4. Площадка Вентиляционного ствола .....   | 66 |
| 3.1.5. Прирельсовая база .....   | 69 |
| 3.1.6. Внешнее водоотведение .....   | 71 |
| 3.1.7. Внутренние железнодорожные пути .....   | 72 |

|         |   |     |
|---------|---|-----|
| 3.1.8.  | Внешний железнодорожный путь .....  | 73  |
| 3.1.9.  | Подъездная автомобильная дорога №1 .....  | 74  |
| 3.1.10. | Внеплощадочное электроснабжение .....   | 74  |
| 3.1.11. | Внеплощадочные сети связи и оповещения .....  | 74  |
| 3.1.12. | Система физической защиты объекта .....   | 75  |
| 3.2.    | Характеристика и состав подземного комплекса .....  | 77  |
| 3.2.1.  | Состав и назначение основных горных выработок .....   | 77  |
| 3.2.2.  | Вертикальные стволы .....   | 82  |
| 3.2.3.  | Выработки околоствольных дворов .....   | 90  |
| 3.2.4.  | Вентиляционные скважины .....   | 91  |
| 3.2.5.  | Горизонтальные выработки основного назначения.....  | 91  |
| 3.2.6.  | Подземная исследовательская лаборатория .....   | 97  |
| 4.      | Сведения о радиоактивных отходах, деятельность по обращению с которыми планируется осуществлять ..... | 100 |
| 5.      | Перечень нормативных и справочных материалов к ТОМУ 1 .....   | 107 |

## Основные термины, определения, сокращения

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>ВАО</b>           | - высокоактивные радиоактивные отходы;  |
| <b>ВМ</b>            | - взрывчатые материалы;   |
| <b>ВМК</b>           | - возвратный металлический контейнер;   |
| <b>ГВУ</b>           | - главная вентиляторная установка;  |
| <b>ДЭС</b>           | - дизельная электростанция;   |
| <b>ЗАТО</b>          | - закрытое административное территориальное образование;  |
| <b>КПП</b>           | - контрольно-пропускной пункт;  |
| <b>ЛЭП</b>           | - линия электропередач;   |
| <b>МРЗ</b>           | - максимальное расчетное землетрясение;   |
| <b>МЭД</b>           | - мощность эквивалентной дозы;  |
| <b>Объект</b>        | - не относящийся к ядерным установкам пункт хранения РАО, создаваемый в соответствии с проектной документацией на строительство объектов окончательной изоляции РАО (Красноярский край, Нижне-Канский массив) в составе подземной исследовательской лаборатории |
| <b>ОЯТ</b>           | - отработавшее ядерное топливо;   |
| <b>ПИЛ</b>           | - подземная исследовательская лаборатория;  |
| <b>ПК</b>            | - перегрузочный контейнер;  |
| <b>РАО</b>           | - радиоактивные отходы;   |
| <b>САО</b>           | - среднеактивные радиоактивные отходы;  |
| <b>СЗР</b>           | - скважина для закладочных работ;   |
| <b>СФЗ</b>           | - система физической защиты;  |
| <b>ТБО</b>           | - твердые бытовые отходы;   |
| <b>ТРО</b>           | - твердые радиоактивные отходы;   |
| <b>ФГУП «НО РАО»</b> | Федеральное государственное унитарное предприятие «Национальный оператор по обращению с радиоактивными отходами»  |

**Долгоживущие РАО** – радиоактивные отходы, содержащие радионуклиды с периодом полураспада свыше 30 лет;

**Контейнер радиоактивных отходов** – емкость (элемент упаковочного комплекта), используемая для сбора, и (или) транспортирования, и (или) хранения, и (или) захоронения РАО;

**Короткоживущие РАО** – радиоактивные отходы, содержащие радионуклиды с периодом полураспада до 30 лет;

**Постэксплуатационный период** – период функционирования объекта после его закрытия;

**Радиоактивные отходы** – не подлежащие дальнейшему использованию материалы и вещества, а также оборудование, изделия (в том числе отработавшие источники ионизирующего излучения), содержание радионуклидов в которых превышает уровни, установленные в соответствии с критериями, установленными Правительством Российской Федерации.

## **Аннотация**

Настоящие Материалы обоснования лицензии на сооружение не относящегося к ядерным установкам пункта хранения РАО, создаваемого в соответствии с проектной документацией на строительство объектов окончательной изоляции РАО (Красноярский край, Нижне-Канский массив) в составе подземной исследовательской лаборатории (включая предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду) (далее – МОЛ) разработаны Федеральным государственным унитарным предприятием «Национальный оператор по обращению с радиоактивными отходами» для представления в соответствии с требованиями Федерального закона от 23.11.1995 № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе» на государственную экологическую экспертизу с целью оценки соответствия лицензируемой деятельности экологическим требованиям, установленным техническими регламентами и законодательством в области охраны окружающей среды.

Деятельность ФГУП «НО РАО» по сооружению не относящегося к ядерным установкам пункта хранения РАО, создаваемого в соответствии с проектной документацией на строительство объектов окончательной изоляции РАО (Красноярский край, Нижне-Канский массив) в составе подземной исследовательской лаборатории осуществляется на основании лицензии Ростехнадзора ГН-01,02-304-3318 от 27.12.2016 со сроком действия до 27.12.2026, при наличии положительного заключения государственной экологической экспертизы «Материалов обоснования лицензии на размещение и сооружение не относящегося к ядерным установкам пункта хранения РАО, создаваемого в соответствии с проектной документацией на строительство объектов окончательной изоляции РАО (Красноярский край, Нижне-Канский массив) в составе подземной исследовательской лаборатории (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду)» в составе заявленных материалов.

Необходимость повторного прохождения государственной экологической экспертизы материалов обоснования лицензии обусловлена требованиями Федерального закона от 23.11.1995 № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе».

В соответствии с п. 11 постановления Правительства РФ от 29.03.2013 № 280 «О лицензировании деятельности в области использования атомной энергии» заключение государственной экологической экспертизы входит в комплект документов, предоставляемых в Ростехнадзор для получения лицензии.

Предварительные материалы ОВОС, входящие в состав настоящих материалов обоснования лицензии разработаны в соответствии с требованиями, установленными приказом Минприроды России от 01.12.2020 № 999 «Об утверждении требований к материалам оценки воздействия на окружающую среду».

Материалы подготовлены с учетом рекомендаций, указанных в «Методических рекомендациях по подготовке представляемых на государственную экологическую экспертизу материалов обоснования лицензии на осуществление деятельности в области использования атомной энергии», утвержденных приказом Ростехнадзора от 10.10.2007 № 688.

При подготовке материалов обоснования лицензии были использованы данные: государственных докладов, официальных баз данных, фондовых и научных источников, результатов инженерных изысканий в районе размещения подземной исследовательской лаборатории, проектной документации «Подготовка проектной документации по строительству объектов окончательной изоляции радиоактивных отходов» (Красноярский край, Нижне-Канский массив) с изменениями и других источников.

## **Резюме нетехнического характера**

### ***Общие положения***

Резюме нетехнического характера подготовлено на основе материалов оценки воздействия на окружающую среду намечаемого к строительству объекта использования атомной энергии – не относящегося к ядерным установкам пункта хранения РАО, создаваемого в соответствии с проектной документацией на строительство объектов окончательной изоляции РАО (Красноярский край, Нижне-Канский массив) в составе подземной исследовательской лаборатории (далее – Объекта).

В рамках постановления Правительства РФ 19.11.2015 № 1248 утверждена федеральная целевая программа «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2016-2020 годы и на период до 2030 года», в ходе реализации которой предусмотрено мероприятие (п. 2.1) «Строительство объекта окончательной изоляции РАО I и II классов (Нижнеканский массив, Красноярский край)» (далее – Проект). Окончательную изоляцию РАО планируется осуществлять только после подтверждения в натуральных условиях безопасности Объекта и прохождения всех необходимых процедур государственной экологической экспертизы и лицензирования деятельности по эксплуатации объекта окончательной изоляции.

Резюме нетехнического характера о результатах проведенной оценки воздействия на окружающую среду (далее - ОВОС) процесса строительства и эксплуатации не относящегося к ядерным установкам пункта хранения РАО, создаваемого в соответствии с проектной документацией на строительство объектов окончательной изоляции РАО (Красноярский край, Нижне-Канский массив) в составе подземной исследовательской лаборатории подготовлено с целью предоставления информации в краткой и доступной форме для широкой аудитории.



Резюме содержит информацию только о значимых аспектах проведенной оценки, за более подробной информацией следует обращаться к полным материалам ОВОС (Том 2 МОЛ).

Оценка воздействия на окружающую среду выполнена в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации.

Цель выполнения ОВОС – выявление значимых потенциальных воздействий от намечаемой деятельности, прогноз возможных последствий и рисков для окружающей среды для дальнейшей разработки и принятия мер по предупреждению и снижению негативного воздействия, а также связанных с ним социальных, экономических и иных последствий.

При выполнении ОВОС были использованы результаты специальных исследований, результаты инженерных изысканий в районе строительства и проектная документация Объекта.

#### ***Законодательные основы и актуальность проекта***

В настоящее время обращение с радиоактивными отходами в Российской Федерации определяется положениями федерального закона от 11.07.2011 № 190-ФЗ «Об обращении с радиоактивными отходами и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», согласно которому: в РФ создана единая государственная система обращения с РАО, а завершающим этапом обращения с РАО является их окончательная изоляция в пригодной для этого геологической среде.

Для РАО высокого и среднего уровней активности, относящихся к классам 1 и 2, в соответствии с постановлением Правительства РФ от 19.10.2012 № 1069 предусматривается их окончательная изоляция в пунктах глубинного захоронения.

Вопрос необходимости решения задачи по захоронению высокоактивных РАО обусловлен постоянно возрастающим количеством накопленных РАО во временных устаревших хранилищах на ПО «Маяк», Горно-химическом

комбинате (Железногорск), Сибирском химическом комбинате (Северск) и других предприятиях Росатома.

В настоящее время одним из наиболее перспективных участков размещения объектов признан участок Енисейский. На нем проведен комплекс инженерных изысканий, позволивших сделать вывод о пригодности геологической среды для окончательной изоляции РАО в целевом интервале глубин 450-550 м. Однако, задачу комплексного инженерно-геофизического обследования нельзя признать полностью решенной, т.к. существующие в настоящее время наземные методы изучения геологической среды и результаты глубокого бурения не могут в полном объеме представить необходимые и достоверные сведения как о взаимодействии сооружений глубокого заложения с вмещающими породами и подземными водами, так и о процессах, протекающих в системе «отходы – инженерные барьеры – геологическая среда».

В целях подтверждения возможности окончательной изоляции РАО 1 и 2 класса необходимы специальные исследования, для проведения которых предусмотрено строительство подземной исследовательской лаборатории (далее - ПИЛ).

19.11.2015 постановлением Правительства РФ № 1248 утверждена федеральная целевая программа «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2016-2020 годы и на период до 2030 года». В программе предусмотрено мероприятие (п. 2.1) «Строительство объекта окончательной изоляции РАО I и II классов (Нижнеканский массив, Красноярский край)», в том числе первая очередь в виде подземной исследовательской лаборатории.

### ***Зарубежный опыт сооружения подземных исследовательских лабораторий***

В соответствии с рекомендациями МАГАТЭ и международным опытом выполнения аналогичных работ, обязательным первоначальным этапом сооружения объектов глубинной изоляции РАО является создание подземной исследовательской лаборатории для обоснования безопасности захоронения. В

настоящее время можно выделить два типа подземных исследовательских лабораторий (таблицы 1 и 2).

В местах, где строительство объекта захоронения РАО не предусматривается, размещаются ПИЛ типа 1, созданные исключительно для исследовательских целей. Для уменьшения материальных затрат на строительство и упрощения процедур получения разрешений при создании таких лабораторий часто используются уже имеющиеся подземные выработки, например, бывшие рудники или тоннели.

В ПИЛ типа 1 ведутся предварительные комплексные натурные исследования в массиве-аналоге, отработка технологических операций по обращению с РАО и созданию системы инженерных барьеров. Однако, полученные результаты исследований изолирующих свойств массива горных пород и обоснования пригодности участка для захоронения можно использовать лишь для проведения предварительных оценок, так как геологическая среда на реальной площадке будущего подземного объекта может значительно отличаться от исследованной.

Если на основе геофизических изысканий на поверхности и геологоразведочного бурения место для объекта захоронения РАО определено, получено решение о его потенциальной пригодности для строительства, то либо поблизости, либо в пределах строящегося объекта создается ПИЛ типа 2 - для выполнения полного комплекса уточняющих исследований и экспериментов:

- исследование массива горных пород в натуральных условиях, определение возможных диапазонов изменения параметров, важных для оценки безопасности объекта изоляции РАО;
- экспериментальные исследования материалов инженерных барьеров;
- отработка технических решений по конструкции объекта изоляции РАО, сооружению инженерных барьеров, размещению в нем отходов, консервации объекта;

- разработка и испытания оборудования, технических средств, способов проходки горных выработок;
- проверка численных моделей для оценки поведения всей многобарьерной системы объекта или его отдельных частей - для обоснования безопасности;
- демонстрация в полном или уменьшенном масштабе возможности создания объекта изоляции РАО и проведения в нем различных операций на всех этапах строительства и эксплуатации.

Таблица 1. Подземные лаборатории 1-го типа (созданы только для выполнения исследований)

| Название, страна  | Тип сооружения              | Породы, глубина         |
|-------------------|-----------------------------|-------------------------|
| Ассе, Германия    | бывший рудник в солях       | массив соли,            |
| Тоно, Япония      | бывший урановый рудник      | осадочные породы, 150 м |
| Камаиси, Япония   | бывший железо-медный рудник | граниты, 300 – 700 м    |
| Гримзель,         | выработки, пройденные из    | граниты, 450 м          |
| Монт Терри,       | выработки, пройденные из    | твердые глины,          |
| Олкилуото,        | тоннель                     | граниты, 60 – 100 м     |
| Турнемир, Франция | бывший ж/д тоннель          | твердые глины, 250 м    |
| HADES-URL ,       | комплекс для экспериментов  | глины, 230 м            |
| Уайтшелл, Канада  | комплекс для экспериментов  | граниты, 240 – 420 м    |
| Äспö, Швеция      | комплекс для экспериментов  | граниты, 200 - 450 м    |

Таблица 2. Подземные лаборатории 2-го типа (специально созданы для проведения уточняющих исследований с возможностью в дальнейшем захоронения РАО на этом участке)

| Название, страна              | Породы, глубина  |
|-------------------------------|--|
| ОНКАЛО, Финляндия             | граниты, 500 м   |
| Мёз, Франция,                 | уплотненные глины, 450 – 500 м   |
| Горлебен, Германия            | соляной купол, 900 м (исследования временно отложены)  |
| Конрад, Германия              | выработки в железном руднике, в известняках, перекрытых глинистыми сланцами, 800-1300 м (исследования временно отложены) |
| Морслебен, Германия           | соляной купол, около 500 м   |
| WIPP, США,<br>штат Нью-Мехико | соляные горизонты, 655 м (используется для захоронения трансурановых отходов с незначительным тепловыделением)           |

|                   |   |
|-------------------|---|
| Юкка Маунтин, США | слоистые туфы, около 300 м (решение о строительстве объекта отложено) |
|-------------------|---|

### ***Общие сведения об Объекте***

Заказчиком Объекта является Федеральное государственное унитарное предприятие «Национальный оператор по обращению с радиоактивными отходами» (ФГУП «НО РАО»).

Деятельность ФГУП «НО РАО» по сооружению не относящегося к ядерным установкам пункта хранения РАО, создаваемого в соответствии с проектной документацией на строительство объектов окончательной изоляции РАО (Красноярский край, Нижне-Канский массив) в составе подземной исследовательской лаборатории осуществляется на основании лицензии Ростехнадзора ГН-01,02-304-3318 от 27.12.2016 со сроком действия до 27.12.2026, при наличии положительного заключения государственной экологической экспертизы «Материалов обоснования лицензии на размещение и сооружение не относящегося к ядерным установкам пункта хранения РАО, создаваемого в соответствии с проектной документацией на строительство объектов окончательной изоляции РАО (Красноярский край, Нижне-Канский массив) в составе подземной исследовательской лаборатории (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду)» в составе заявленных материалов.

К настоящему моменту в процессе осуществления лицензируемой деятельности по сооружению не относящегося к ядерным установкам пункта хранения РАО, создаваемого в соответствии с проектной документацией на строительство объектов окончательной изоляции РАО (Красноярский край, Нижне-Канский массив) в составе подземной исследовательской лаборатории установлена необходимость поэтапного строительства и ввода Объекта в эксплуатацию по этапам:

#### этап 1 «Энергокомплекс»

Назначение этапа «Энергокомплекс» - обеспечение площадки строительства необходимыми для ведения горнопроходческих работ энергоресурсами (электроснабжение, водоснабжение, сети связи), а также устройство подъездных путей, строительство и ввод в эксплуатацию зданий и сооружений вспомогательного назначения.

#### этап 2 «Подземная исследовательская лаборатория»

Назначение этапа «ПИЛ» - выполнение научных исследований, подтверждающих пригодность массива для безопасного размещения РАО. Программой научного сопровождения предполагается выполнить исследования в 2 этапа: на стадии производства горнопроходческих работ и в веденных в эксплуатацию подземных горных выработках ПИЛ.

С учетом требований нормативно-технических документов ПИЛ должна иметь не менее двух отдельных выходов на поверхность с разными направлениями вентиляционных струй из подземного комплекса. Работы по строительству «ПИЛ» предполагается выполнить в 2 подэтапа.

Подэтап «ПИЛ 1» - включает в себя Вспомогательный и Вентиляционный вертикальные стволы и транспортно-горнопроходческую выработку между ними на горизонте - 70,0 м, а также комплекс временных горнотехнических здания и сооружения на поверхности (далее - ВЗиС).

Выделение подэтапа «ПИЛ 1» позволит выполнить предварительные исследования горного массива при проходке, а также ввести в эксплуатацию технологически необходимые ВЗиС для выполнения горнопроходческих работ на подэтапе «ПИЛ 2».

Подэтап «ПИЛ 2» предусматривает проходку Технологического ствола, проходку оставшихся в соответствии с утверждённой ПД горных выработок, возведение постоянных горнотехнических и обеспечивающих работу ПИЛ зданий и сооружений (далее – ЗиС).

Выделение подэтапа «ПИЛ 2» позволит выполнить научной организации полный комплекс исследований горного массива в веденных в эксплуатацию горных выработках подэтапа «ПИЛ 1» и исследования на стадии производства горнопроходческих работ в оставшихся выработках.

### *Местоположение Объекта*

Объект размещается в Сибирском федеральном округе Российской Федерации, в пределах Закрытого административно-территориального образования (ЗАТО) в 6 км северо-восточнее г. Железногорска, на земельном участке категории «земли промышленности и иного специального назначения».

Район размещения объекта расположен в возвышенной части Атамановского хребта в 6 км северо-восточнее ЗАТО г. Железногорска.

В административном плане район охватывает несколько территориальных образований Красноярского края: ЗАТО г. Железногорска, части Березовского административного района Красноярского края и незначительную часть ЗАТО г. Сосновоборска.

Объект расположен на земельном участке с кадастровым номером 24:58:0201001:676. Площадь земельного участка по данным, внесенным в государственный кадастр недвижимости, составляет 1738983+2308 м<sup>2</sup>. На пользование недрами ФГУП «НО РАО» выдана лицензия Федеральным агентством по недропользованию от 01.04.2015 № КРР 15864 ЗП.

Земли особо охраняемых природных территорий расположены на значительном расстоянии от объекта. В районе расположения объекта отсутствуют земли историко-культурного наследия.

Также участок размещения объекта не попадает в водоохранную зону водотоков.

В настоящее время на рассматриваемой территории нет ни одного сельскохозяйственного предприятия, осуществляющего свою деятельность.

## ***Природные условия района расположения Объекта***

### ***Рельеф и геоморфология***

В геоморфологическом отношении территория объекта приурочена к зоне сочленения трех крупных орографических районов: юго-восточной окраины Западно-Сибирской равнины, Енисейского кряжа, относящегося к Средне-Сибирскому плоскогорью, и хребта Восточный Саян.

Естественной границей между Западно-Сибирской низменностью и Енисейским кряжем является река Енисей, пересекающая Восточно-Саянские горы и текущая в пределах рассматриваемого района с юго-запада на северо-восток.

Территория расположения Объекта является верхним ярусом расчленения рельефа Атамановского хребта и представляет собой поверхность выравнивания, отличающуюся мягким, сглаженным рельефом - превышения вершин над днищами прилегающих долин не превышают 60м. Абсолютные отметки поверхности рельефа территории района варьируются от 300 до 450 метров, участка работ – от 370 до 430 м.

### ***Климат***

Климат района размещения объекта резко континентальный, с низкими (до минус 57°С) температурами воздуха зимой и высокими (до плюс 37°С) – летом. Колебания средней месячной температуры между холодным и теплым месяцами составляет 40°С.

По количеству выпадающих осадков участок строительства относится к зоне с избыточным увлажнением, среднегодовое количество осадков составляет 435 мм.

Зимой преобладают северо-западные и западные ветра. Летом, несмотря на преобладание ветров западного направления, увеличиваются ветры восточных и северо-восточных направлений.

К атмосферным явлениям, наблюдаемым в районе размещения объекта, относятся туманы, метели, грозы, град.



### ***Гидрология***

Территориально объект расположен в бассейне р. Енисей. Гидрография представлена ручьями Студеный и Меркурьев (Безымянный) и рекой Шумиха. Все эти реки и ручьи являются притоками 1-го порядка р. Енисей.

Ориентировочные расстояния от объекта до постоянно существующих водотоков следующие:

- р. Енисей – 4,5 км;
- р. Шумиха – 2 км;
- руч. Безымянный – 1 км;
- руч. Студеный – 2 км.

В питании рек и ручьев основное участие принимают талые воды, осадки и подземные воды. Реки и ручьи наиболее многоводны в теплую часть года, когда наблюдается весеннее половодье и паводки смешанного или дождевого происхождения.

### ***Геологическое строение и инженерно-геологические условия***

Рассматриваемый участок размещения объекта принадлежит к юго-западной, Ангаро-Канской части Енисейского кряжа, являющегося выступом на дневную поверхность фундамента Сибирской платформы. С запада выступ по Муратовскому надвигу граничит с осадочными образованиями Западно-Сибирской плиты, с юга ограничен структурами палеозоя-мезозоя Рыбинской впадины, с востока – осадками Канско-Тасеевской впадины в составе чехла Сибирской платформы.

В геологическом строении района принимают участие протерозойские интрузивные образования, гнейсовые толщи канского и енисейского метаморфических комплексов, угленосные осадки юры и современные элювиально-делювиальные рыхлые отложения.

По совокупности основных факторов (геоморфологических, геологических, гидрогеологических, наличия негативных процессов и явлений и

т.д.) территория строительства объекта относится ко II-й категории сложности по инженерно-геологическим условиям.

В пределах территории объекта за период наблюдений не зарегистрировано дифференцированных блоковых движений, что указывает на отсутствие тектонически активных разломных зон и опасных тектонических движений в ближней зоне размещения объекта. Дифференциальные-разнонаправленные подвижки зафиксированы только на Муратовской разломной зоне по берегам р. Енисея (в 4-5 км от объекта).

### *Сейсмика*

За 250-летний период наблюдений на исследуемой территории было зафиксировано несколько землетрясений силой около 4 баллов по шкале MSK-64. Подавляющая часть эпицентров землетрясений и практически все выявленные палеосейсмодислокации расположены в Байкальской рифтовой зоне, в южной и юго-восточной части Алтае-Саянской складчатой области и в районе Тувинской впадины и удалены от нее на расстояния от 400 до 900 км. Расчетные воздействия от максимальных для этих зон удаленных землетрясений с магнитудой (M) около 8 могли составлять на изучаемой территории не более 6 баллов.

В 2012 году произошло два землетрясения, дошедших до г. Железногорска и площадки объекта, с интенсивностью около 3,5 баллов по шкале MSK-64.

Проведение сейсмического микрорайонирования и регистрация сигналов удаленных землетрясений при различных уровнях сейсмических воздействий на участке «Енисейский» показало отсутствие активных разломных зон в районе объекта.

К опасным геологическим процессам, присутствующим в пределах территории строительства, следует отнести только морозное пучение грунтов.

### *Гидрогеология*

В верхней 400-700-метровой части земной коры гидрогеологические условия интрузивных и метаморфических комплексов сходны между собой,

отличаются лишь характером трещиноватости, а соответственно и водообильностью. Содержащиеся в них трещинно-грунтовые воды образуют бассейны радиального стока, в которых направление движения подземных вод определяется современной гидросетью. Гидравлически связанные с ними трещинно-жильные воды приурочены к зонам дробления и расщепления тектонических нарушений, пересекающих земную кору. В верхней части разреза до глубин 150-250 м по составу и физическим свойствам трещинно-жильные воды практически не отличаются от трещинно-грунтовых вод регионального распространения. Водоносность кристаллических пород определяется характером и степенью их нарушенности и приурочена к зоне интенсивной, затухающей с глубиной трещиноватости, сформированной в основном экзогенными процессами (выветриванием, выщелачиванием и т.д.). Водоносность равномерно распределена по площади и затухает на глубинах 80-250 м, ниже воды приурочены к системам тектонических нарушений, интрузивным контактам и трещинам в толщах монолитных пород.

Региональной областью разгрузки подземных трещинно-жильных вод (около 15-20%) является р. Енисей.

#### ***Состояние воздушного бассейна***

В процессе инженерно-экологических изысканий в районе работ были исследованы пробы воздуха. В пробах определялись следующие показатели: взвешенные вещества, пары азота диоксида, пары азота оксида, пары дигидросульфида, пары серы диоксида, пары углерода оксида. Концентрация загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на территории объекта в основном соответствует установленным нормативам, за исключением концентрации взвешенных веществ в одной из точек измерения западнее территории объекта, где среднесуточная концентрация оказалась превышена в 3,3 раза, а максимально разовая – незначительно.

### ***Почвы и растительность***

Почвенный покров южной оконечности Енисейского кряжа маломощный и хрящеватый. На большей части преобладают горно-таежные кислые неподзолистые почвы, по долинам рек – дерново-подзолистые на рыхлых отложениях.

Район размещения объекта характеризуется разнообразием растительного покрова. Относится к зоне горно-таежных, средне- и южно-таежных центрально-сибирских лесов. Здесь развиты темнохвойные травянистые леса с преобладанием пихты, местами встречаются смешанные леса с зарослями березы и осины, под пологом которых развивается подрост из темнохвойных пород. Древостой представлен пихтой, кедром, елью с примесью сибирской лиственницы и березы часто с буреломами и завалами на участках вырубок произрастают вторичные березовые и осиновые леса с высоким травяным покровом, в поймах ивовые, липа и кустарники (малинники, багульник).

Непосредственно на площадке размещения объекта не выявлены растения, входящие в Красную книгу.

### ***Животный мир***

Животный мир относительно беден. Видовой состав типичен для таежной зоны: бурый медведь, лиса, рысь, заяц, барсук, соболь, горностай, белка, бурундук и т.д. Из птиц обитают: синица, воробей, ворон, клест, дятел, сойка, горлица, рябчик, глухарь, тетерев и т.д. Ихтиофауна водотоков района представлена следующими видами: хариус, елец, щука, сорога и пескарь.

В перечень редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных включен 141 вид. Непосредственно на площадке размещения объекта местообитаний животных не обнаружено.

По результатам зоологического обследования территория размещения объекта в настоящее время не испытывает техногенного воздействия, а состояние биологических компонентов экосистемы соответствует зональной норме и соответствующим сукцессионным стадиям.

### ***Ожидаемые воздействия на окружающую среду***

#### ***Воздействие на условия землепользования***

Объект расположен вне действующих и планируемых особо охраняемых природных территорий федерального, регионального и местного значений ЗАТО Железногорск, следовательно, воздействие на них не ожидается.

Воздействие на условия землепользования намечаемой деятельности проявляется в ограничении возможного использования земельных участков в границах планируемых санитарно-защитных зон, а также в вырубке леса на территории объекта.

#### ***Воздействие на атмосферный воздух***

Источниками выделения загрязняющих веществ в атмосферу при строительстве являются:

дизельные двигатели дорожно-строительной техники (выбросы газов);

выемочные, погрузочно-разгрузочные и планировочные работы (выбросы пыли);

строительно-монтажные работы - сварочные (при сооружении зданий и монтаже оборудования и трубопроводов), гидроизоляционные, окрасочные;

работы по прокладке коммуникаций (наружные сети) - выбросы газов и пыли;

работы по обустройству территории - организация дорожного покрытия, озеленение территории с посадкой деревьев и кустарников, установка малых архитектурных форм (выбросы газов и пыли от техники);

заправка строительной техники дизельным топливом (пары топлива);

транспортные работы по обеспечению необходимого грузооборота при строительстве (выхлопы ДВС автотранспорта и пыль с дорог).

Суммарные выбросы загрязняющих веществ за весь период проведения строительных работ составят менее 1500 т, снижение выбросов загрязняющих веществ за счет мероприятий при этом составят более 200 т.

Расчетные суммарные выбросы загрязняющих веществ при эксплуатации объекта составят 93,491 т в год. Мероприятия по уменьшению выбросов в атмосферу позволят сократить их на 8,127 т в год.

Предусмотрены следующие мероприятия по снижению негативного воздействия на атмосферу:

гидропылеподавление при движении автотранспорта по автодорогам, не имеющим твердого покрытия;

использование метода гидрозабойки при проведении взрывных работ;

улавливание пыли и сварочных аэрозолей при проведении работ с помощью фильтров.

#### *Акустическое воздействие*

При строительстве объекта основными источниками шума являются строительно-дорожная техника, строительно-монтажные работы и автотранспорт, обеспечивающие выполнение требуемых объемов работ.

Расчет уровней звука выполнен для расчетной точки на границе ближайшей жилой застройки г. Железногорска выполнен по максимальной звуковой мощности источников шума. Результаты расчета показывают, что уровень шума на границе ближайшей жилой застройки г. Железногорска не превысит предельно допустимых значений эквивалентного уровня звука (45 дБА) для жилой застройки в ночное время.

Источником шумового воздействия при эксплуатации объекта являются системы приточной и вытяжной вентиляции зданий и сооружений, технологическое оборудование, шум которого проникает из производственных помещений через ограждающие конструкции зданий и транспортные средства, обеспечивающие необходимый грузооборот. Оценка акустического воздействия объектов, расположенных на территории объекта, показывает, что уровни звукового давления и уровни звука, создаваемые на границе санитарно-защитной зоны не превысят предельно допустимых значений для дневного (50 дБА) и ночного (40 дБА) времени.

На территории объекта уровни звукового давления и уровни звука не превысят предельно допустимых значений для территорий промышленных предприятий (80,0 дБА).

Расчеты уровня шума, создаваемого автотранспортом и другими передвижными средствами на границе СЗЗ, показывают, что полученные значения не превысят предельно допустимых значений эквивалентного уровня звука (55 дБА) и максимального (70 дБА) в дневное время.

### ***Воздействие на недра***

Воздействие на недра будет происходить как на стадии строительства, так и на стадии эксплуатации объекта.

В соответствии с требованиями Закона Российской Федерации «О недрах» для создаваемого объекта выполнены обоснования и технические решения по:

уточнению границ горного отвода;

оптимальному варианту размещения наземных и подземных сооружений и объектов, охране недр и окружающей среды, способам вскрытия подземного пространства, применению средств механизации и автоматизации производственных процессов, обеспечивающих наиболее безопасное, экономически целесообразное проведение подземных горных работ;

рациональному использованию вскрышных и вмещающих пород;

обезвреживанию или захоронению вредных отходов производства при их наличии;

маркшейдерскому и геологическому обеспечению по использованию участка недр;

составу и нормативной численности геологической и маркшейдерской служб организации, включая привлекаемые организации, их техническому оснащению;

мерам, обеспечивающим безопасность работников и населения, охрану недр, атмосферного воздуха, земель и земной поверхности, лесов, вод и других

объектов окружающей среды, от вредного влияния работ, связанных с использованием недр, включая границы охранных и санитарно-защитных зон; рекультивации земельных участков, нарушенных при использовании недр, снижению отчуждения земельных площадей под горные разработки, сохранению плодородного и потенциально плодородного слоя почвы;

организации наблюдений за состоянием горного отвода и окружающей среды и прогнозированию изменений, связанных с вредным влиянием горных работ.

Для обоснования безопасности объекта выполнена оценка устойчивости подземных сооружений объекта с учетом горно-геологических условий их заложения, размеров поперечного сечения, взаиморасположения, сроков службы и параметров крепления с применением способа математического моделирования напряженно-деформированного состояния приконтурных зон подземных сооружений.

Снижение воздействия на недра при создании объекта осуществляется при выполнении пользователем недр следующих требований нормативных документов по рациональному использованию и охране недр:

проведение опережающего геологического изучения недр, обеспечивающего достоверную оценку свойств участка недр;

предотвращение загрязнения недр при проведении работ, связанных с использованием недр, особенно, при захоронении вредных веществ;

соблюдение установленного порядка консервации и закрытия подземного объекта.

Для выполнения горнопроходческих работ составляется паспорт буровзрывных работ, который может корректироваться в зависимости от конкретных горно-геологических условий. Для минимизации влияния буровзрывных работ на вмещающие горные породы принято контурное (гладкое) взрывание.



Организация работ предполагает совмещенную схему проходки и крепления выработок для минимизации напряженного состояния в приконтурном слое вмещающих пород.

Проводится систематический контроль состояния рудничной атмосферы, содержания в ней кислорода, вредных и взрывоопасных газов и пыли.

#### ***Воздействие на поверхностные воды***

Возможное воздействие на поверхностные воды района в период строительства и эксплуатации объекта связано с образованием хозяйственно-бытовых, шахтных, производственных и ливневых сточных вод на его площадках.

Производственные сточные воды в период строительства объекта с площадок мойки колес подвергаются очистке на установке для очистки сточных вод «Мойдодыр-К-1» в составе оборотной системы водоснабжения мойки. Очищенные стоки будут вновь использоваться для мытья колес.

Сточные воды закладочного комплекса (от промывки автобетоносмесителя и бетоносмесителей) будут направляться на установку рециклинга, откуда они будут возвращаться в технологический процесс на приготовление бетона и закладочных смесей.

Очищенные шахтные и ливневые воды с очистных сооружений вспомогательного и технологического стволов будут использоваться на производственные нужды объекта. Избыток очищенных шахтных и ливневых вод совместно с очищенными бытовыми сточными водами будет сбрасываться. Сброс очищенных сточных вод будет осуществляться в реку Шумиху.

Очищенные и обеззараженные ливневые воды с площадки вентиляционного ствола будут отводиться в гидрографическую сеть района (в русло пересыхающего ручья).

В начальный период строительства хозяйственно-бытовые стоки из накопительных емкостей административно-бытового корпуса и сборных

емкостей передвижных туалетов (при строительстве линейных объектов) будут вывозиться на очистные сооружения биологической очистки г. Железногорска.

После строительства очистных сооружений полной биологической очистки на объекте все хозяйственно-бытовые и близкие к ним по составу сточные воды объекта будут проходить очистку на собственных очистных сооружениях. Очищенные и обеззараженные бытовые сточные воды будут отводиться в р. Шумиху.

В период эксплуатации производственные сточные воды объекта, близкие по составу к хозяйственно-бытовым сточным водам (стоки столовой, прачечной, от охлаждения аквадистилляторов), будут направляться на очистные сооружения биологической очистки.

Сточные воды установки водоподготовки котельной, представляющие собой стоки от регенерационного цикла фильтров умягчения, будут обрабатываться на очистной установке и вновь использоваться на приготовление регенерирующих растворов.

При ведении работ, предусмотренных на всех жизненных циклах объекта, с соблюдением нормативов, технических регламентов, технологии производства работ и природоохранных мероприятий и при ведении постоянного мониторинга за состоянием окружающей среды, воздействие от рассматриваемого объекта на поверхностные воды района оценивается как допустимое.

### ***Воздействие на подземные воды***

В период строительства и эксплуатации объекта воздействие на подземные воды может быть связано с:

ведением горных работ в подземном комплексе объекта;

инфильтрацией загрязняющих веществ со сточными водами с площадок объекта в грунтовые воды.

Техническими решениями, принятыми в проектной документации на строительство объекта, обосновано что:

загрязнение грунтовых вод сточными водами объекта исключено;

загрязненные шахтные воды, образующиеся при ведении горных работ, выкачиваются на поверхность и подвергаются очистке.

Предусмотрены следующие мероприятия по снижению негативного воздействия на подземные и поверхностные воды:

ведение горно-строительных работ с соблюдением требований, обеспечивающих санитарную охрану водных ресурсов;

организация сбора и очистка шахтных, ливневых и хозяйственно-бытовых стоков на очистных сооружениях объекта;

временное накопление отходов в специально отведенных местах, оборудованных в соответствии с требованиями санитарных правил, с организацией их своевременного вывоза на утилизацию;

организация системы мониторинга подземных и поверхностных вод.

### ***Воздействие на почвенный покров***

Воздействие на почвенный покров будет происходить как на стадии строительства, так и на стадии эксплуатации объекта.

На стадии строительства почвенный покров будет подвергнут наиболее значительному воздействию.

Стадия строительства объекта включает в себя два периода:

подготовительный (валка леса; срезка почвенно-растительного грунта; планировочные работы, прокладка временных подъездных путей; обеспечение временных стоков поверхностных вод);

основное строительство (земляные, буровые работы).

По видам воздействия на почвенный покров выделяются механическое и химическое.

Механическое воздействие транспортно-строительных механизмов будет выражаться в переуплотнении почвенных горизонтов, не попавших в состав снимаемого плодородного слоя. В случае аварийных ситуаций возможно также химическое воздействие, требующее проведения работ по реабилитации

территории. Для предотвращения аварийных ситуаций разработаны соответствующие мероприятия.

Воздействие на почвенный покров в ходе буровзрывных работ сопровождается местным уничтожением почвенного покрова, выпадением пылевого материала на окружающей территории.

Данные процессы являются значительными по воздействию на существующую экосистему, но при соблюдении соответствующих природоохранных мероприятий возможно минимизировать указанное воздействие.

В процессе эксплуатации объекта возможны следующие воздействия на почвенный покров:

потери почвы в результате эрозии отвалов почвенного материала в процессе эксплуатации;

механическое воздействие (уплотнение; переувлажнение (подтопление); иссушение; образование плотных корок; замусоривание почв) обуславливает ухудшение физических (водно-тепловых, воздушных), химических свойств;

возможно также химическое воздействие.

Приняты следующие меры по снижению воздействия на почвенный покров:

проведение предварительных работ (до начала строительства) работы по снятию и сохранению почвенного покрова в целях его дальнейшего использования (при рекультивации, для укрепления откосов, землевания);

закрепление границ отводимых под строительство участков, строго в соответствии с проектом, во избежание сверхнормативного изъятия земель, проведение работ только в пределах землеотвода;

применение технически исправных машины и механизмов, исключаящих потери горюче-смазочных материалов и их попадание материалов в грунт, использование специальных поддонов для сбора протечек горюче-смазочных материалов для стационарной техники;

устранение открытого хранения, погрузки и перевозки сыпучих пылящих материалов;

организация специально выделенных мест хранения отходов;

строгое соблюдение мер противопожарной безопасности и мероприятий по уменьшению воздействия на компоненты окружающей среды в период строительства и эксплуатации проектируемого объекта;

организация поверхностного стока, направленная на предотвращение застоя поверхностных вод на поверхности отсыпки и по ее периферии;

завершение этапа строительства и эксплуатации благоустройством территории, и восстановлением растительного покрова.

### ***Воздействие на растительный мир***

Воздействие на растительный мир будет происходить как на стадии строительства, так и на стадии эксплуатации объекта.

Основное воздействие на растительный мир прогнозируется на этапе строительства объекта и связано с сокращением лесных площадей, снижением общего запаса насаждений, нерациональным использованием срубленной древесины, захламлением и загрязнением прилегающих к объектам территорий и повышением пожарной опасности. Последствиями деятельности являются отчуждение земель, захламление древесиной и строительными материалами, рост санитарной и пожарной опасности, а также беспокойство охотфауны.

В целом прогнозируемое воздействие на существующие биоценозы следует признать допустимым с учетом проведения лесовосстановительных мероприятий и неременной организацией биомониторинга.

За пределами земельного отвода негативное воздействие на растительность может происходить только за счет загрязнения атмосферного воздуха.

Предусмотрены следующие меры по снижению негативного воздействия создаваемого объекта на растительный мир:

соблюдение условий лесорубочного билета;

сохранение, по возможности, существующего озеленения (леса);

ведение работ способами, предотвращающими возникновение эрозии почв, исключаящими или ограничивающими негативное воздействие на состояние и воспроизводство лесов, а также состояние водных и других природных объектов;

соблюдение правил пожарной безопасности и санитарных правил в лесах.

### ***Воздействие на животный мир***

Воздействие на животный мир будет происходить как на стадии строительства, так и на стадии эксплуатации объекта.

Животный мир рассматриваемой территории относительно беден. Активное строительство и основное производство на территории ФГУП ФЯО «ГХК» сопряжено с шумовыми и контактными воздействиями на животный мир. Поэтому наиболее восприимчивые к таким воздействиям представители фауны покинули данную территорию. Территория объекта лежит в стороне от миграционных путей крупных животных.

Воздействие на животный мир при соблюдении природоохранных мероприятий можно оценить, как умеренное.

Предусмотрены следующие природоохранные мероприятия:

минимальное отчуждение земель для сохранения условий обитания зверей и птиц;

неукоснительное соблюдение границ землеотвода, недопущение сверхнормативного изъятия площадей, устройство ограждения строительных площадок;

запрет на выжигание растительности, хранение и применение ядохимикатов, химических реагентов, горюче-смазочных материалов и других опасных для объектов животного мира и среды их обитания материалов, сырья и отходов производства без осуществления мер, гарантирующих предотвращение заболеваний и гибели объектов животного мира, ухудшения среды их обитания;

устройство водопропускных сооружений при пересечении водотоков;  
проведение тщательной уборки порубочных остатков, чтобы не создавать благоприятных условий для размножения вредителей леса;

исключение вероятности возгорания лесных участков на территории ведения работ и прилегающей местности, обеспечение строгого соблюдения строительным и изыскательским персоналом природоохранного законодательства, правил противопожарной безопасности;

запрет ввоза на территорию строительства и хранения всех орудий промысла (охотничьего оружия и капканов) и любительской охоты, предупреждать случаи любого браконьерства;

осуществление и контроль проведения технической и биологической рекультивации на территориях землеотвода;

соблюдений мероприятий по охране атмосферного воздуха и защиты от шумового воздействия.

### ***Воздействие на водные биоресурсы***

В период строительства и эксплуатации объекта воздействие на биоресурсы реки будет незначительным и допустимым.

По данным инженерно-экологических изысканий воды р. Шумиха по индексу загрязнения относятся к III классу (умеренно-загрязненные); река не служит местом естественного воспроизводства водных биоресурсов и в ней не осуществляется добыча водных биоресурсов.

В периоды строительства и эксплуатации объекта в р. Шумиха будут сбрасываться очищенные и обеззараженные сточные воды (бытовые, ливневые, шахтные). Воздействие на биоресурсы от сброса очищенных сточных объекта оценивается как допустимое, так как сточные воды очищаются до нормативов предельно-допустимых концентраций вредных загрязняющих веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения.

### ***Воздействие отходов на окружающую среду***

Одним из факторов техногенного воздействия на окружающую среду при строительстве и эксплуатации объекта будут являться отходы производства и потребления и вторичные радиоактивные отходы.

Значимым источником образования отходов на стадии строительства объекта является проведение земляных и подземных горнопроходческих работ. В общем объеме образующихся отходов в процессе эксплуатации объекта скальные породы составят более 98%. Кроме этого, будут образовываться отходы, связанные с работой очистных сооружений шахтных и ливневых вод, комплекса биологической очистки бытовых стоков; с работой вспомогательных объектов инфраструктуры (обслуживание и текущий ремонт основного технологического, горного, энергетического и вспомогательного оборудования, автомобилей, механизмов); с эксплуатацией транспортных средств, спецтехники и автотранспорта; с работой контейнерных компрессорных станций; с растариванием материалов и реагентов, необходимых для работы закладочного комплекса и остальных вспомогательных объектов; с работой осветительных приборов для внутреннего и наружного освещения; с проведением уборочных работ; с работой и жизнедеятельностью промышленно-производственного персонала.

Для временного накопления образующихся отходов на территории площадок проведения строительных работ для последующего вывоза организуются специально отведенные места, оборудованные в соответствии с требованиями санитарных правил. Размещение отходов в местах хранения осуществляется с соблюдением действующих экологических, санитарных, противопожарных норм и правил техники безопасности, а также способом, обеспечивающим возможность беспрепятственной погрузки каждой отдельной позиции отходов на автотранспорт для их удаления (вывоза) с территории объекта образования отходов строительства.



В целях реализации положений Федерального Закона «Об отходах производства и потребления», регламентирующего использование отходов в качестве вторичного сырья, предусматривается введение системы отдельного сбора отходов, позволяющей организовать передачу вторичных материальных ресурсов специализированным организациям для дальнейшего использования их в качестве вторичного сырья (черный и цветной металлолом, отработанные аккумуляторы).

Таким образом, при условии соблюдения требований законодательства в области обращения с отходами воздействие отходов намечаемой деятельности не приведет к неприемлемым экологическим и иным последствиям.

Мероприятиями, направленными на предотвращение и снижение уровня негативного воздействия отходов на окружающую среду, являются:

соблюдение требований, правил и норм, установленных законодательством Российской Федерации в области обращения с отходами;

организация надлежащего учета отходов и обеспечение своевременных платежей за негативное воздействие на окружающую среду при размещении отходов;

организация мест размещения отходов в соответствии с требованиями нормативно-технических и санитарных документов;

своевременный вывоз отходов в установленные места;

безопасные условия транспортирования отходов;

соблюдение экологических и санитарных требований при хранении и захоронении отходов.

### ***Воздействие на социально-экономическую сферу***

Строительство рассматриваемого объекта является одним из перспективных проектов по направлению «Формирование и развитие на территории ЗАТО Железногорск кластера инновационных технологий» в рамках комплексной программы социально-экономического развития на период до 2017 года.

Кластер инновационных технологий ЗАТО г. Железногорск, ориентированный на развитие ядерных и космических технологий, включен в российский перечень инновационно-территориальных кластеров. Инструментом ускоренного развития кластера будет служить создаваемый на территории ЗАТО промышленный парк.

Ядро кластера сформируют такие градообразующие предприятия ЗАТО Железногорск, как ФГУП ФЯО «ГХК» и АО «ИСС» им. академика М.Ф. Решетнёва».

Рынок труда в ЗАТО г. Железногорск находится в прямой зависимости от ситуации на градообразующих предприятиях (предприятий кластера инновационных технологий). На текущий момент, по имеющимся данным, на таких предприятиях трудится порядка 17 тыс. человек. Создание объекта увеличит численность рабочих мест в кластере на ~6%, что благоприятно повлияет на экономическую обстановку в округе.

#### ***Воздействие при аварийных ситуациях***

В соответствии с рекомендациями действующих нормативных документов и РД 06-376-00 «Методические рекомендации по классификации аварий и инцидентов на опасных производственных объектах горнорудной промышленности и подземного строительства» рассмотрены возможные аварийные ситуации при строительстве объекта, не приводящие к радиационному загрязнению окружающей среды.

На предприятии при проведении горных работ возможны следующие аварийные ситуации:

- отказ оборудования;
- обрушение горной массы при проведении подземных работ;
- взрыв на складе ВМ;
- затопление подземными водами;
- аварии подъемных установок;
- аварии систем проветривания горных выработок;

пожар в горных выработках.

Анализ последствий, рассмотренных потенциальных воздействий аварийных ситуаций на окружающую среду показал, что наиболее опасными в рамках проекта для окружающей среды являются аварии на АЗС. Вероятность возникновения таких ситуаций мала, в зону действия поражающих факторов аварии населенные пункты и другие сторонние организации не попадают.

Возможны аварийные ситуации на этапах строительства, связанные с работой автотранспортной техники, проливами и возгоранием нефтепродуктов. Данные аварии характеризуются локальным масштабом распространения и в силу своей кратковременности, будут иметь низкую значимость риска. Потенциальное воздействие аварийных разливов нефтепродуктов на отдельные абиотические и биотические компоненты окружающей среды варьируется от незначительного (для малых разливов) до умеренного (для больших объемов разливов с наиболее неблагоприятными условиями развития ситуации). С учетом применения обязательных мероприятий степень максимального воздействия может быть снижена до слабого.

В целом, экологический риск аварийных ситуаций при реализации проекта считается допустимым с учетом обеспечения обязательных мероприятий по предотвращению аварийных ситуаций.

## **ВЫВОДЫ**

Результаты проведенной оценки воздействия позволяют сделать следующие выводы:

на территории размещения рассматриваемого объекта отсутствуют природные факторы, препятствующие осуществлению проекта;

внешние воздействия природного (землетрясение, ураган, удар молнии, наводнение) и техногенного (прекращение энергоснабжения, пожар) происхождения на объекте не приведут к увеличению радиационного воздействия на персонал, находящийся на объекте, а также на население;

разработанные в проектной документации мероприятия позволяют максимально снизить техногенную нагрузку от объекта на компоненты окружающей среды;

предложения по программе экологического мониторинга позволят контролировать воздействие объекта на компоненты окружающей среды, разрабатывать и корректировать мероприятия по их защите. Воздействия объекта на компоненты окружающей среды контролируемы. Случаи отклонения от проектных показателей, могут быть предотвращены эксплуатационной службой объекта, не допуская их развития. Нагрузка на компоненты окружающей среды, за счет принятых в проекте технических решений и мероприятий, будет находиться в пределах действующих нормативов;

при ведении работ, предусмотренных на всех жизненных циклах объекта, с соблюдением нормативов, технических регламентов, технологии производства работ и природоохранных мероприятий, разработанных в проектной документации, и при ведении постоянного мониторинга за состоянием окружающей среды, воздействие от рассматриваемого объекта на компоненты окружающей среды оценивается, как допустимое;

экологические факторы, препятствующие реализации проекта, отсутствуют.

**Материалы обоснования лицензии на сооружение не относящегося к ядерным установкам пункта хранения РАО, создаваемого в соответствии с проектной документацией на строительство объектов окончательной изоляции РАО (Красноярский край, Нижне-Канский массив) в составе подземной исследовательской лаборатории (включая материалы оценки воздействия на окружающую среду)**

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

**1.1. Наименование, организационно-правовая форма, место нахождения**

Таблица 3. Наименование, организационно-правовая форма, место нахождения юридического лица

|   |   |
|---|---|
| Наименование юридического лица  | Федеральное государственное унитарное предприятие «Национальный оператор по обращению с радиоактивными отходами» (ФГУП «НО РАО»), г. Москва   |
| Юридический адрес   | Москва, ул. Пятницкая, д. 49А, стр. 2   |
| Почтовый адрес  | Москва, ул. Пятницкая, д. 49А, стр. 2   |
| Регион (субъект Российской Федерации)   | г. Москва   |
| Телефон   | 8 495 967 94 46   |
| Факс  | 8 495 967 94 46   |
| E-mail  | <a href="mailto:info@norao.ru">info@norao.ru</a> , <a href="http://www.norao.ru">www.norao.ru</a>   |
| Свидетельство о государственной регистрации с указанием органа, выдавшего свидетельство | Свидетельство серии 77 № 007436559 о внесении записи в Единый государственный реестр юридических лиц за основным государственным регистрационным номером (ОГРН) 1027739034344 с датой внесения записи 01.08.2002 Межрайонной инспекцией МНС России № 39 по г. Москве, а также лист записи о государственной регистрации изменений, вносимых в учредительные документы юридического лица за государственным регистрационным номером 6137747366465 с датой внесения записи 31.07.2013, выданный Межрайонной инспекцией Федеральной налоговой службы № 46 по г. Москве 01.08.2013. |
| Свидетельство о постановке на учет в налоговом органе                                   | Свидетельство серии 77 № 015749219 о постановке на учет Российской организации в налоговом органе по месту ее нахождения Инспекцией Федеральной налоговой службы № 5 по г. Москве и присвоении ИНН/КПП 5838009089/770501001, выданное 18.04.2013.   |
| ИНН   | ИНН/КПП 5838009089/770501001  |
| Контактный телефон  | +7 495 967 94 46  |

|  |  |
|--|--|
| Руководитель   | Игин Игорь Михайлович,<br>Генеральный директор ФГУП «НО РАО»   |
| Ответственный за природоохранную деятельность (эколог) | Соловьев Сергей Сергеевич,<br>Главный специалист по УиК РВ и РАО,<br>филиал «Железногорский» ФГУП «НО РАО» |

## 1.2. Общие сведения о деятельности предприятия

В соответствии с Федеральным законом от 11.07.2011 № 190-ФЗ «Об обращении с радиоактивными отходами и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [2] и постановлением Правительства РФ от 19.11.2012 № 1185 «Об определении порядка и сроков создания единой государственной системы обращения с радиоактивными отходами» [5] в Российской Федерации создаётся единая система обращения с радиоактивными отходами.

На основании требований статьи 20 Федерального закона от 11.07.2011 № 190-ФЗ [2] распоряжением Правительства Российской Федерации от 20.03.2012 № 384-р «Об определении национального оператора по обращению с радиоактивными отходами» ФГУП «НО РАО» было определено национальным оператором по обращению с радиоактивными отходами. Таким образом, на ФГУП «НО РАО», в частности, были возложены следующие функции:

- обеспечения безопасного обращения с принятыми на захоронение радиоактивными отходами;
- обеспечения эксплуатации и закрытия пунктов захоронения радиоактивных отходов;
- выполнения функции заказчика проектирования и сооружения пунктов захоронения радиоактивных отходов.

Свидетельством Госкорпорации «Росатом» от 07.03.2012 № ГК-С008 ФГУП «НО РАО» было признано организацией, пригодной эксплуатировать ядерные установки, радиационные источники, пункты хранения ядерных материалов и радиоактивных веществ, хранилища радиоактивных отходов, и

осуществлять (собственными силами или с привлечением других организаций) деятельность в области использования атомной энергии, в части размещения и сооружения пунктов хранения, хранилищ радиоактивных отходов, обращения с радиоактивными отходами при их хранении и захоронении, эксплуатации и вывода из эксплуатации хранилищ радиоактивных отходов, а также закрытия пунктов захоронения радиоактивных отходов (Свидетельство Госкорпорации «Росатом» от 07.03.2012 № ГК-С008 с изм. № 1 от 28.02.2013).

ФГУП «НО РАО» на основании устава, утвержденного приказом Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» от 22.07.2022 № 1/935-П, осуществляет следующие виды деятельности:

- обеспечение безопасного обращения с принятыми на захоронение радиоактивными отходами;
- обеспечение эксплуатации и закрытия пунктов захоронения радиоактивных отходов;
- обеспечение ядерной, радиационной, технической, пожарной безопасности, охраны окружающей среды;
- обеспечение радиационного контроля на территориях размещения пунктов захоронения радиоактивных отходов, в том числе периодический радиационный контроль после закрытия таких пунктов;
- выполнение функций заказчика проектирования и сооружения пунктов захоронения радиоактивных отходов;
- подготовка прогнозов объемов захоронения радиоактивных отходов, развитие инфраструктуры по обращению с радиоактивными отходами и размещение соответствующей информации на сайте ФГУП «НО РАО» и сайте Госкорпорации «Росатом» в сети «Интернет»;
- техническое и информационное обеспечение государственного учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов;
- информирование населения, органов государственной власти, иных государственных органов, органов местного самоуправления по

- вопросам безопасности при обращении с радиоактивными отходами и о национальном операторе пунктов хранения радиоактивных отходов;
- инвентаризация пунктов захоронения радиоактивных отходов;
  - подготовительные и предпроектные работы, связанные со строительством пунктов захоронения;
  - приобретение земельных участков, объектов незавершенного строительства, оборудования в целях использования их в рамках работ по захоронению радиоактивных отходов;
  - конструирование (проектирование), изготовление и монтаж оборудования, предназначенного для захоронения радиоактивных отходов;
  - проведение НИОКР по обоснованию и повышению безопасности эксплуатации и закрытия пунктов захоронения;
  - хранение радиоактивных отходов перед помещением в пункт захоронения;
  - разработка и реализация социально-ориентированных мероприятий с учетом программ социально-экономического развития и обеспечения экологической безопасности территорий субъектов Российской Федерации, на территориях которых размещены пункты захоронения радиоактивных отходов, направленных на обеспечение мер по социальной защите граждан, в том числе мер по охране здоровья граждан, проживающих на территориях прилегающим к пунктам захоронения радиоактивных отходов;
  - разработка и реализация мероприятий по обеспечению физической защиты пунктов захоронения, в том числе создание системы и элементов системы физической защиты;
  - реализация мероприятий, связанных с выявлением мест потенциального размещения объектов захоронения радиоактивных отходов, в том числе социологические и маркетинговые исследования, анализ правовых



- аспектов, связанных с потенциальным размещением пункта захоронения, реализация НИР, НИОКР и других изысканий, проведение геологических, геодезических и иных изысканий, необходимых для принятия решения о размещении пункта захоронения;
- организация и проведение общественных слушаний;
  - обеспечение защиты сведений, составляющих государственную тайну, и иных сведений ограниченного доступа в соответствии с законодательными и нормативными правовыми актами Российской Федерации, и локальными актами Госкорпорации «Росатом»;
  - сооружение пунктов хранения радиоактивных отходов;
  - хранение накопленных жидких радиоактивных отходов.

### **1.3. Структура предприятия**

Организационная структура ФГУП «НО РАО» включает центральный аппарат и производственные филиалы, в отдельных случаях включающие также территориальные отделения.

Распределение функций между элементами организационной структуры ФГУП «НО РАО» приведено на рисунке 1.

Виды деятельности из числа предусмотренных уставом предприятия, связанные непосредственно с обращением с радиоактивными отходами при их захоронении и эксплуатацией пунктов захоронения, а также с обеспечением радиационной безопасности персонала, населения и окружающей среды, осуществляются силами филиалов ФГУП «НО РАО» – Димитровградским, Железногорским, Северским, а также входящим в состав Северского филиала Уральским производственным отделением.

ФГУП «Национальный оператор по обращению с радиоактивными отходами»  
 Материалы обоснования лицензии на сооружение не относящегося к ядерным установкам пункта хранения РАО,  
 создаваемого в соответствии с проектной документацией на строительство объектов окончательной изоляции  
 РАО (Красноярский край, Нижне-Канский массив) в составе подземной исследовательской лаборатории  
 (включая предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду)

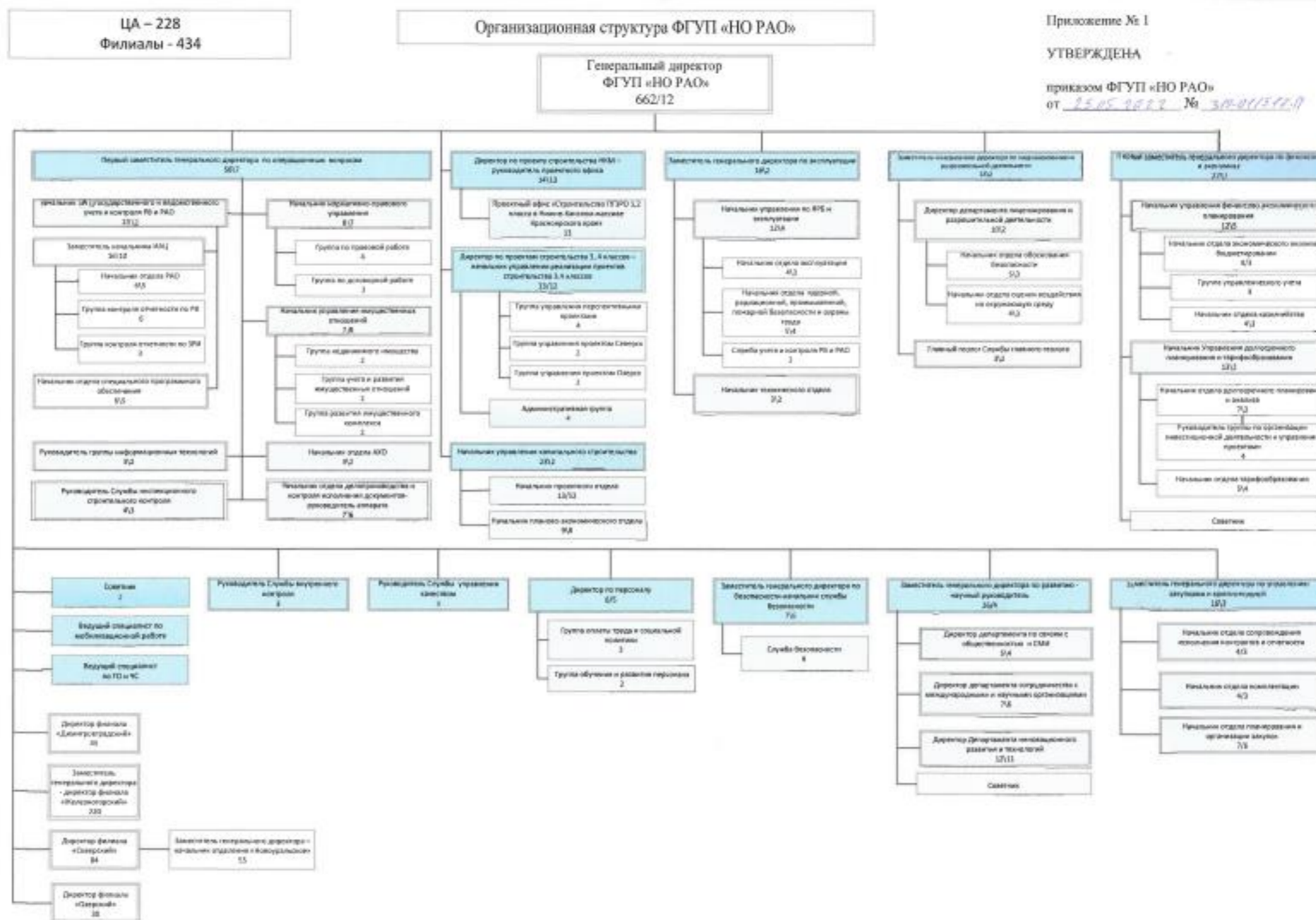


Рисунок 1. Организационная структура ФГУП «НО РАО»

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

Наименование деятельности – сооружение не относящегося к ядерным установкам пункта хранения РАО, создаваемого в соответствии с проектной документацией на строительство объектов окончательной изоляции РАО (Красноярский край, Нижне-Канский массив) в составе подземной исследовательской лаборатории.

Место реализации лицензируемой деятельности - Сибирский федеральный округ Российской Федерации, в пределах Закрытого административно-территориального образования (ЗАТО) в 6 км северо-восточнее г. Железногорска, в пределах зоны наблюдения ФГУП ФЯО «ГХК», на земельном участке категории «земли промышленности и иного специального назначения».

Вид лицензируемой деятельности в области использования атомной энергии по классификации статьи 26 № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии»[3] - сооружение хранилища радиоактивных отходов.

Ограничение условий деятельности лицензии – сооружение подземной исследовательской лаборатории (ПИЛ).

Основанием для осуществления лицензируемой деятельности является выполнение Федеральной целевой программы «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2016-2020 годы и на период до 2030 года, утвержденная постановлением Правительства РФ от 19.11.2015 № 1248, в которой предусмотрено мероприятие (п. 2.1) «Строительство объекта окончательной изоляции РАО I и II классов (Нижнеканский массив,

Красноярский край)), в том числе первая очередь в виде подземной исследовательской лаборатории.

Решением о месте размещения объекта является схема территориального планирования Российской Федерации в области энергетики, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 11.11.2013 № 2084-р (схема территориального планирования согласована заместителем председателя Правительства Красноярского края от 06.08.2013 №11-09995).

### **2.1. Основные этапы жизненного цикла Проекта в рамках осуществления лицензируемого вида деятельности в области использования атомной энергии**

Статья 3 Федерального закона от 21.11.1995 №170-ФЗ «Об использовании атомной энергии» [3] устанавливает следующие этапы жизненного цикла объекта использования атомной энергии – размещение, проектирование (включая изыскания), конструирование, производство, сооружение или строительство (включая монтаж, наладку, ввод в эксплуатацию), эксплуатация, реконструкция, капитальный ремонт, вывод из эксплуатации (закрытие), транспортирование (перевозка), обращение, хранение, захоронение и утилизация объектов использования атомной энергии.

В рамках реализации Проекта (строительства объекта окончательной изоляции РАО I и II классов (Нижнеканский массив, Красноярский край)) в рамках ФЦП «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2016-2020 годы и на период до 2030 года», утвержденной постановлением Правительства РФ 19.11.2015 № 1248) можно выделить следующие этапы жизненного цикла объекта использования атомной энергии и технологические процессы:

- сооружение;
- эксплуатация в режиме ПИЛ;

- сооружение ПГЗРО (после подтверждения безопасности по результатам работы ПИЛ и прохождения процедуры лицензирования на сооружение ПГЗРО);
- эксплуатация ПГЗРО (после подтверждения безопасности по результатам работы ПИЛ и прохождения процедуры лицензирования на эксплуатацию ПГЗРО);
- закрытие;
- постэксплуатационный период.

Назначение Объекта - выполнение научных исследований, подтверждающих пригодность массива для безопасного размещения РАО и возможности дальнейшей реализации Проекта.

### **2.1.1. Сооружение Объекта**

К настоящему моменту времени технологический этап строительства «Энергокомплекс», включающий объекты инженерного обеспечения для целей строительства основных технологических зданий и сооружений находится в завершающей стадии.

Дальнейшее строительство Объекта включает в себя :

- строительство Вспомогательного и Вентиляционного вертикальных стволов, и транспортно-горнопроходческой выработки между ними на горизонте - 70,0 м;
- строительство комплекса ВЗиС;
- проходку Технологического ствола и оставшихся в соответствии с утверждённой ПД горных выработок;
- возведение постоянных горнотехнических и обеспечивающих работу ПИЛ ЗиС;
- строительство внешних ж.д путей и прирельсовой базы.

А также эксплуатацию объектов инженерного обеспечения площадки строительства.

### **2.1.2. Эксплуатация Объекта в режиме ПИЛ**

Структура Программы исследований в ПИЛ более 150 взаимосвязанных исследовательских задач разного уровня.

Программа исследований, проводимых в подземной исследовательской лаборатории, включает следующие направления:

- геодинамическое исследование в объеме маркшейдерско-геодезического сопровождения, основными задачами которого является установление величин горизонтальных и вертикальных деформаций самого подземного сооружения, прилегающего к нему массива пород, а также наземных сооружений в зоне влияния строительства в процессе всего жизненного цикла объекта;
- геомеханические исследования геофизическими методами, базирующиеся на изучении взаимодействия массива с физическими полями различного происхождения;
- геофизические исследования для получения дополнительных исходных данных о состоянии массива горных пород, необходимых для оценки и прогноза безопасности изоляции в нем РАО I и II классов;
- гидрогеологические исследования для получения исходных данных для определения реальной проницаемости массива пород по отношению к подземным водам и выявления зон повышенной трещиноватости;
- гидрогеохимические и радиометрические исследования для выявления зон разломов, активности зон предполагаемых тектонических нарушений; оценки генезиса, глубины циркуляции, динамики химического и радионуклидного составов подземных вод, включая продолжительность цикла водообмена;

- специальные исследования для экспериментальной проверки и обоснования корректности проектных решений в области обеспечения безопасности объекта.

Основные задачи специальных исследований:

- численная оценка способности инженерных барьеров ближней зоны сохранять свои изолирующие свойства при длительном воздействии на них подземных вод и тепловыделяющих РАО;

- экспериментальная проверка соответствия параметров расчетной температурной модели и реального теплового поля;

- натурное получение значений величин теплофизических параметров, лежащих в основе проектных решений по выбору конструкции подземной части объекта.

В рамках специальных исследований также будут выполнены следующие работы:

- проверка моделей для оценки поведения системы барьеров безопасности для обоснования долговременной безопасности объекта;

- отработка технологии создания вертикальных скважин большого диаметра для размещения пеналов (имитаторов) с РАО I класса;

- отработка транспортно-технологических операций по доставке и изоляции в вертикальных скважинах большого диаметра имитаторов пеналов с РАО I класса, транспортно-технологических операций по доставке и укладке в штабели имитаторов контейнеров с РАО II класса;

- отработка транспортно-технологических операций по доставке и укладке барьерных смесей;

- уточнение составов барьерных смесей;

- испытания и доработка разрабатываемого нестандартного оборудования и технических средств;

- производственное обучение персонала работам по обращению с РАО на объекте;
- демонстрация экспертам и представителям общественности уровня безопасности выполнения транспортно-технологических операций по обращению с РАО и возможности создания объекта.

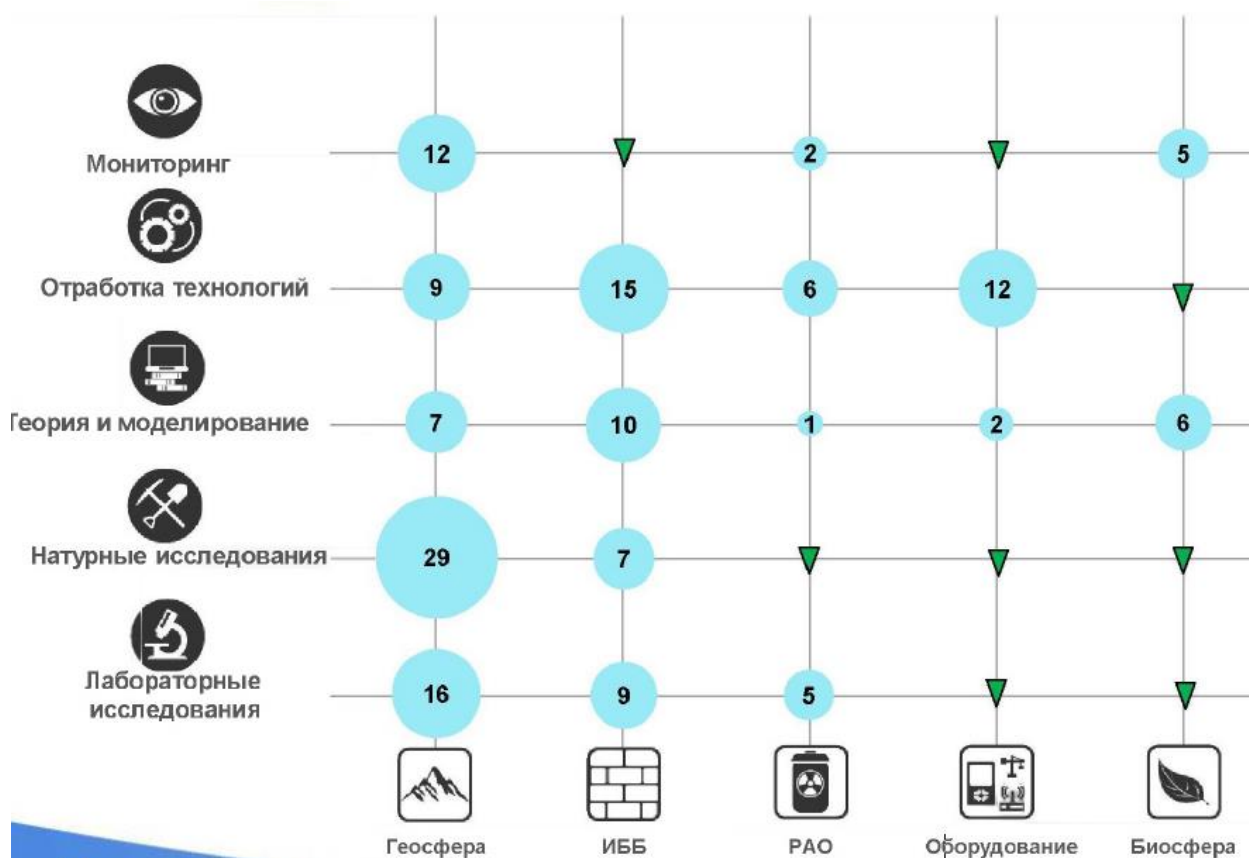


Рисунок 2. Структура Программы исследований в ПИЛ

В настоящее время под руководством ИБРАЭ РАН разработан Стратегический мастер-план исследований в обоснование безопасности сооружения, эксплуатации и закрытия пункта глубинного захоронения радиоактивных отходов (СМП НКМ) в рамках горизонта планирования 2070 г. (как рационально минимального срока принятия решений по закрытию ПГЗРО).

В настоящее время в рамках мероприятий СМП НКМ завершена разработка и совместно с ФГУП «НО РАО» начата реализация



долговременной научной программы по обоснованию безопасности геологического захоронения РАО (утверждена Директором по государственной политике в области РАО, ОЯТ и ВЭ ЯРОО Госкорпорации «Росатом» 09.01.2019 г.). К этим работам привлечены ИГЕМ РАН, ИФХЭ РАН, Геофизический центр РАН, СПБО ИГЭ РАН, НИТУ «МИСиС», МГУ, Сколтех, АО «Красноярскгеология», Санкт-Петербургский филиал АО «ФЦНИВТ «СНПО «Элерон» — «ВНИПИЭТ».

Продолжаются полевые работы на выбранном для размещения подземной исследовательской лаборатории (ПИЛ) участке «Енисейский», в число которых включены рекогносцировочные геологические маршруты, геофизические и геохимические исследования, геологоразведочные работы.

Результаты научно-исследовательских работ этапа эксплуатации ПИЛ станут основой прогнозных расчетов по обоснованию безопасности окончательной изоляции РАО. К работам по верификации полученных данных и прогнозированию безопасности планируется привлекать ведущих специалистов научного сообщества (в том числе международного).

Создана единая база геологических данных по всем проводившимся в районе размещения ПИЛ исследованиям (бурение глубоких скважин (до 700 м), опытно-фильтрационные работы, геофизические и др. изыскания); на ее основе разработаны и функционируют геологическая и гидрогеологическая модели. Результаты исследований, полученные в рамках разработки и реализации научной программы СМП НКМ в 2019 году, были представлены сотрудниками Института на 3-м совещании международного Кристаллического клуба (Crystalline Club) в г. Железногорск, 21-м заседании Объединенной группы по обоснованию безопасности ПГЗРО (IGSC) Комитета по обращению с РАО АЯЭ/ОЭСР и других представительных международных площадках.

В рамках проекта проводится работа по созданию информационной системы (PULSE) научного сопровождения ПИЛ и ПГЗРО в Нижнеканском массиве. Информация, касающаяся всех аспектов инженерно-технической осуществимости проекта, будет агрегироваться в цифровой информационной модели (ЦИМ). «Цифровой двойник» или цифровая информационная модель — это прототип реального объекта, группы объектов или процессов, где каждый элемент связан с базой данных, в которой сохраняется и актуализируется атрибутивная информация на всех этапах жизненного цикла. Интеграция ЦИМ предоставляет такие возможности, как использование в расчетах актуальных характеристик элементов системы инженерных барьеров, верификация технических решений и оптимизация технологических процессов при помощи имитационных моделей.

В обосновании безопасности пункта окончательной изоляции РАО важную роль играют задачи моделирования долговременной эволюции объекта при помощи расчетных кодов, результаты которых являются критичными для проектных решений. Как показывает мировая практика, при обосновании зарубежных проектов создания ПГЗРО используется широкий спектр расчетных кодов, относящихся к различным аспектам обеспечения безопасности ОИАЭ. В связи с этим, специалистами ИБРАЭ РАН в течение нескольких последних лет осуществляется создание современных расчетных моделей и разработка на их основе целого ряда расчетно-прогностических комплексов как взаимосвязанной системы программных инструментов, предназначенных для решения указанных задач. Эта работа проводится в тесном взаимодействии различных подразделений и лабораторий Института, благодаря чему обеспечиваются мультифизичность и комплексный характер исследований и практических решений.

ФГУП «Национальный оператор по обращению с радиоактивными отходами»  
 Материалы обоснования лицензии на сооружение не относящегося к ядерным установкам пункта хранения РАО,  
 создаваемого в соответствии с проектной документацией на строительство объектов окончательной изоляции  
 РАО (Красноярский край, Нижне-Канский массив) в составе подземной исследовательской лаборатории  
 (включая предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду)

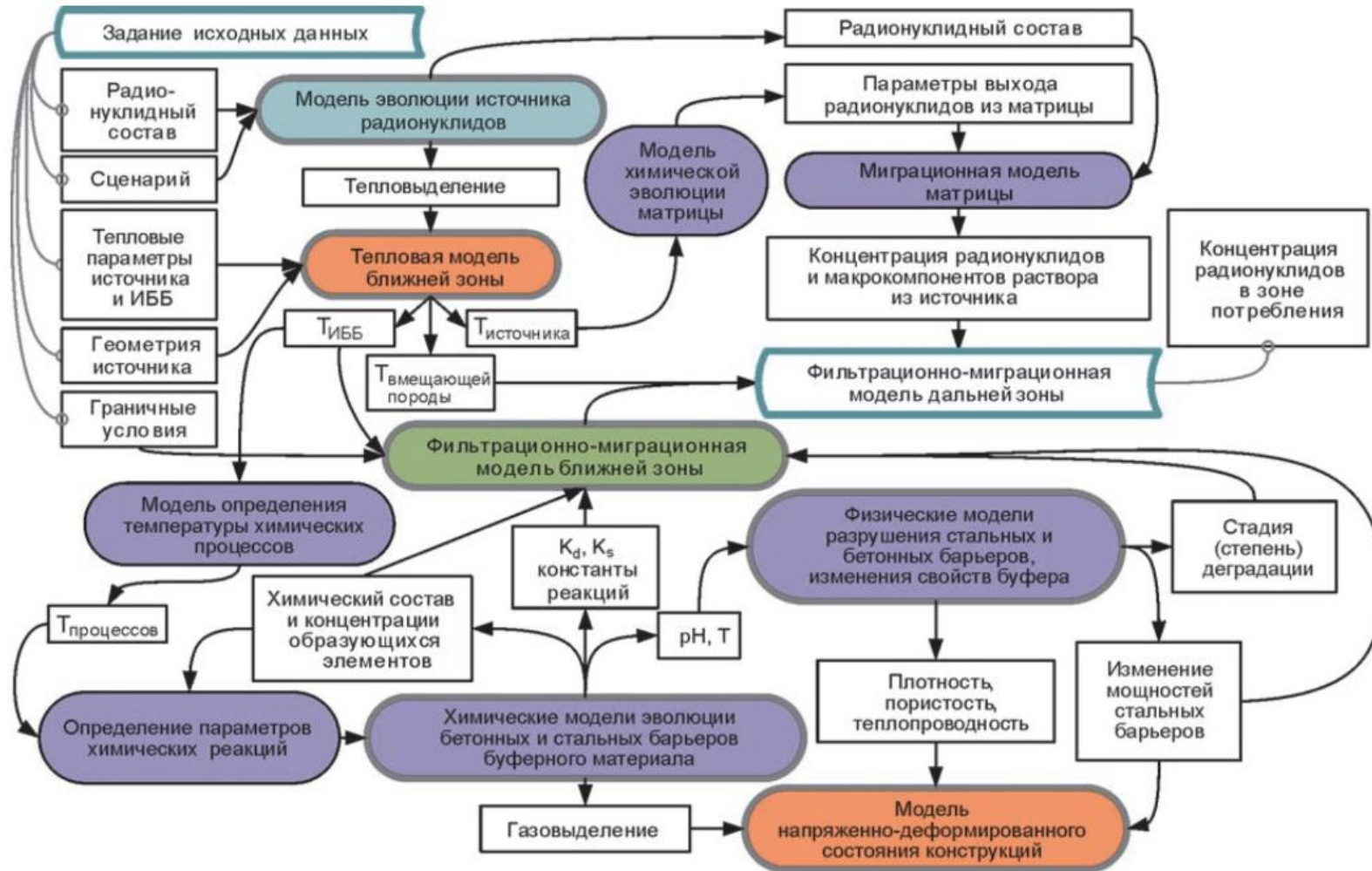


Рисунок 3. Расчетные модели, используемые при обосновании ПГЗРО в рамках СМП НКМ и их взаимосвязи

ФГУП «Национальный оператор по обращению с радиоактивными отходами»  
Материалы обоснования лицензии на сооружение не относящегося к ядерным установкам пункта хранения РАО, создаваемого в соответствии с проектной документацией на строительство объектов окончательной изоляции РАО (Красноярский край, Нижне-Канский массив) в составе подземной исследовательской лаборатории (включая предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду)



Рисунок 4. Системы моделей в разрезе переноса радионуклидов и взаимосвязи внутренних процессов

Анализ изменения свойств инженерных барьеров безопасности (далее – ИББ). Разработан расчетно-прогностический комплекс (РПК) DESTRUCT для анализа изменения свойств ИББ в результате эволюции материалов. С его применением выполняется расчет миграции радионуклидов с учетом физических, химических и тепловых процессов, оцениваемых на основе результатов исследований теплофизических свойств материалов, полученных в лаборатории прикладной механики сплошных сред ИБРАЭ РАН.

Расчетная оценка радиационных характеристик ОИАЭ и радиационного воздействия. Расчеты и оценки с учетом переноса гамма и нейтронного излучения в трехмерной геометрии могут быть выполнены с применением разработанного в ИБРАЭ РАН современного РПК КОРИДА. Для задач оценки радиационных характеристик остеклованных ВАО используется опыт лаборатории разработки интегральных расчётных кодов по созданию твэльного кода нового поколения БЕРКУТ.

Распространение радионуклидов в атмосфере и водной среде. Разрабатываются расчетно-прогностические комплексы (РПК) для анализа распространения радиоактивных и химических веществ в атмосфере с учетом ветрового переноса и моделирования газовых потоков в ближней и дальней зонах ЯРОО (RELTRAN) и для моделирования переноса загрязнений в поверхностных водоемах (CADAM).

Геомиграция радионуклидов. В рамках научно-технической поддержки СМП НКМ специалистами лаборатории геомиграционного моделирования ИБРАЭ РАН с использованием кода GeRa реализован расчет миграции радионуклидов в геологической среде с учетом нестационарных граничных условий, влияния гидрологических объектов, геологических неоднородностей, техногенных объектов и пр. Содержание радионуклидов на выходе из инженерных барьеров безопасности определяется на основе исследований деградации ИББ в лаборатории методологии обоснования безопасности.

Расчет тепловых полей и их влияния на прочность конструкции ПЗРО. Специалистами лаборатории прикладной механики сплошных сред ИБРАЭ РАН разработан 3D конечно-элементный код FENIA для оценки процессов распределения тепловой нагрузки и механической прочности элементов конструкции ПЗРО с учетом результатов расчетного исследования эволюции материалов барьеров безопасности, полученных в лаборатории методологии обоснования безопасности Отделения анализа долгосрочных рисков в сфере обеспечения ЯРБ. В результате расчета получены данные об изменениях температурного поля внутри ПЗРО и в окружающей горной породе на период до 10000 лет.

Анализ неопределенностей и оценка достоверности результатов моделирования. Специалистами лаборатории геостатического моделирования ИБРАЭ РАН разработан программный инструмент MOUSE для учета неопределенностей, оценки достоверности результатов, анализа чувствительности модели к ее параметрам и калибровки модели при выполнении расчетно-прогностического моделирования по обоснованию безопасности объектов ядерного наследия и пунктов захоронения РАО. Реализуются механизмы обеспечения взаимосвязанной работы всех

описанных выше расчетных комплексов с использованием единых исходных данных для достижения результатов комплексного решения.

Система управления знаниями. В настоящее время в рамках работ по практической реализации СМП НКМ разрабатывается специальная система PULSE (Project of the Underground Laboratory Scientific Escort), как прообраз будущей базы знаний по проекту ПГЗРО в Нижнеканском массиве и виртуальной ПИЛ. В базе знаний PULSE, реализованной в концепции «цифрового двойника», систематизируются информация о проекте, сопроводительные документы и литературные источники по тематике проекта создания ПГЗРО (более 1000 документов), требования МАГАТЭ и Ростехнадзора к различным стадиям реализации проекта ПГЗРО (более 350 документов), зарубежные отчеты по реализации сходных проектов (более 900 документов) и много другой релевантной научно-технической информации. По мере реализации этапов проекта информация в базе знаний продолжает накапливаться.

Вектор развития PULSE — постепенная интеграция расчетно-программных комплексов, накопленного массива данных, проектных решений и современных технологий в структуру цифровой ПИЛ.

### **2.1.3. Ожидаемые результаты эксплуатации ПИЛ.**

#### **Альтернативные варианты реализации деятельности.**

Несмотря на большой объем уже проведенных исследований, необходимо отметить, что по результатам моделирования и оценок долговременной безопасности, которые будут получены на этапе реализации ПИЛ (учитывая уникальность технологических решений заложенных в проекте по размещению РАО, применяемых материалов инженерных барьеров с учетом геологической среды) существует вероятность корректировки проектных решений.

Именно с учетом данного обстоятельства в настоящее время предусматриваются следующие группы вариантов заключений и рекомендаций (в порядке убывания ожидаемой вероятности их реализации):

Вариант 1. Подтверждение правильности проектных решений, результатов моделирования и оценок долговременной безопасности. Проведение общественных обсуждений, получение положительного заключения государственной экологической экспертизы, получение Лицензии на эксплуатацию объекта. Переход к полномасштабным работам по размещению проектных объемов и номенклатуры РАО (базовый вариант).

Вариант 2. Вывод о недостаточности эксплуатационной и/или долговременной безопасности, обеспечиваемой принятыми проектными решениями по инженерным защитным барьерам. Доработка проекта по изменению состава, материалов, геометрических параметров и/или технологии создания системы инженерных барьеров с использованием результатов дополнительных натуральных и лабораторных исследований.

Вариант 3. Вывод о недостаточности долговременной безопасности объекта, обеспечиваемой основным барьером безопасности – геологической средой, т.е. вывод о невозможности при всех разумных доработках системы инженерных барьеров обеспечить долговременную безопасность окончательной изоляции предполагаемых проектом объемов, номенклатуры или общей активности РАО классов 1 и/или класса 2.

В зависимости от конкретных результатов в данном случае могут быть приняты следующие варианты:

Вариант 3а. Сокращение объемов и/или номенклатуры размещаемых в объекте РАО 1 и/или 2 классов. При наличии после этого свободных объемов в Объекте – заполнение их менее экологически опасными отходами, характеристики которых должны быть определены после уточнения защитных свойств геологической среды.

Вариант 3б. Принятие решения о полном отказе от размещения в объекте РАО 1 и/или 2 классов и использовании Объекта для окончательной изоляции только РАО класса 3, с корректировкой проектных решений.

Выбор альтернативных, по отношению к базовому, вариантов дальнейших работ по объекту должен определяться на основе оптимизации решений с учетом социально-экономических факторов и обоснования долговременной безопасности, с последующим прохождением экспертизы принятых решений и проведением общественных обсуждений.

При любом из вариантов, научно-исследовательская работа в ПИЛ будет продолжена.

### **3. Характеристика и состав наземного и подземного комплексов**

В настоящее время на площадках работы подготовительного периода выполнены. Почвенно-растительный грунт снят и заскладирован в кавальеры согласно решениям утвержденной документации. Площадки представляют собой огражденные и спланированные территории с построенными линейными объектами инженерного обеспечения строительных работ. На площадках согласно решениям утвержденной документации размещены склады, бытовые комплексы строительного подразделения. На площадках частично возведены либо находятся в начальной стадии строительномонтажных работ здания, строения и сооружения наземного комплекса.

#### **3.1. Характеристика и состав наземного комплекса**

В состав **наземного комплекса** входят следующие площадки и сооружения:

- площадка Вспомогательного ствола;
- площадка очистных сооружений;
- площадка Технологического ствола;



ФГУП «Национальный оператор по обращению с радиоактивными отходами»  
Материалы обоснования лицензии на сооружение не относящегося к ядерным установкам пункта хранения РАО,  
создаваемого в соответствии с проектной документацией на строительство объектов окончательной изоляции  
РАО (Красноярский край, Нижне-Канский массив) в составе подземной исследовательской лаборатории  
(включая предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду)

---

- площадка Вентиляционного ствола;
- объездная дорога;
- прирельсовая база;
- центральная ТП 220/6кВ;
- внешнее водоотведение до р. Шумиха;
- внешние железнодорожные пути;
- внутренние железнодорожные пути;
- подъездная автомобильная дорога;
- внеплощадочное электроснабжение;
- внеплощадочные сети связи и оповещения.

Общий вид площадок Объекта представлен на рисунке 5. Схема расположения площадок представлена на рисунке 6.

ФГУП «Национальный оператор по обращению с радиоактивными отходами»  
Материалы обоснования лицензии на сооружение не относящегося к ядерным установкам пункта хранения РАО,  
создаваемого в соответствии с проектной документацией на строительство объектов окончательной изоляции  
РАО (Красноярский край, Нижне-Канский массив) в составе подземной исследовательской лаборатории  
(включая предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду)

---



Рисунок 5. Общий вид Объекта

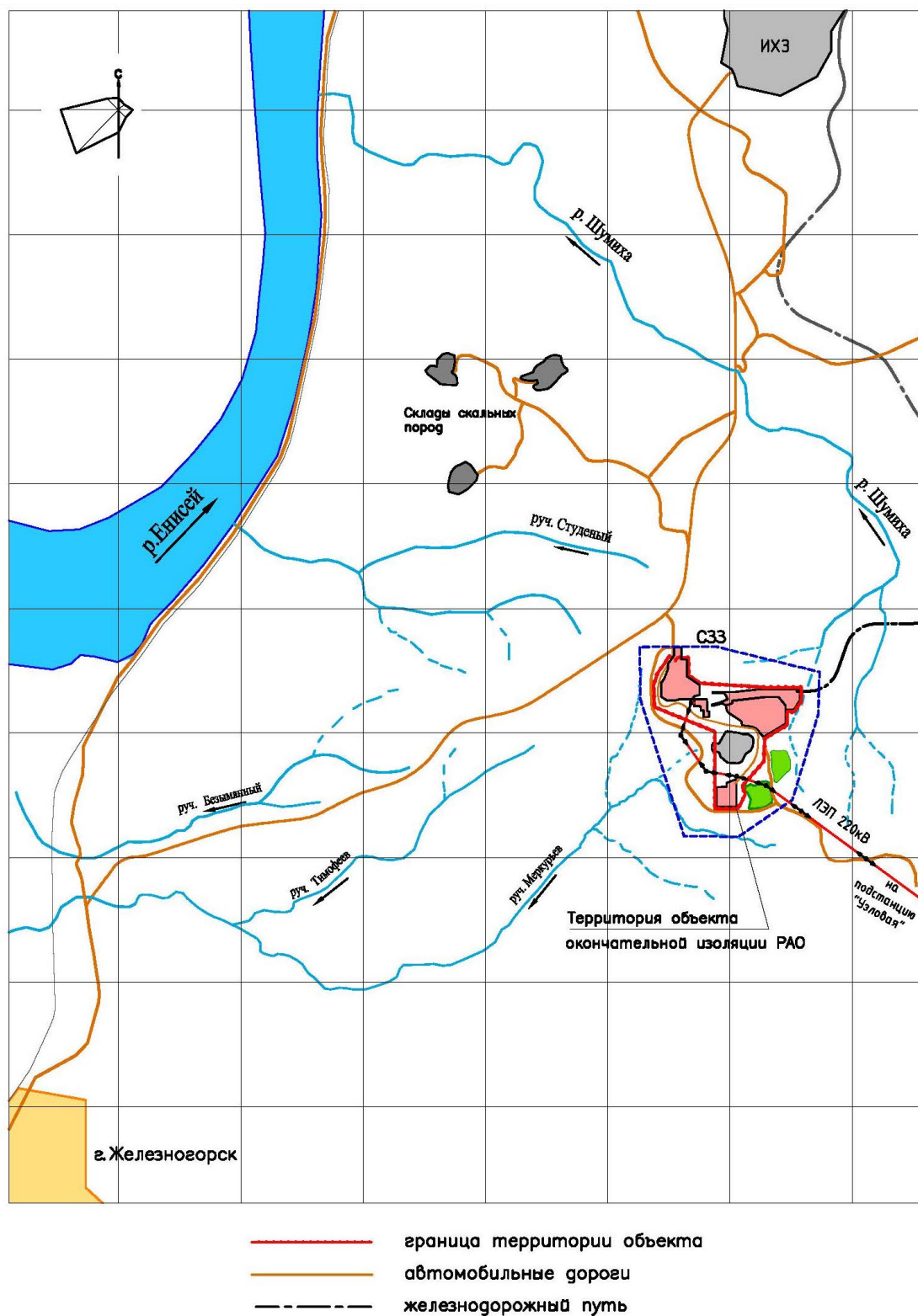


Рисунок 6. Схема расположения площадок объекта

### 3.1.1. Площадка Вспомогательного ствола

Основное назначение площадки Вспомогательного ствола заключается в спуске персонала и материалов под землю, а также выдаче горной массы от проходки на поверхность.

Площадка Вспомогательного ствола по отношению к другим площадкам Объекта расположена на северо-западе, на автомобильном въезде на объект, и входит в единую зону системы физической защиты (СФЗ) объекта.

Территория, занимаемая площадкой в границе проектирования, входит в земельный отвод объекта и составляет 7,3 га.

Общий вид площадки Вспомогательного ствола представлен на рисунке 7, схема площадки Вспомогательного ствола представлена на рисунке 8.



Рисунок 7. Общий вид площадки Вспомогательного ствола

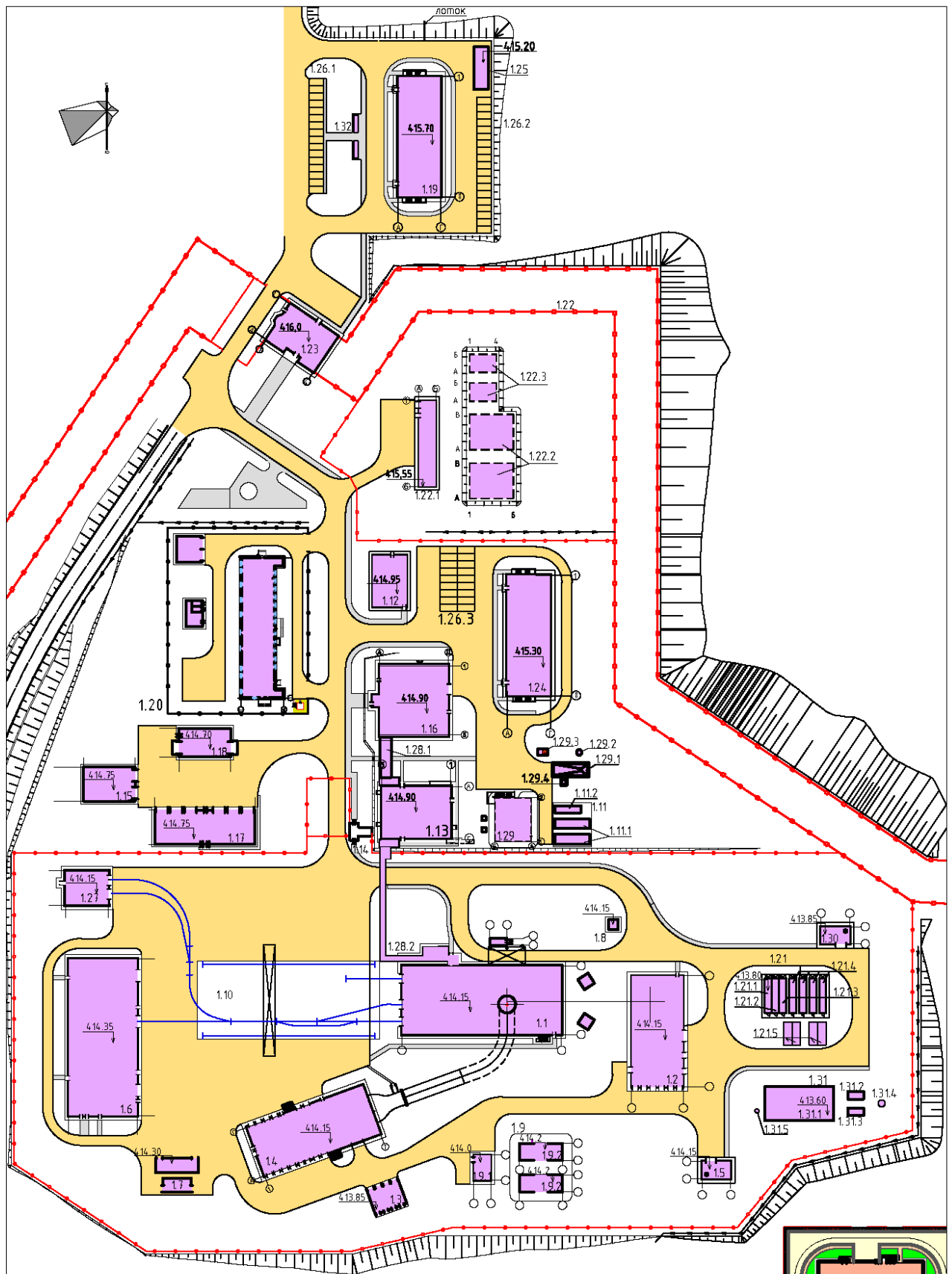


Рисунок 8. Схема площадки Вспомогательного ствола

Таблица 4. Экспликация основных зданий и сооружений

| № по генплану | Наименование   |
|---------------|--|
| 1             | Площадка вспомогательного ствола                           |
| 1.1           | Надшахтное здание с копром                                 |
| 1.2           | Здание подъемной машины                                    |
| 1.3           | Компрессорная станция                                      |
| 1.4           | Здание ГВУ с калориферной и вентканалом                    |
| 1.5           | Здание вентиляции аккумуляторной                           |
| 1.6           | Мехмастерская с кузнечным цехом и складом                  |
| 1.8           | КНС бытовых стоков   |
| 1.10          | Площадка для монтажных и складских работ с козловым краном |
| 1.12          | Диспетчерский пункт  |
| 1.13          | Бытовой корпус с убежищем                                  |
| 1.14          | АКПП локальный с досмотровой площадкой                     |
| 1.15          | Закрытая стоянка кранового оборудования                    |
| 1.16          | Столовая   |
| 1.17          | Закрытая стоянка автомобилей                               |
| 1.18          | Мойка автотранспорта                                       |
| 1.19          | Административный корпус                                    |
| 1.20          | Караульный дворик  |
| 1.26.1        | Гостевая стоянка автотранспорта                            |
| 1.26.2        | Гостевая стоянка автотранспорта                            |
| 1.26.3        | Гостевая стоянка автотранспорта                            |
| 1.27          | Аккумуляторная   |
| 1.28.1        | Пешеходная галерея   |
| 1.28.2        | Пешеходная галерея   |
| 1.30          | Здание вентиляции склада ВМ                                |
| 1.32          | Автобусные павильоны                                       |

### 3.1.2. Площадка очистных сооружений

Площадка очистных сооружений размещается на территории объекта в непосредственной близости от площадки Вспомогательного ствола, на расстоянии 130 м на юго-восток. В 300 м на восток от площадки очистных сооружений находится площадка технологического ствола.

Схема площадки очистных сооружений представлена на рисунке 10.

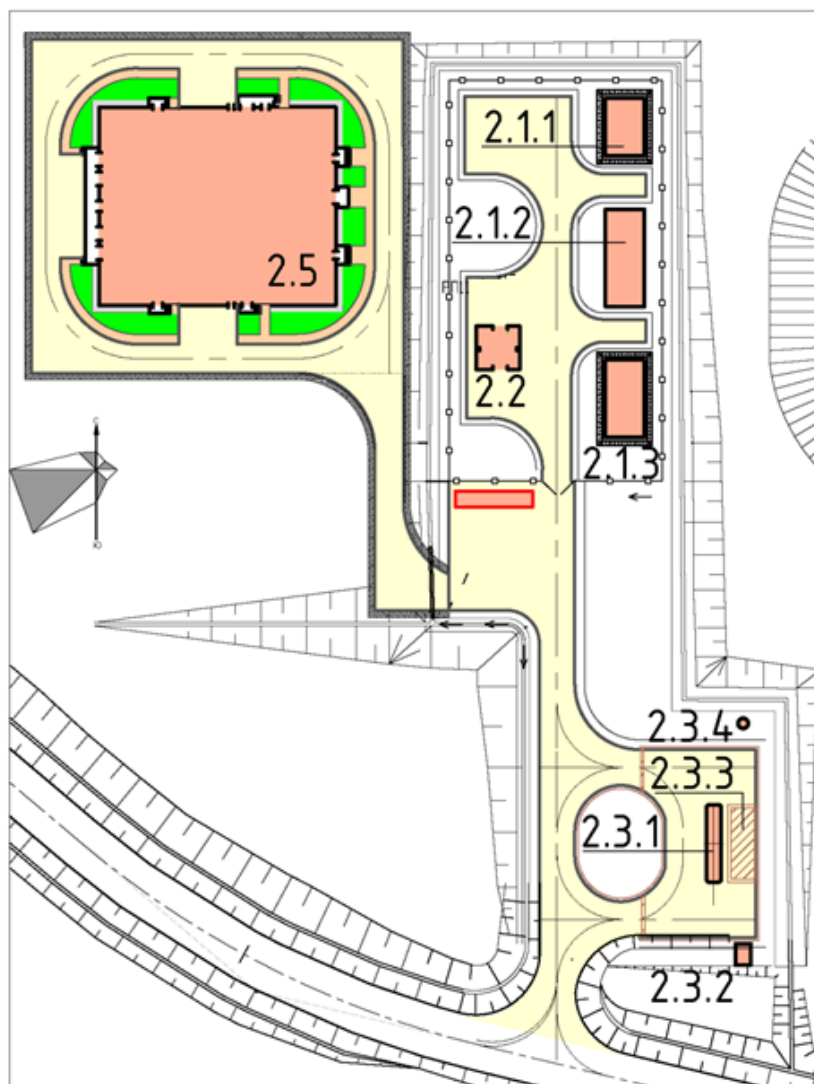


Рисунок 9. Схема площадки очистных сооружений

Таблица 5. Экспликация зданий и сооружений площадки очистных сооружений.

| № по генплану | Площадка очистных сооружений                      |
|---------------|---|
| 2.3           | Комплекс автозаправочной станции                  |
| 2.3.1         | Контейнерная автозаправочная станция (КАЗС-20Д.2) |
| 2.3.2         | Резервуар для аварийного слива                    |
| 2.3.3         | Площадка для автоцистерны                         |
| 2.3.4         | Насосная станция очищенных вод                    |

### **3.1.3. Площадка Технологического ствола**

Данная площадка расположена в северо-восточной части промплощадки и входит в единую зону СФЗ объекта.

Площадка технологического ствола является основной площадкой Объекта, где происходят главные технологические процессы, спуск грузов, производство закладочных смесей.

Общий вид площадки Технологического ствола приведен на рисунке 10, схема площадки – на рисунке 11.



Рисунок 10. Общий вид площадки Технологического ствола



ФГУП «Национальный оператор по обращению с радиоактивными отходами»  
Материалы обоснования лицензии на сооружение не относящегося к ядерным установкам пункта хранения РАО,  
создаваемого в соответствии с проектной документацией на строительство объектов окончательной изоляции  
РАО (Красноярский край, Нижне-Канский массив) в составе подземной исследовательской лаборатории  
(включая предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду)



Рисунок 11. Схема площадки технологического ствола

Таблица 6. Экспликация зданий и сооружений

| № по генплану | Площадка технологического ствола         |
|---------------|--|
| 3.6           | Здание перегрузки                        |
| 3.7           | Здание переработки РАО                   |
| 3.7.1         | Пешеходно-коммуникационная галерея 1     |
| 3.7.2         | Пешеходно-коммуникационная галерея 2     |
| 3.8           | Здание дезактивации ж/д и автотранспорта |
| 3.9           | Модульная компрессорная станция ВСКМ     |
| 3.10          | Закладочный комплекс                     |
| 3.10.1        | Лаборатория контроля бетона              |
| 3.10.2        | Производство бетона и закладочных смесей |
| 3.10.3        | Хранение инертных материалов             |
| 3.10.4        | Пост оператора весовщика                 |
| 3.10.5        | Хранение цемента и доломита в силосах    |
| 3.11          | Административный корпус                  |
| 3.12          | Лабораторный корпус                      |
| 3.13          | Убежище на 150 человек                   |
| 3.15          | Прачечная                                |
| 3.19.1        | КТПК 6/0,4 кВ                            |
| 3.19.2        | КТПК 6/0,4 кВ                            |
| 3.19.4        | КТПК 6/0,4 кВ                            |
| 3.20.2        | ЗРУ 3-2                                  |
| 3.21          | Комплекс очистки ливневых стоков         |
| 3.21.1        | КНС бытовых стоков                       |
| 3.21.2        | Приемный резервуар дождевых стоков       |
| 3.21.3        | Очистные сооружения дождевых стоков      |
| 3.21.4        | КНС очищенных дождевых стоков            |
| 3.21.5        | Колодец распределения потоков            |

### 3.1.4. Площадка Вентиляционного ствола

Основное назначение площадки Вентиляционного ствола заключается в обеспечении безопасности горных работ на Объекте и организации проветривания горных горизонтов.

Площадка Вентиляционного ствола по отношению к другим площадкам объектам расположена на юге и входит в единую зону СФЗ объекта.

Территория, занимаемая площадкой, входит в земельный отвод объекта и составляет 0,95 Га.

Отличительной особенностью планировочной организации земельного участка является необходимость расположения зданий и сооружений, где предполагается длительное пребывание людей в безопасной зоне от вредного для здоровья воздействия возможных выбросов с исходящей струей воздуха. Поэтому расположение вышеуказанных зданий и сооружений решалось с учетом розы ветров, полученной в результате климатических изысканий. Общий вид площадки Вентиляционного ствола приведен на рисунке 12, схема размещения зданий и сооружений приведена на рисунке 13. Здания и сооружения, входящие в состав площадки Вентиляционного ствола приведены в таблице 5.1.4.1.



Рисунок 12. Общий вид площадки Вентиляционного ствола

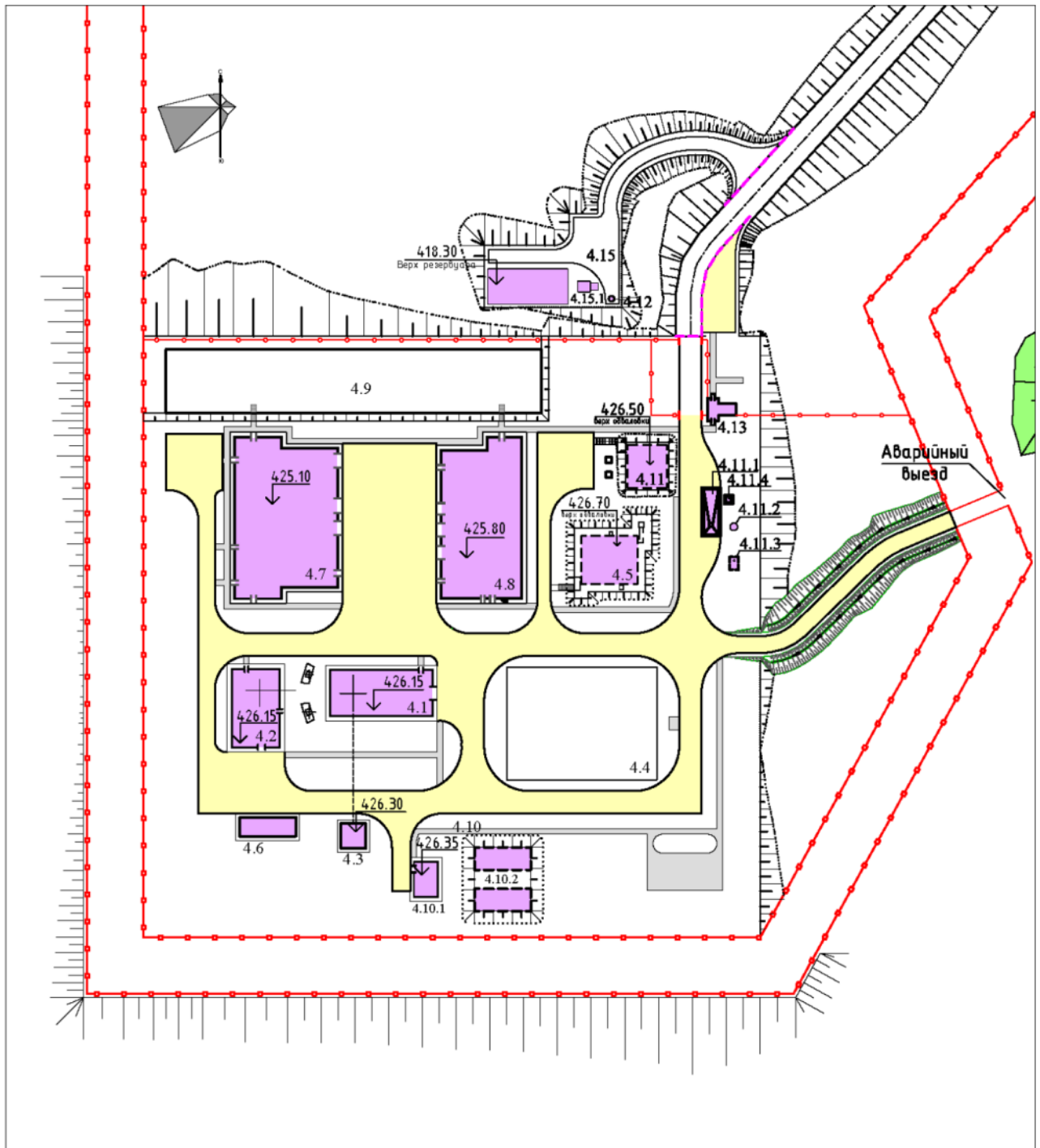


Рисунок 13 Схема площадки Вентиляционного ствола

Таблица 7. Эxpликaция зданий и сооружений

| № по генплану | Наименование                                     |
|---------------|--|
| 4             | Площадка вентиляционного ствола                  |
| 4.1           | Надшахтное здание с копром                       |
| 4.2           | Здание подъемной машины                          |
| 4.3           | Здание дополнительного вентилятора с вентканалом |
| 4.4           | Открытая площадка для складирования материалов   |
| 4.5           | Убежище на 150 человек                           |
| 4.8           | Здание ВГСВ                                      |
| 4.9           | Полоса препятствий                               |
| 4.12          | Колодец накопитель                               |

### 3.1.5. Прирельсовая база

Прирельсовая база своей планировкой примыкает к площадке Технологического ствола с северной стороны (рис. 15).

Назначение прирельсовой базы неотъемлемо связано с технологическим процессом, протекающим на площадке Технологического ствола, и заключается в организации безопасной доставки грузов ж.д. транспортом на территорию промплощадки. Данная прирельсовая база позволяет принимать несколько железнодорожных составов одновременно, для этого на ней предусмотрены приемо-отправочные и выставочные пути.

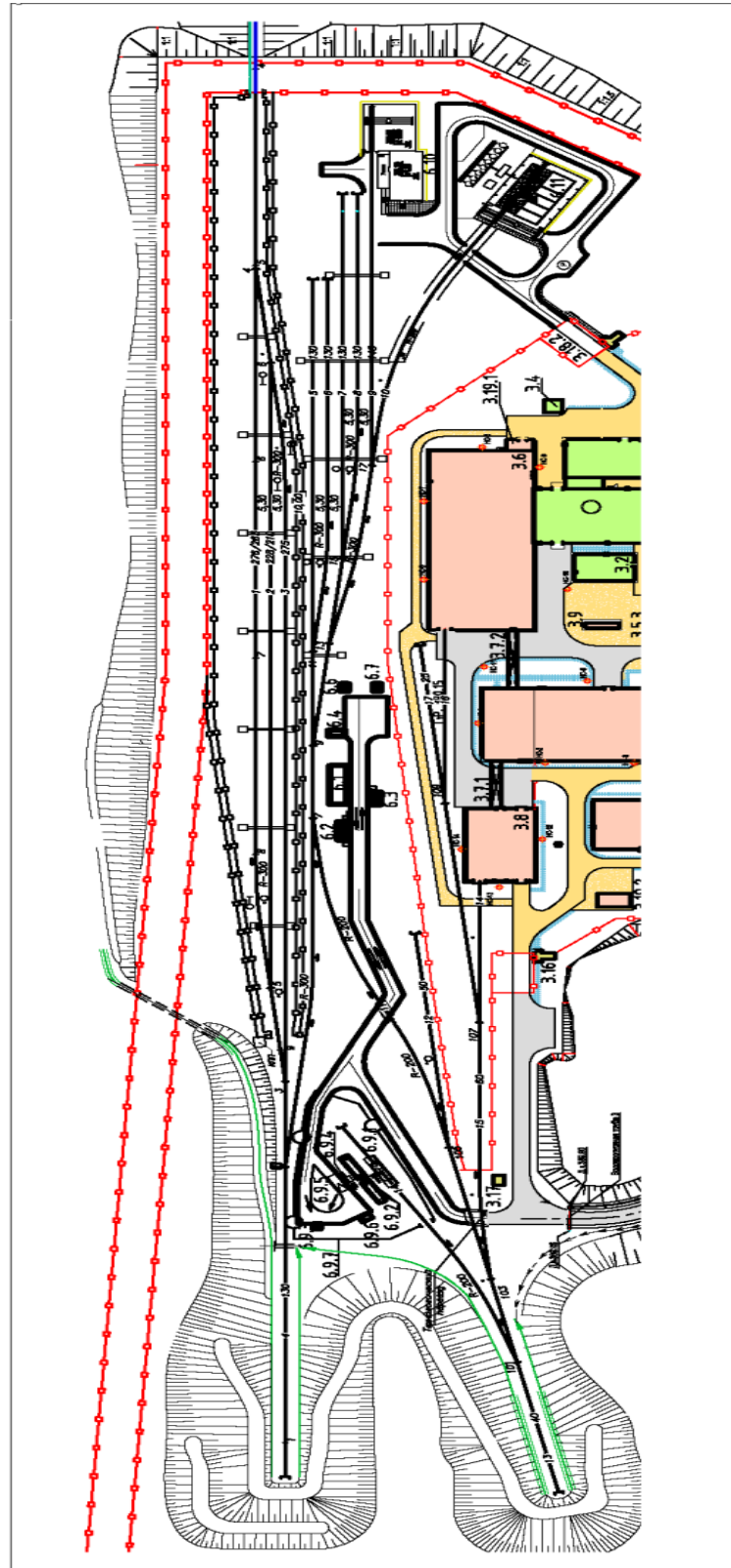


Рисунок 14. Схема прирельсовой базы

Таблица 8. Экспликация зданий и сооружений

| № по генплану | Прирельсовая база  |
|---------------|--|
| 6.1           | Модульный комплекс ТМ.П-8.3                                      |
| 6.2           | Пункт обогрева с помещением хранения инвентаря                   |
| 6.3           | Помещение для приемосдатчика                                     |
| 6.4           | Блочная компрессорная станция                                    |
| 6.5           | Пожарные резервуары емкостью 87м <sup>3</sup> (2 шт.)            |
| 6.6           | КТП-1  |
| 6.7           | КТП-2  |
| 6.8           | КТП-3  |
| 6.9           | Площадка расходного склада нефтепродуктов                        |
| 6.9.1         | Односторонняя сливная эстакада на 1 цистерну                     |
| 6.9.2         | Резервуары двустенные стальные емкостью 2х75м <sup>3</sup>       |
| 6.9.3         | Резервуар стальной емкостью 3м <sup>3</sup>                      |
| 6.9.4         | Автомобильная наливная эстакада АСН-10ВГ                         |
| 6.9.5         | Площадка для автоцистерны  |
| 6.9.6         | Резервуар для аварийного слива топлива емкостью 25м <sup>3</sup> |
| 6.9.7         | Металлическое сетчатое ограждение высотой 2м                     |
| 6.10          | Склад добавок  |
| 6.11          | Склад наполнителей   |

### 3.1.6. Внешнее водоотведение

Для отведения очищенных сточных вод объекта в р. Шумиха предусмотрена система внешнего водоотведения. Протяженность трассы, проложенной под землей, составляет 2,35 км, площадь полосы отвода составляет с учетом укрепления русла р. Шумиха – 5,644 га.

Система отведения очищенных стоков К1 относится ко II категории и предусмотрена двумя трубопроводами диаметром 160 мм. Отведение очищенных вод принято в напорном режиме. Сброс очищенных сточных вод в р. Шумиху осуществляется через затопленный русловой выпуск.

Предусмотрено устройство фильтрующего рассеивающего струйного выпуска, представляющего собой стальную перфорированную трубу с приваренной к ней по всей длине металлической обоймой с щелевыми отверстиями. Обойма заполнена крупным гравием.

### **3.1.7. Внутренние железнодорожные пути**

Проектируемый подъездной путь однопутный на тепловозной тяге с поездным порядком движения. Ориентировочная длина подъездного пути к базе составляет 9,5 км.

Все вагоны, поступающие в адрес базы, прибывают на существующую станцию Базаиха Красноярской железной дороги, к которой примыкает подъездной путь УЖТ ГХК: вагоны с РАО - в составе специальных поездов; вагоны с прочими грузами - в составе сборных и участковых поездов. На станции осуществляются приемо-сдаточные операции между АО «РЖД» и ФГУП «ГХК». Вагоны с РАО назначением на базу со станции Базаиха подаются непосредственно на пути прирельсовой базы вывозным локомотивом серии ТЭМ7.

Вагоны с прочими грузами, поступающими в адрес базы, передаются в одном составе с вагонами назначением на станцию Заводская действующим порядком. После расформирования и накопления на путях станции Заводская вагоны с прочими грузами вывозным локомотивом подаются на пути прирельсовой базы под выгрузку.

В составе зоны организации и осуществление выполнения работ железнодорожным транспортом линейного объекта «Внутренние железнодорожные пути» прирельсовой базы предусмотрены следующие технологические зоны:

- зона приема и досмотра железнодорожного транспорта службами «СФЗ»;
- зона приема и проверки соответствия грузов службами «Учета и контроля РАО»;
- зона приема передачи железнодорожных составов с внешней сети ж.д.;
- зона передачи грузов РАО в производство;



- грузовой фронт дизельного топлива в расходный склад дизельного топлива;
- грузовой фронт материалов закладки и изолирующих контейнеров в склад МТС.

### **3.1.8. Внешний железнодорожный путь**

Внешний железнодорожный путь прокладывается от Железнодорожной станции «Заводская» ОАО «УЖТ» до площадки прирельсовой базы. Грузы будут поступать с внешней сети группами, в которые в соответствии с требованиями безопасности включены до трех пассажирских цельнометаллических вагонов сопровождения груза с массой тары 50 т. Количество вагонов с грузом в составе подачи может варьироваться в зависимости от рода груза и составлять до шести вагонов.

Железнодорожный путь проходит в обход территории Изотопно-химического завода (ИХЗ) ФГУП ФЯО «ГХК» с восточной стороны и далее по лесному массиву восточнее существующей автодороги «г. Железногорск - ИХЗ» в районе водораздела между речкой Шумихой и ручьем Плоским.

На пересечениях с ручьями №№ 1, 2, 3, р. Шумиха запроектированы водоотводные круглые железобетонные трубы отверстием 1,5 м с оголовками. При пересечении водных преград (ручьи №9, №6, №7) высота насыпи составляет более 12 м, при уклоне лога более 20‰, запроектированы железобетонные прямоугольные трубы отв. 2,0×2,0 м. В пониженных местах рельефа и логах для перепуска поверхностных стоков и мелких ручьев устраиваются водопропускные железобетонные трубы отверстием 1,0 м.

Проектируемый железнодорожный путь является соединительным железнодорожным путем II-п категории на тепловозной (ТЭМ7) тяге. Протяженность трассы внеплощадочного железнодорожного пути 9,4 км.

Площадь отвода земель составляет 34,0 га, включая дополнительный отвод земли под переносимые автомобильные проезды, который составляет 2,3 га.

### **3.1.9. Подъездная автомобильная дорога №1**

Подъездная автодорога №1 обеспечивает подъезд к площадке объекта от существующей автодороги III технической категории «г. Железногорск – ИХЗ ФГУП «ГХК»» с северной стороны. Протяженность автодороги 353 м, ширина – 10 м.

### **3.1.10. Внеплощадочное электроснабжение**

Внеплощадочным источником электроснабжения является ЛЭП 220 кВ на участке подстанция «Узловая» – подстанция 220/06 кВ на территории объекта. Трасса ЛЭП проложена по свободной территории, проходя восточнее черты города. Созданы две параллельно стоящие одноцепные воздушные линии. Протяженность трассы ЛЭП составляет 35,2 км.

### **3.1.11. Внеплощадочные сети связи и оповещения**

Основное назначение объекта – обеспечение связи и оповещения персонала, связи с внешними объектами и службами.

Комплекс средств связи и оповещения, как в повседневной деятельности, так и при аварийных ситуациях, обеспечивает выполнение следующих функций:

- управление оперативным персоналом;
- административно-хозяйственное руководство;
- своевременное оповещение персонала;
- своевременное оповещение жителей населенных пунктов и предприятий, расположенных в зоне действия локальной системы оповещения (ЛСО);
- прием и трансляцию сигналов централизованного оповещения.

Оптоволоконный кабель прокладывается в черте города и частично в промышленной зоне в существующих линейно-кабельных сооружениях и в создаваемых траншеях до АТС здания Инженерного корпуса на площадке Вспомогательного ствола объекта.

Местом присоединения к сети связи общего пользования определено здание по адресу: ЗАТО г. Железногорск, ул. Ленина, д. 65.

Местом подключения ЛСО объекта к системе оповещения ЗАТО Железногорск устанавливается в здании по адресу: пр. Ленинградский, д. 57.

Для резервирования трассы прокладки кабеля и повышения надежности сетей связи и оповещения предусматривается прокладка волоконно-оптического кабеля ИХЗ 20/2.

### **3.1.12. Система физической защиты объекта**

СФЗ обеспечивает своевременное предупреждение, обнаружение, пресечение и реагирование на несанкционированные действия возможных нарушителей, включая:

- функционирование объекта и сохранность содержащихся на его территории радиоактивных отходов и материальных ценностей;
- предотвращение несанкционированного проникновения на территорию объекта и несанкционированного доступа к радиоактивным отходам;
- обеспечение своевременного обнаружения и пресечения диверсионных и террористических актов, угрожающих безопасности объекта;
- реагирование на несанкционированные действия и нейтрализацию нарушителей для пресечения несанкционированных действий;
- защиту циркулирующей в системе информации в соответствии с существующими требованиями.

Система физической защиты (СФЗ) объекта выполнена в соответствии с требованиями действующей нормативно-технической документации:

- НП-034-01 Правила физической защиты радиационных источников пунктов хранения радиоактивных веществ;
- РД 78.36.003-2002 Инженерно-техническая укрепленность. Технические средства охраны. Требования и нормы проектирования по защите объектов от преступных посягательств;
- «Методические рекомендации по разработке технического задания на создание (совершенствование) системы физической защиты ядерного объекта», утверждены заместителем генерального директора Госкорпорации «Росатом»;
- ГОСТ Р 50775-95 Системы тревожной сигнализации. Часть 1. Общие требования. Раздел 1. Общие положения;
- ГОСТ Р 50776-95 Системы тревожной сигнализации. Часть 1. Общие требования. Раздел 4. Руководство по проектированию, монтажу и техническому обслуживанию;
- ГОСТ Р 52860-2007 Технические средства физической защиты. Общие технические требования.

Инженерно-технические средства включают в себя:

- строительные конструкции (здания);
- специально разработанные конструкции;
- КПП для прохода людей;
- автотранспортные КПП;
- средства обнаружения проноса РВ на КПП для прохода людей и проезда автотранспортных средств;

- технические средства охранной сигнализации, обеспечивающие непрерывность обнаружения нарушителя;
- пульт управления техническими средствами;
- средства связи;
- устройства индикации вмешательства;
- системы обеспечения (электропитание, электроосвещение);
- резервные источники электропитания.

Инженерно-технические средства системы физической защиты объекта размещены на возможном пути следования нарушителя и обеспечивают ее стабильную работу.

В соответствии с требованиями действующих нормативных документов эксплуатирующей организацией разрабатываются документы объектового уровня, регламентирующие функционирование внутриобъектового режима, охраны и обороны объекта при чрезвычайных ситуациях и т.п.

Охрану объекта планируется осуществлять силами ФГУП «Ведомственная охрана Росатома» (ФГУП «Атом-охрана»).

### **3.2. Характеристика и состав подземного комплекса**

#### **3.2.1. Состав и назначение основных горных выработок**

Выработки подземного комплекса:

- технологический ствол диаметром 6,5 м в свету глубиной 510 м (с учетом глубины зумпфа) с двумя рассечками и зумпфом, оборудованный грузовой клетью с противовесом и людской клетью;
- вспомогательный ствол диаметром 6,0 м в свету глубиной 496 м (с учетом глубины зумпфа) с двумя рассечками и зумпфом, оборудованный грузо-людской клетью с противовесом и лестничным отделением;

- вентиляционный ствол диаметром 6,0 м в свету глубиной 506 м (с учетом глубины зумпфа) с двумя рассечками и зумпфом, оборудованный людской клетью (аварийный подъем и спуск длинномеров в период строительства) и лестничным отделением;
- скважины ПИЛ диаметром 1.3 м глубиной 75 м;
- выработки для проведения экспериментальных работ в подземной исследовательской лаборатории (ПИЛ) – по 2 шт. на горизонтах +5,0 м и минус 70,0 м;
  - околоствольные двory на горизонтах +5,0 м и минус 70,0 м;
  - транспортные и вентиляционные выработки горизонтов;
  - вентиляционные скважины;
  - камеры участковых преобразовательных подстанций;
  - камеры для маневрирования автопогрузчика.

Схема расположения площадок и выработок подземного комплекса приведена на рисунке 15.

Планы горных выработок горизонтов + 5,0 м и минус 70,0 м представлены на рисунках 16 и 17.

ФГУП «Национальный оператор по обращению с радиоактивными отходами»  
Материалы обоснования лицензии на сооружение не относящегося к ядерным установкам пункта хранения РАО,  
создаваемого в соответствии с проектной документацией на строительство объектов окончательной изоляции  
РАО (Красноярский край, Нижне-Канский массив) в составе подземной исследовательской лаборатории  
(включая предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду)

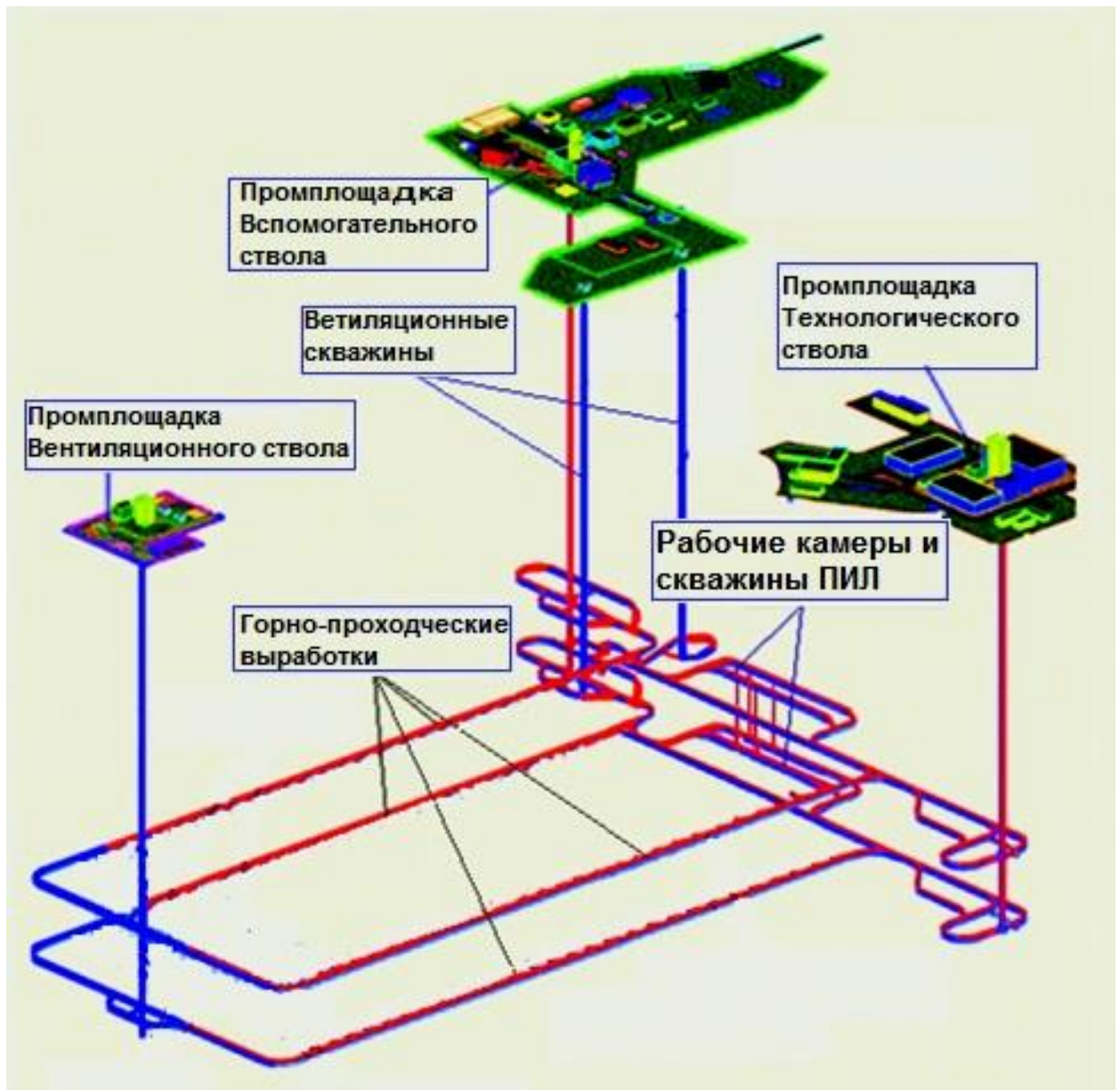


Рисунок 15. Схема расположения площадок и выработок подземного комплекса

ФГУП «Национальный оператор по обращению с радиоактивными отходами»  
 Материалы обоснования лицензии на сооружение не относящегося к ядерным установкам пункта хранения РАО,  
 создаваемого в соответствии с проектной документацией на строительство объектов окончательной изоляции  
 РАО (Красноярский край, Нижне-Канский массив) в составе подземной исследовательской лаборатории  
 (включая предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду)

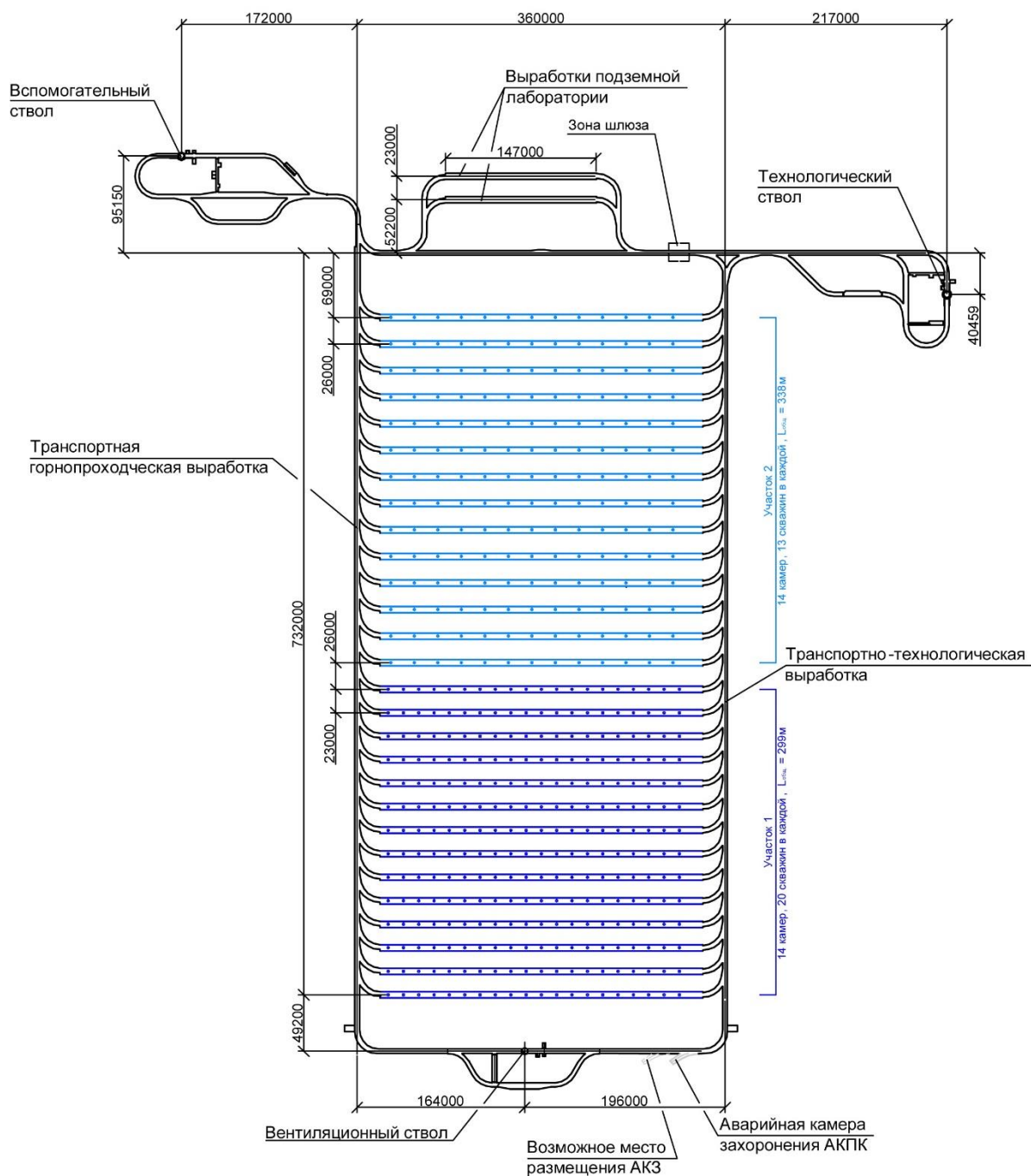


Рисунок 16. Схема расположения горно-капитальных выработок на горизонте +5,0 м



ФГУП «Национальный оператор по обращению с радиоактивными отходами»  
 Материалы обоснования лицензии на сооружение не относящегося к ядерным установкам пункта хранения РАО,  
 создаваемого в соответствии с проектной документацией на строительство объектов окончательной изоляции  
 РАО (Красноярский край, Нижне-Канский массив) в составе подземной исследовательской лаборатории  
 (включая предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду)

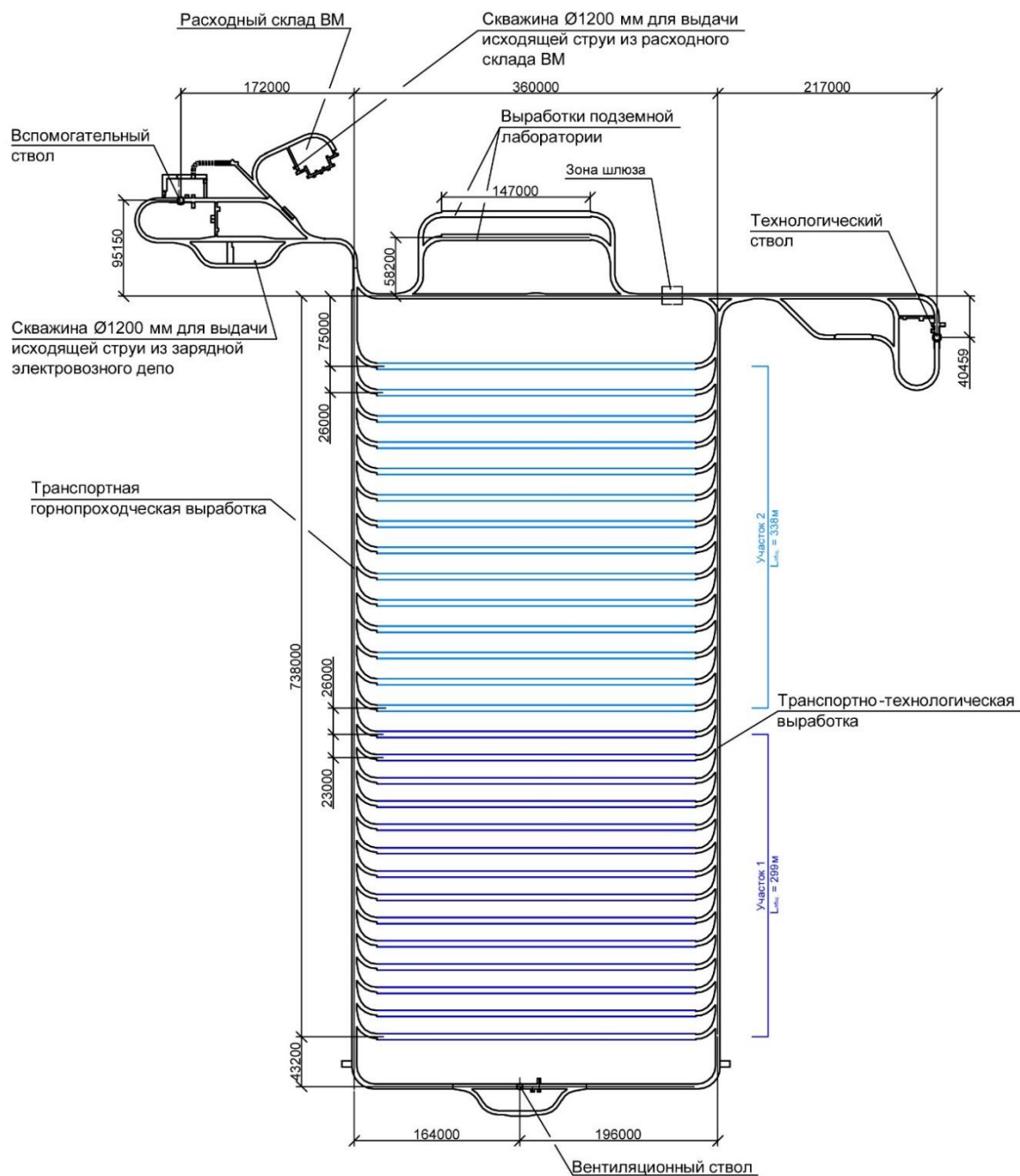


Рисунок 17. Схема расположения горно-капитальных выработок на горизонте минус 70,0 м

### **3.2.2. Вертикальные стволы**

Стволы Вспомогательный, Технологический и Вентиляционный вскрывают комплекс горных выработок на горизонтах +5,0 м и минус 70,0 м.

Выбор места размещения стволов проведен во взаимной увязке с генеральным планом и расположением выработок подземного комплекса.

Вертикальные стволы запроектированы круглого поперечного сечения.

Конструкция устья стволов Вспомогательного, Технологического и Вентиляционного определена назначением ствола и формой его поперечного сечения; величиной вертикальных нагрузок, передаваемых на устье сооружениями, опирающимися на него; мощностью, условиями залегания и физико-механическими свойствами горных пород, в которых сооружаются устья стволов; размерами проемов для каналов; материалом крепи.

При выборе конструкции устья учитываются способ сооружения и организация проходческих работ ствола и устья. Глубина устья определяется характеристикой вмещающих пород и их мощностью. Для защиты ствола от поверхностных вод устье сооружают на 0,20 м выше отметки поверхности промышленной площадки. В устье стволов на нулевой раме устанавливают стальные противопожарные ляды.

Конструкция ствола на протяженном участке остается неизменной на всей длине. Крезь устья ствола принимается в зависимости от назначения ствола, расчетных нагрузок и горно-геологических условий. Нижний опорный венец устанавливается в коренных породах. Для армировки стволов принята жесткая металлическая армировка с расстрелами балочного типа.

Жесткая армировка состоит из расстрелов, концы которых через опорные плиты крепятся анкерами к стенкам ствола, и проводников, закрепляемых на расстрелах.

В результате выполненного расчета определены геометрические параметры расстрелов, их жесткость; надежность проводников; обоснована надежность узлов анкерного крепления расстрелов к стволу и крепления расстрелов к проводникам; выбраны профили расстрелов и проводников.

### ***Вспомогательный ствол***

Вспомогательный ствол диаметром 6,0 м (в свету) глубиной (с зумпфом) – 496,0 м размещается в северной границе Объекта в западном крыле.

Вспомогательный ствол предназначается:

- для спуска-подъема людей;
- для спуска-подъема оборудования и материалов;
- для выдачи породы;
- для подачи воздуха в ствол и на горизонты в периоды строительства и эксплуатации объекта;
- для отведения шахтных вод с горизонтов на поверхность.

Сечение Вспомогательного ствола на период эксплуатации приведено на рисунке 18.

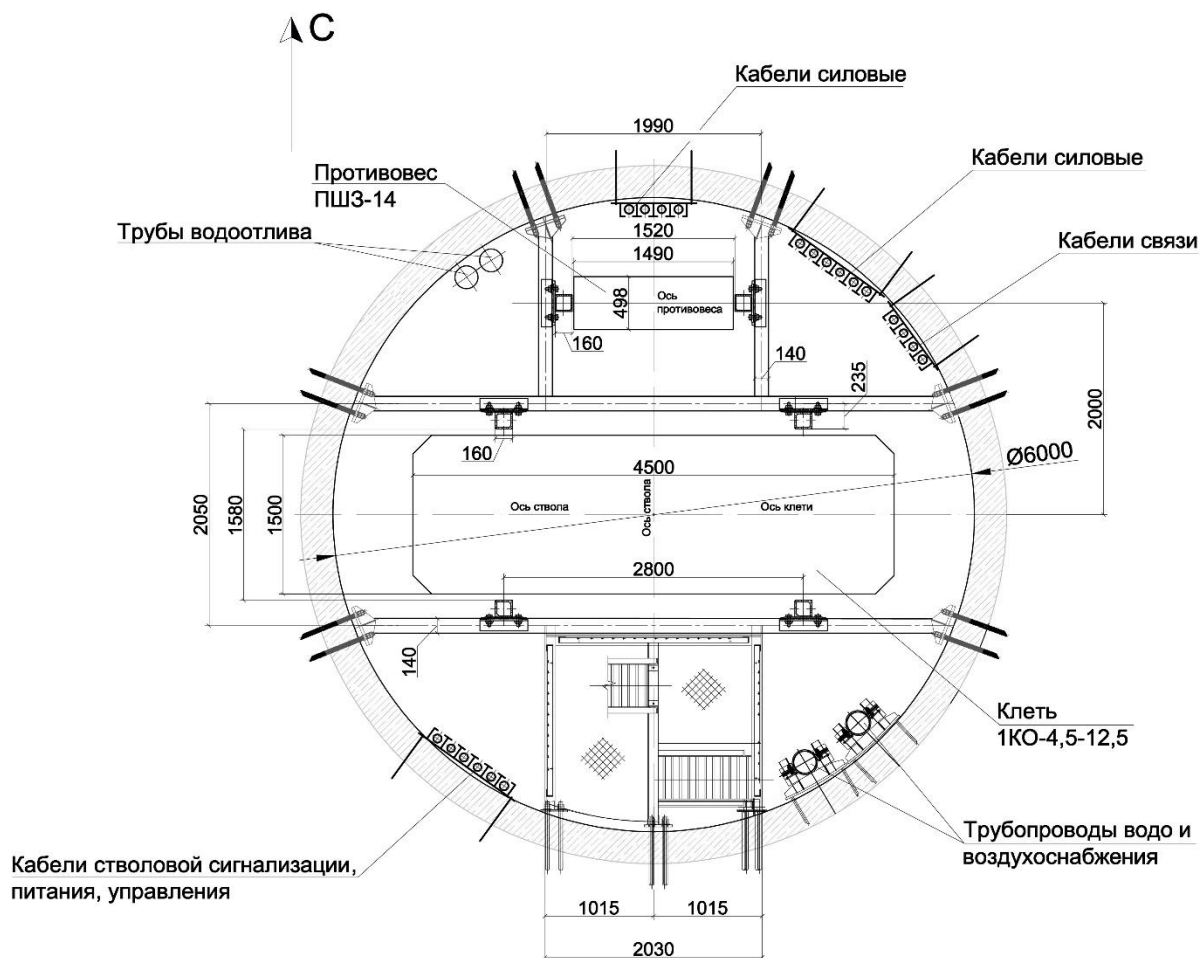


Рисунок 18. Сечение Вспомогательного ствола

### *Технологический ствол*

Технологический ствол диаметром 6,5 м глубиной (с зумпфом) 510,0 м размещается в северо-восточной части Объекта.

Технологический ствол предназначен для:

- осуществления горнопроходческих работ в начальный период строительства (ствол, сопряжение ствола с горизонтами);
- в период эксплуатации спуска крупногабаритных перегрузочных контейнеров (ПК) с пенами, содержащими РАО 1 класса,

на рельсовых тележках (общая масса до 55 т) на горизонт +5,0 м и подъема рельсовых тележек с порожними ПК (общая масса до 52 т) на поверхность;

– в период эксплуатации спуска невозвратных металлических контейнеров (ТНМК) с размещенными в них кондиционированными САО 2 класса на горизонты +5,0 м и минус 70,0 м, на рельсовых тележках (общая масса до 33 т) и последующего подъема пустых рельсовых тележек на поверхность;

– в период эксплуатации спуска невозвратных толстостенных железобетонных контейнеров (НЖБК) с размещенными в них кондиционированными САО 2 на горизонт минус 70,0 м, на рельсовых тележках (общая масса до 37 т) и последующего подъема пустых рельсовых тележек на поверхность;

– в период эксплуатации спуска возвратных (оборотных) металлических (стальных / чугунных) контейнеров (ВМК) с размещенными в них невозвратными выемными частями (НВЧ) с кондиционированными ВАО 2 класса на горизонт минус 70,0 м, на рельсовых тележках (общая масса до 53 т) и последующего подъема пустых ВМК на рельсовых тележках (общая масса до 48 т) на поверхность;

– в период эксплуатации спуска, при необходимости, невозвратных бетонных контейнеров (типа НЖБК) с размещенными в них кондиционированными САО класса 2 на горизонт минус 70,0 м (общая масса до 37 т) и последующего подъема пустых рельсовых тележек на поверхность;

– спуска-подъема узлов (элементов) крупногабаритного технологического оборудования;

– спуска-подъема специальной рельсовой тележки с контейнером-желонкой с тиксотропной бентонитовой смесью ( $V \sim 1,0-1,2 \text{ м}^3$ ) для закладки в СЗП;

– в период эксплуатации спуска специальной рельсовой тележки с невозвратным металлическим контейнером изолирующим (КИ), необходимым для размещения пенала, содержащего РАО 1 класса, в невозвратном чехле в СЗП и последующего подъема пустых рельсовых тележек на поверхность;

– спуска-подъема специальной рельсовой тележки с металлической емкостью ( $V \sim 10 \text{ м}^3$ ) для доставки в КЗ закладочных барьерных смесей и бетона;

– спуска-подъема на горизонты +5,0 м и минус 70,0 м специальной рельсовой тележки с контейнером-цистерной, предназначенным для транспортировки дизельного топлива с поверхности в подземные выработки для погрузчиков типа «Kalmar» или «Magni» (1 раз в 15-20 смен);

– спуска-подъема специальной бригады обслуживающего персонала в период эксплуатации (до 20 чел/смену или до 63 чел/сут.).

Сечение Технологического ствола приведено на рисунке 19.



- для спуска-подъема оборудования и материалов (грузовая лебедка);
- для выдачи породы (бадья).

Б) Период – после сбойки с Вспомогательным стволом - до начала эксплуатации:

- для спуска-подъема оборудования и материалов (грузовая лебедка);
- для выдачи породы (бадья);
- для выдачи исходящей струи воздуха;
- для эвакуации людей в аварийной ситуации (людская клеть).

В) Период эксплуатации:

- для выброса сходящей струи воздуха;
- для эвакуации людей при аварийной ситуации (людская клеть);
- грузоподъемность людской клетки – 1,5 тс.

Сечение Вентиляционного ствола на период эксплуатации приведено на рисунке 20.

Срок эксплуатации стволов Вспомогательного, Технологического и Вентиляционного – определяется временем эксплуатации подземного комплекса.



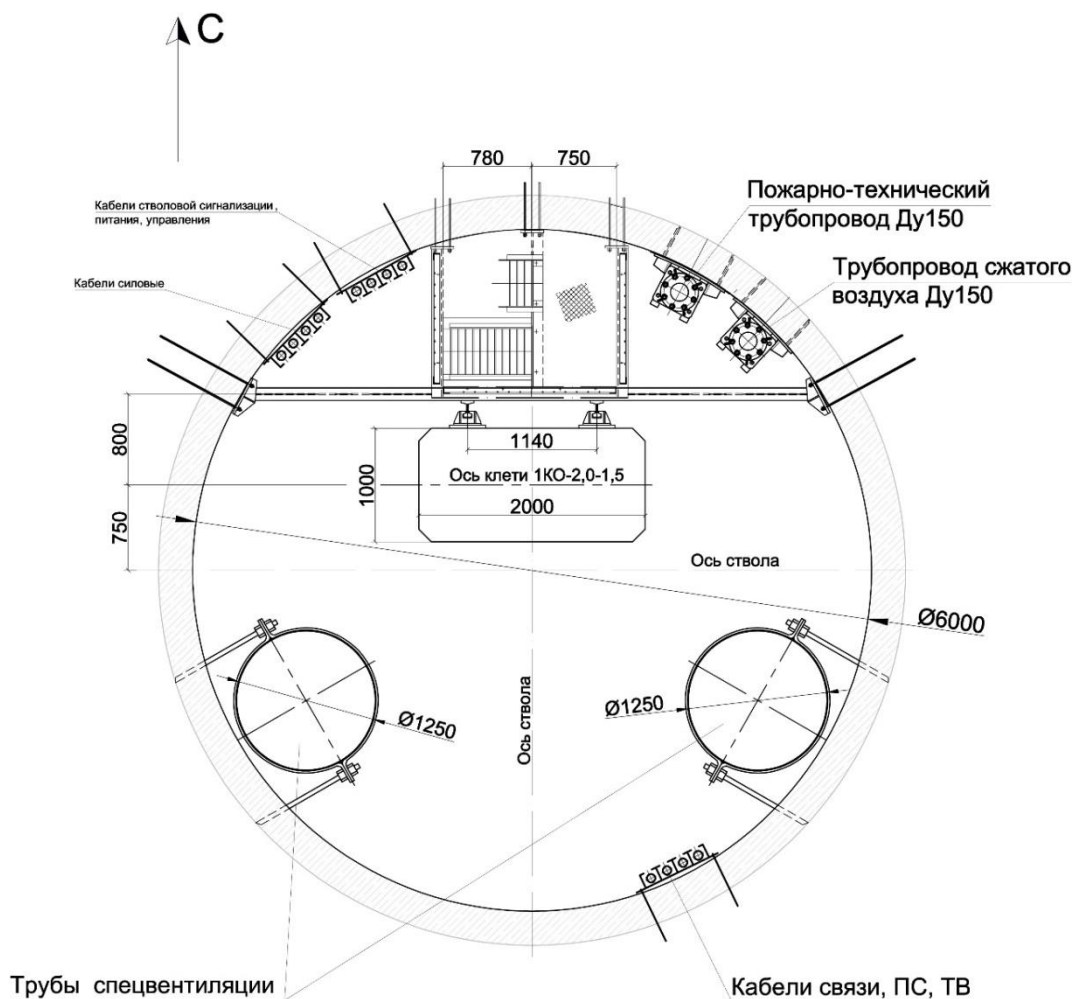


Рисунок 20. Сечение Вентиляционного ствола

### **3.2.3. Выработки околоствольных дворов**

Место размещения горизонтальных выработок и камер околоствольных дворов определено с учетом общих компоновочных решений подземного комплекса.

Объемно-планировочные и конструктивные решения горизонтальных выработок и камер приняты в соответствии с требованиями ПБ и нормативных документов.

Объемно-планировочные решения выработок и камер околоствольных дворов на горизонтах +5,0 м и минус 70,0 м обеспечивают нормальное функционирование подземного комплекса. Компоновка, взаиморасположение камер и выработок околоствольных дворов выполнены, в зависимости от их назначения, в соответствии с требованиями правил безопасности.

Выработки околоствольных дворов Вспомогательного ствола на обоих горизонтах предназначены для обеспечения ведения горнопроходческих работ на весь период строительства и эксплуатации объекта.

Выработки околоствольных дворов Технологического ствола на обоих горизонтах предназначены для обеспечения выполнения транспортно-технологических операций с РАО, доставки закладочного материала для обеспечения закладочных работ в период эксплуатации объекта.

Выработки околоствольных дворов Вентиляционного ствола на обоих горизонтах предназначены для обеспечения ведения горнопроходческих работ в период строительства подземной части Объекта, для подачи оборудования и материалов в период до начала эксплуатации и при возникновении аварийной ситуации на

Вспомогательном стволе (или на горизонтах) в период эксплуатации и для выдачи исходящей струи воздуха.

Форма выработок околоствольных дворов – прямоугольно-сводчатая.

Срок эксплуатации околоствольных дворов стволов Вспомогательного, Технологического и Вентиляционного определяется временем эксплуатации Объекта.

#### **3.2.4. Вентиляционные скважины**

Согласно Правилам безопасности ПБ 03-428-02 камеры для зарядки аккумуляторных батарей электровозов и склады ВМ должны проветриваться обособленной струей свежего воздуха. Запрещается направлять исходящие из них струи воздуха в выработки со свежей струей.

Для решения технологических задач на обоих горизонтах (+5,0 м и минус 70,0 м) с дневной поверхности будут пробурены две вентиляционные скважины и произведена их сбойка с горизонтальными выработками на горизонте минус 70,0 м. Одна скважина будет обслуживать склад ВМ, другая – зарядную камеру.

Вентиляционные скважины размещены на промплощадке Вспомогательного ствола.

#### **3.2.5. Горизонтальные выработки основного назначения**

Место размещения горизонтальных выработок основного назначения определено с учетом общих компоновочных решений подземного комплекса.

Объемно-планировочные и конструктивные решения транспортных выработок и камер ПИЛ приняты в соответствии с требованиями ПБ и нормативных документов.

Форма поперечного сечения выбрана в зависимости от устойчивости пород, срока службы и назначения выработки. Для устойчивых (и среднеустойчивых) пород принята горизонтальная выработка сводчатой формы с вертикальными стенками.

Охрана выработок основного назначения осуществлена с помощью предохранительных целиков, исключающих воздействие горных работ.

Горизонтальные транспортные выработки и камеры запроектированы для конкретных горно-геологических и эксплуатационных условий.

*Камеры ПИЛ* предназначены для отработки технологических операций по окончательной изоляции РАО с использованием имитаторов РАО. Представлены камеры двух типов: камеры первого типа (без каньона) предназначены для имитации окончательной изоляции САО 2 класса ТНМК/НЖБК; камеры второго типа также предназначены для имитации окончательной изоляции САО 2 класса в ТНМК/НЖБК, но имеют каньон, предназначенный для имитации окончательной изоляции ВАО 2 класса в НВЧ.

Между камерами, размещенными на горизонтах +5,0 м и минус 70,0 м, располагаются вертикальные скважины, диаметром 1,3 м, на расстояниях друг от друга 15 м для участка 1 и 23 м для участка 2 по оси камеры захоронения на горизонте +5,0 м).

Скважины для закладочных работ (СЗР) предназначены для обеспечения контроля процесса закладки и, при необходимости, окончательной закладки шельги свода в камерах второго типа (с каньоном) на горизонте минус 70,0 м.

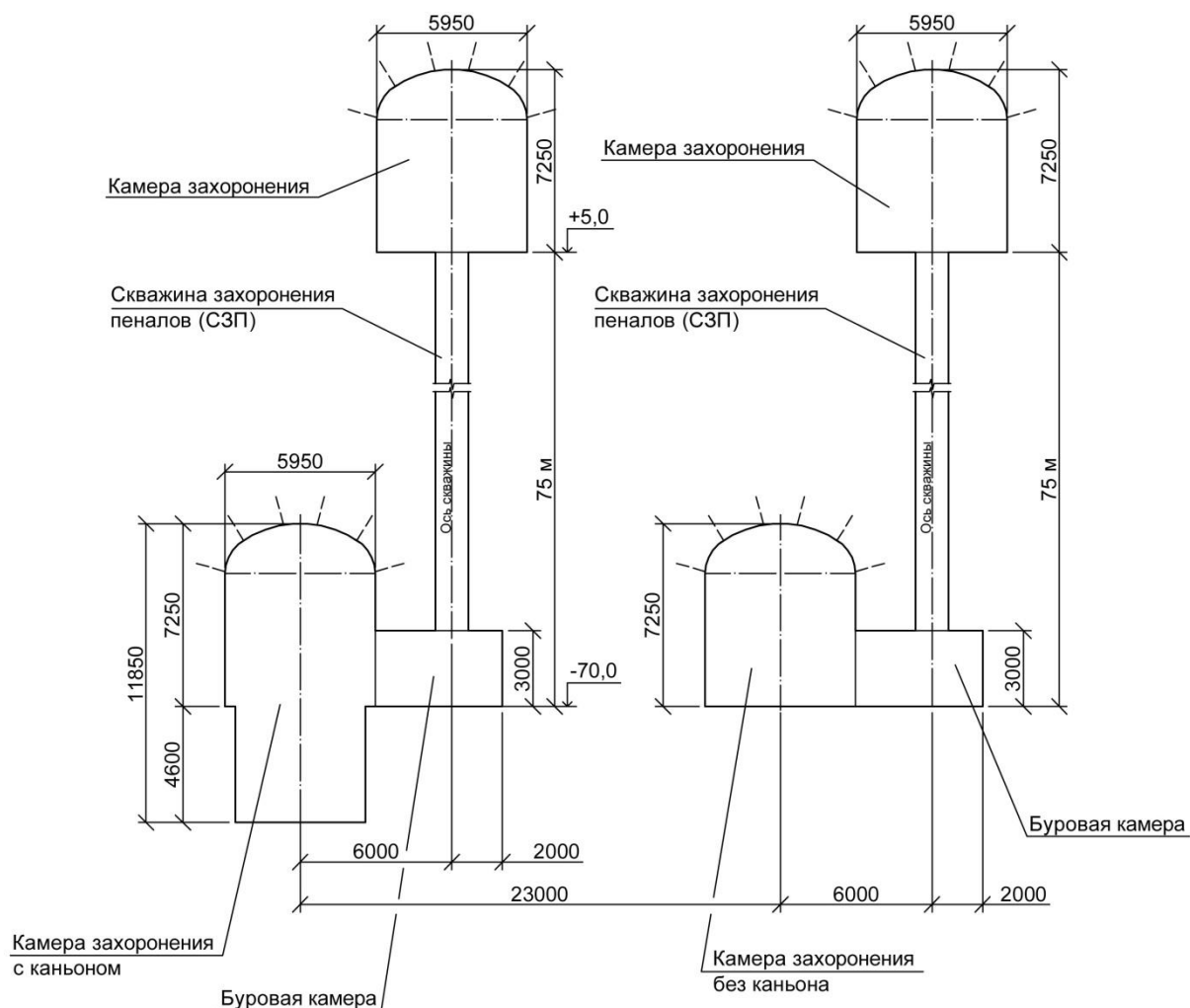


Рисунок 21. Схема взаимного расположения камер и скважин ПИЛ

*Транспортная горнопроходческая выработка* предназначена для ведения горнопроходческих работ по сооружению камер с откаткой отбитой горной породы к подъему Вспомогательного ствола с последующей транспортировкой горной породы по стволу на поверхность, а также для подачи свежего воздуха в выработки подземного комплекса.

*Транспортно-технологическая выработка* предназначена для отработки транспортно-технологических операций по доставке имитаторов упаковок с РАО (в период исследований) и окончательной изоляции РАО (в период эксплуатации), доставки закладочной смеси к камерам.

Транспортная горнопроходческая и транспортно-технологическая выработки выполнены на горизонтах +5,0 и минус 70,0 м.

Сечения выработок приняты, исходя из габаритов применяемого на объекте транспортного и технологического оборудования.

В транспортно-технологической выработке выполнен бетонный пол на уровне головок рельсов толщиной 190 мм из бетона класса В12,5. По всей длине выработки выполнена водоотливная канавка с уклоном в сторону транспортной сбойки.

Водоотливные канавки перекрыты трапом из железобетонных плит.

Перед началом эксплуатации объекта поверх бетонного пола, в целях возможности осуществления влажной уборки транспортно-технологической выработки, выполняется наливной пол (типа Universum Компаунд П 05 ДЭЗ, соответствует ГОСТ 51102-97 «Покрытия полимерные защитные дезактивируемые. Общие технические требования» и ГОСТ 27708-88 «Материалы и покрытия полимерные защитные дезактивируемые»). Стены транспортно-технологической выработки обрабатываются специальным дезактивируемым покрытием (типа «Экалор») на высоту 500 мм от уровня пола.

В заездах в камеры организуются радиационно-защитные шлюзы.

В начале заезда сооружается металлическая перегородка с дверью проемом, обеспечивающим проезд автопогрузчика. Вторая перегородка – решетчатая с дверью такого же проема выполняет функцию дисциплинарного барьера. Зона между перегородками принята 11,0 м.

Пол в шлюзе покрывается поливинил-хлоридным пластикатом П-57-40 (толщиной 4 мм). Пластикат укладывается тремя полосами: полотно между рельсами и 2 полотна по бокам с нахлестом на стены выработки не менее чем на 20 см.

Срок эксплуатации транспортной горнопроходческой и транспортно-технологической выработок определяется временем эксплуатации Объекта.

***Камера ПИЛ первого типа (вариант камеры без каньона (траншеи))***

Камера такого типа предназначена для отработки имитации процесса окончательной изоляции САО 2 класса в ТНМК/НЖБК. Камеры выполнены на горизонтах +5,0 и минус 70,0 м.

Со стороны транспортной горнопроходческой выработки (на расстоянии 5 м от начала камеры) сооружается перегородка толщиной 800 мм высотой 5800 мм от уровня головки рельса. Перегородка крепится в стены камеры анкерными заделками длиной 1 м. Пространство выше перегородки до шельги свода камеры служит для проветривания камеры.

***Камера ПИЛ второго типа (вариант камеры с каньоном (траншеей)).***

Камера такого типа предназначена для отработки имитации окончательной изоляции ВАО 2 класса в НВЧ в траншее (каньоне) и САО 2 класса в ТНМК/НЖБК в верхней части камер после заполнения каньона.

Камеры второго типа выполнены на горизонте минус 70,0 м (18 шт.). Сечение камеры принято исходя из условий оптимального размещения контейнеров и габаритов применяемого технологического оборудования.

Со стороны транспортной горнопроходческой выработки (на расстоянии 5 м от начала камеры) сооружается перегородка толщиной 800 мм высотой 5800 мм от уровня головки рельса. Перегородка крепится в стены камеры анкерными заделками длиной 1 м. Пространство выше перегородки до шельги свода камеры служит для проветривания камеры.

В выработке на консолях (опора подкрановой балки – двутавр 36С ГОСТ 19425-74 «Балки двутавровые и швеллеры стальные специальные. Сортамент») монтируются подкрановые балки (двутавр 27С ГОСТ 19425-74) для установки мостового крана грузоподъемностью 12,5 тс. Назначение мостового крана – дистанционное заполнение каньона.

Траншея (каньон) разделяется (по длине) на отдельные секции по 15 м бетонными перегородками толщиной 300 мм. Перегородки раскрепляются в стены каньона анкерными заделками длиной 1 м. В перегородках прокладываются трубы Ду50 (нижний обрез трубы - на уровне верхнего уровня барьерной смеси основания каньона) для отвода воды в последнюю секцию, оборудованную приемком для сбора воды в период эксплуатации объекта.

Облицовка стен и пола каньона выполняется толщиной 150 мм из бетона В25W4.

При необходимости (фактический водоприток в незакрепленную траншею (каньон) более 0,1 м<sup>3</sup>/сутки) для снижения водопритока в облицованный каньон, под полом каньона сооружаются дренажные канавы 0,5х0,5 м с заполнением их цеолитом. Откачка воды осуществляется из приемков (приямка) – водосборников, расположенных за защитными стенками со стороны технологической зоны.

Для отработки технологического процесса обращения с РАО 1 класса предусмотрено сооружение *скважин захоронения пеналов (СЗП)*.

СЗП сооружаются вертикальными из камер горизонта +5,0 м. Их забойные части находятся в пределах горизонта минус 70,0 м. СЗП сооружаются по единому проекту и имеют следующую конструкцию:



Таблица 9. Параметры СЗП

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Диаметр, мм                   | 1300  |
| Глубина, м                    | 75 (для обоих вариантов камер на горизонте минус 70 м – с каньоном и без каньона) |
| Отклонение от вертикали, град | ≤0,5  |
| Крепление                     | отсутствует   |

Определяющими размерами для СЗП служат максимальные размеры контейнеров изолирующих, в которых будут размещаться имитаторы пеналов с РАО 1 класса. Размеры контейнеров:

диаметр, мм 1200;

высота, мм 4100.

Схемы взаимного расположения выработок горизонтов +5,0 м и минус 70,0 м и скважин (расстояние между скважинами – 23 м) представлены на рисунке 2.2.8.

### ***Скважины для закладочных работ (СЗР)***

Таблица 10. Закладочные параметры скважин

|                          |             |
|--------------------------|-------------|
| диаметр бурения, мм      | 212,0-215,9 |
| глубина, м               | ~70         |
| Крепление                | отсутствует |
| наклон к вертикали, град | 5,5         |

Бурение СЗР осуществляют с промывкой технической водой.

### **3.2.6. Подземная исследовательская лаборатория**

Основные сооружения подземной исследовательской лаборатории:

- три вертикальных ствола глубиной до 510 м диаметром по 6,0-6,5 м;
- поверхностная инфраструктура, в том числе наземные здания и сооружения на приствольных площадках;

- четыре горизонтальные выработки (камеры) сечением около 40 м<sup>2</sup> общей длиной 600 м и четыре вертикальные скважины диаметром 1,3 м глубиной по 75,0 м (для выполнения экспериментов в ПИЛ).

Место размещения горизонтальных выработок и камер подземной лаборатории определено с учетом общих компоновочных решений подземного комплекса.

Объемно-планировочные и конструктивные решения выработок и камер приняты в соответствии с требованиями ПБ и нормативных документов.

Форма поперечного сечения выбрана в зависимости от устойчивости пород, срока службы и назначения выработки. В проектной документации для устойчивых (и среднеустойчивых) пород принята выработка сводчатой формы с вертикальными стенками.

Охрана выработок основного назначения осуществлена с помощью предохранительных целиков, исключающих воздействие горных работ.

Параметры и основные компоновочные размеры выработок подземной лаборатории приведены в таблице 11.

Таблица 11. Параметры и взаимное расположение выработок подземной лаборатории

|  | Значения  |
|--|-----------|
| Длина прямолинейных участков лабораторных выработок, м   | 147       |
| Размеры поперечного сечения (ширина×высота) камер захоронения РАО (вариант камеры без траншеи), м                | 5,95×7,25 |
| Размеры поперечного сечения (ширина×высота) лабораторной выработки на участке имитатора каньона (траншеи), м     | 5,95×10,7 |
| Расстояние между осями лабораторных выработок, м   | 15        |
| Количество лабораторных выработок на одном горизонте, шт.  | 2         |
| Размеры поперечного сечения (ширина×высота) заезда в лабораторные выработки со стороны технологической зоны, м   | 4,6×5,0   |
| Размеры поперечного сечения (ширина×высота) заезда в лабораторные выработки со стороны горнопроходческой зоны, м | 4,6×4,05  |

Выработки и камеры подземной исследовательской лаборатории располагаются на горизонтах +5,0 м и минус 70,0 м.

В состав ПИЛ входят:

- по две камеры на горизонтах +5,0 м и минус 70,0 м;
- комплекс вертикальных и горизонтальных шпуров и скважин для проведения исследовательских работ;
- вертикальные скважины диаметром 1,3 м (имитаторы СЗП), пробуренные между горизонтами +5,0 м и минус 70,0 м. Количество скважин между горизонтами, имитирующих скважины захоронения РАО 1 класса полигона, принято равным 4, но при необходимости может быть увеличено до 8.

Камерные выработки подземной лаборатории по своим конструктивным и объемно-планировочным решениям являются полными аналогами рабочих выработок для окончательной изоляции РАО на обоих горизонтах, за исключением длин прямолинейных участков выработок.

При габаритах 5,85х6,81 (ВхН) м и сечении в свету 37,4 м<sup>2</sup> длина прямолинейных участков каждой выработки составляет ~147 м.

Конструкция заездов в камеры подземной лаборатории со стороны горнопроходческой выработки и со стороны транспортно-технологической выработки соответствует заездам в рабочие выработки для окончательной изоляции.

#### 4. Сведения о радиоактивных отходах, деятельность по обращению с которыми планируется осуществлять

При сооружении и эксплуатации ПИЛ обращения с радиоактивными веществами и радиоактивными отходами не предполагается.

В случае подтверждения правильности проектных решений, результатов моделирования и оценок долговременной безопасности в результате функционирования объекта в качестве ПИЛ, после прохождения процедуры лицензирования на эксплуатацию, возможен переход к работам по размещению проектных объемов и номенклатуры РАО.

Проектными решениями предусматривается, что на Объекте могут быть размещены порядка 4500 м<sup>3</sup> РАО 1 класса и 155 000 м<sup>3</sup> РАО 2 класса.

Таблица 12. Сведения о радиоактивных отходах, деятельность по обращению с которыми планируется осуществлять

| Класс РАО                                  | 1 класс  | 2 класс   |
|--|--|---|
| Наименование РАО                           | Кондиционированные формы РАО 1 класса                            | Кондиционированные формы РАО 2 класса   |
| Вид РАО                                    | Твердые  | Твердые   |
| Классификация                              | Остеклованные РАО, помещенные в систему невозвратных контейнеров | Остеклованные ВАО или цементированные САО, приведенные к критериям приемлемости и помещенные в систему невозвратных контейнеров |
| Ориентировочные объемы РАО, м <sup>3</sup> | 4500   | 155 000   |

В соответствии с требованиями статьи 12 190-ФЗ [2] и постановлением Правительства РФ от 19.10.2012 г. № 1069 [4] захоронение твердых высокоактивных долгоживущих и твердых среднеактивных долгоживущих радиоактивных отходов осуществляется в пунктах глубинного захоронения радиоактивных отходов, обеспечивающих локализацию таких отходов в соответствии с Законом Российской Федерации от 21.02.1992 № 2395-1 «О недрах» [1].

Проектом предусматривается, что на объект будут приниматься РАО только в твердом (отвержденном) виде:

- пеналы с тепловыделяющими РАО 1 класса с максимальной удельной активностью  $1,0 \times 10^{13}$  Бк/кг. Перед окончательной изоляцией такие РАО в обязательном порядке выдерживаются на предприятии-производителе для снижения тепловыделения;
- контейнеры с РАО 2 класса (остеклованные ВАО 2 класса и цементированные САО 2 класса, а также металлические ТРО, строительные отходы, отработавшие закрытые радионуклидные источники, зольные остатки, неорганические ионнообменные материалы, омоноличенные в контейнерах с использованием стеклообразных или цементных материалов) с максимальной удельной активностью  $6,8 \times 10^9$  Бк/кг.

В составе РАО предполагается наличие альфа-, бета- и гамма-излучающих радионуклидов, в том числе трансурановых.

Для обеспечения безопасности персонала, населения и окружающей среды на объект не будут приниматься РАО, содержащие следующие опасные материалы:

- взрывчатые и самовоспламеняющиеся материалы;
- химические вещества с токсиметрическими характеристиками, соответствующими I классу (чрезвычайно опасные) и II классу (высокоопасные);
- материалы, реагирующие с водой с выделением тепла и образованием горючих газов;
- материалы, способные выделять газы, пары, возгоны;
- патогенные и инфекционные материалы;
- газовыделяющие РАО органического происхождения.

## Характеристики РАО 1 класса

Удельная активность РАО 1 класса, принимаемых на объект, ограничивается величинами, установленными постановлением Правительства РФ от 19.10.2012 № 1069 [4].

### Упаковка РАО класса 1



Рисунок 22. Общий вид бидона (первичная упаковка для РАО 1 класса)

Общие виды пенала, заполненного бидонами, и невозвратного транспортного чехла представлены на рисунке 23.

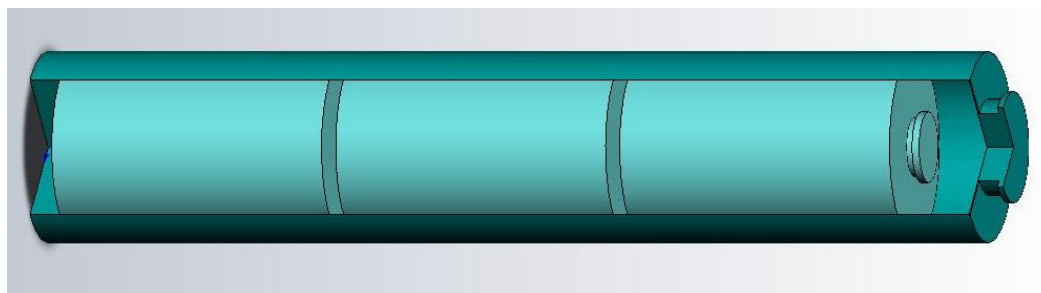


Рисунок 23. Пенал для РАО 1 класса

## Характеристики РАО 2 класса

На объект могут поступать высокоактивные (ВАО) и среднеактивные (САО) РАО 2 класса.

Удельная активность РАО 2 класса ограничивается величинами, установленными постановлением Правительства РФ от 19.10.2012 № 1069 [4].

### Упаковка ВАО 2 класса

ВАО 2 класса будут приниматься на объект только в твердом (остеклованном) виде, помещенные в систему контейнеров, состоящую из невозвратной выемной части (НВЧ), размещенной в транспортный контейнер – возвратный металлический контейнер (ВМК) (см. рис. 24).

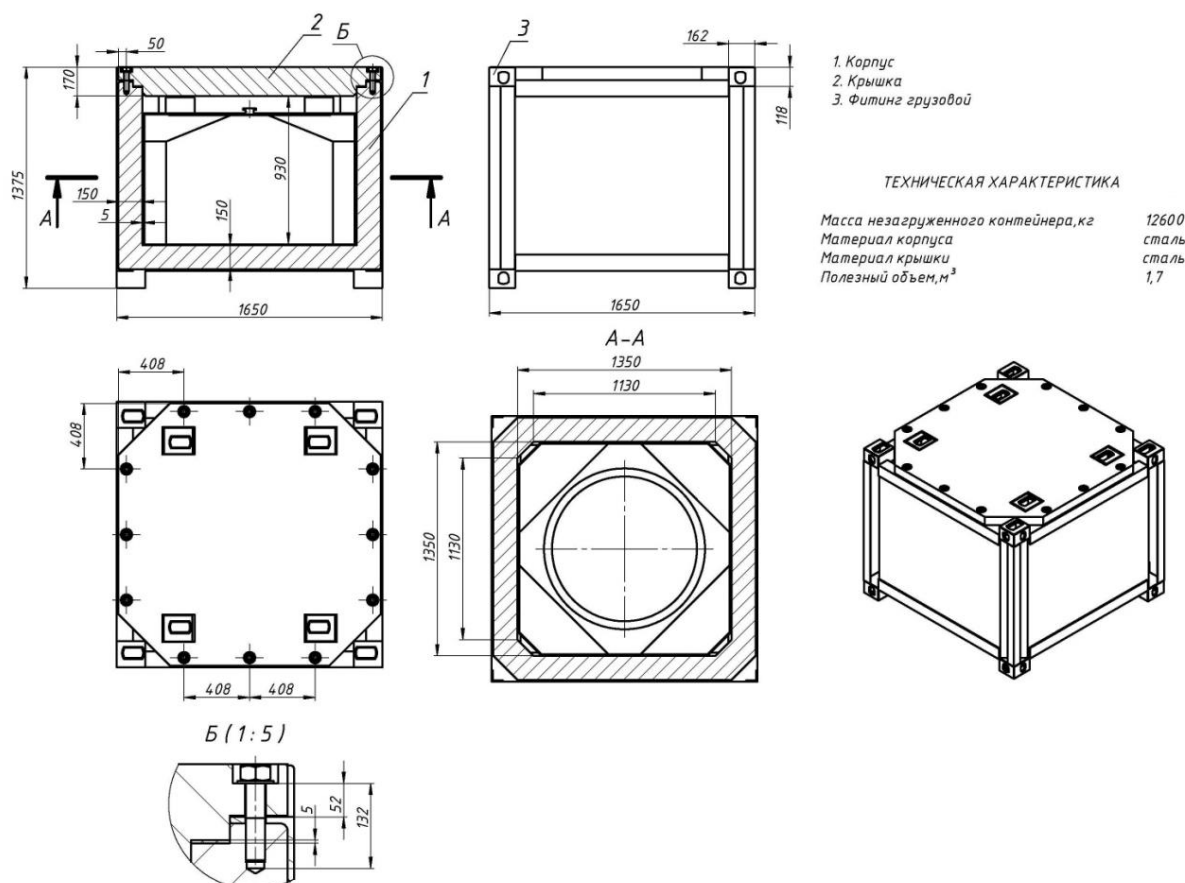


Рисунок 24. Общий вид возвратного металлического контейнера с невозвратной выемной частью

ФГУП «Национальный оператор по обращению с радиоактивными отходами»  
 Материалы обоснования лицензии на сооружение не относящегося к ядерным установкам пункта хранения РАО,  
 создаваемого в соответствии с проектной документацией на строительство объектов окончательной изоляции  
 РАО (Красноярский край, Нижне-Канский массив) в составе подземной исследовательской лаборатории  
 (включая предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду)

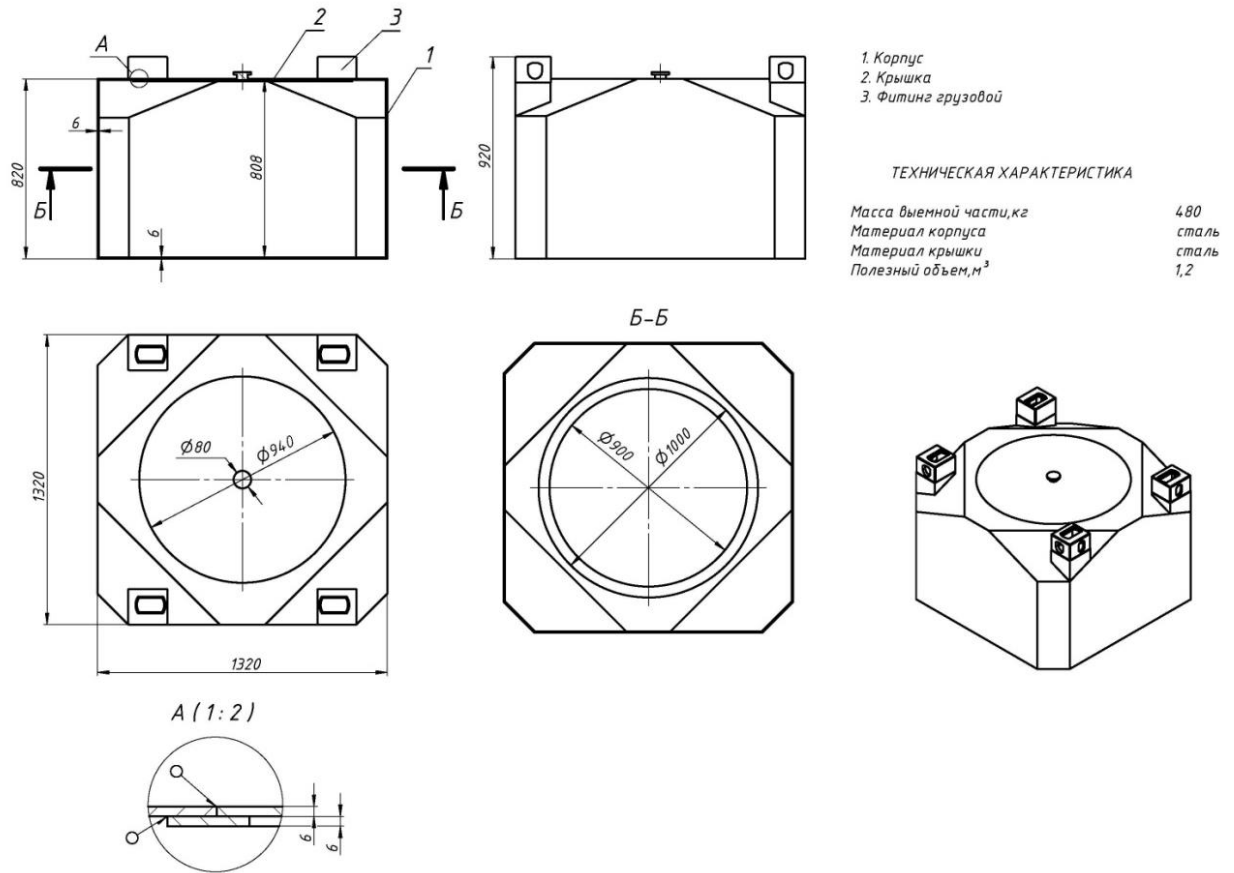


Рисунок 25. Чертеж общего вида невозвратной выемной части



### Упаковка САО 2 класса

САО 2 класса будут приниматься на объект только в твердом (цементированном) виде, помещенные в тонкостенные невозвратные металлические (углеродистая сталь) контейнеры (ТНМК), невозвратные железобетонные контейнеры (НЖБК).

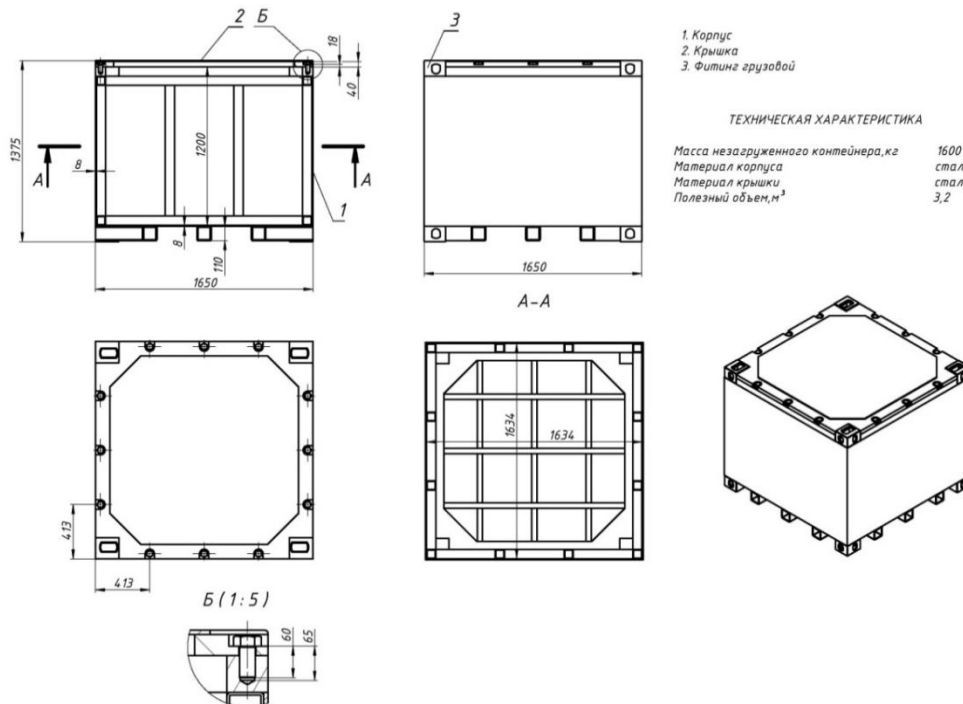


Рисунок 26. Общий вид тонкостенного невозвратного металлического контейнера

ФГУП «Национальный оператор по обращению с радиоактивными отходами»  
 Материалы обоснования лицензии на сооружение не относящегося к ядерным установкам пункта хранения РАО,  
 создаваемого в соответствии с проектной документацией на строительство объектов окончательной изоляции  
 РАО (Красноярский край, Нижне-Канский массив) в составе подземной исследовательской лаборатории  
 (включая предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду)

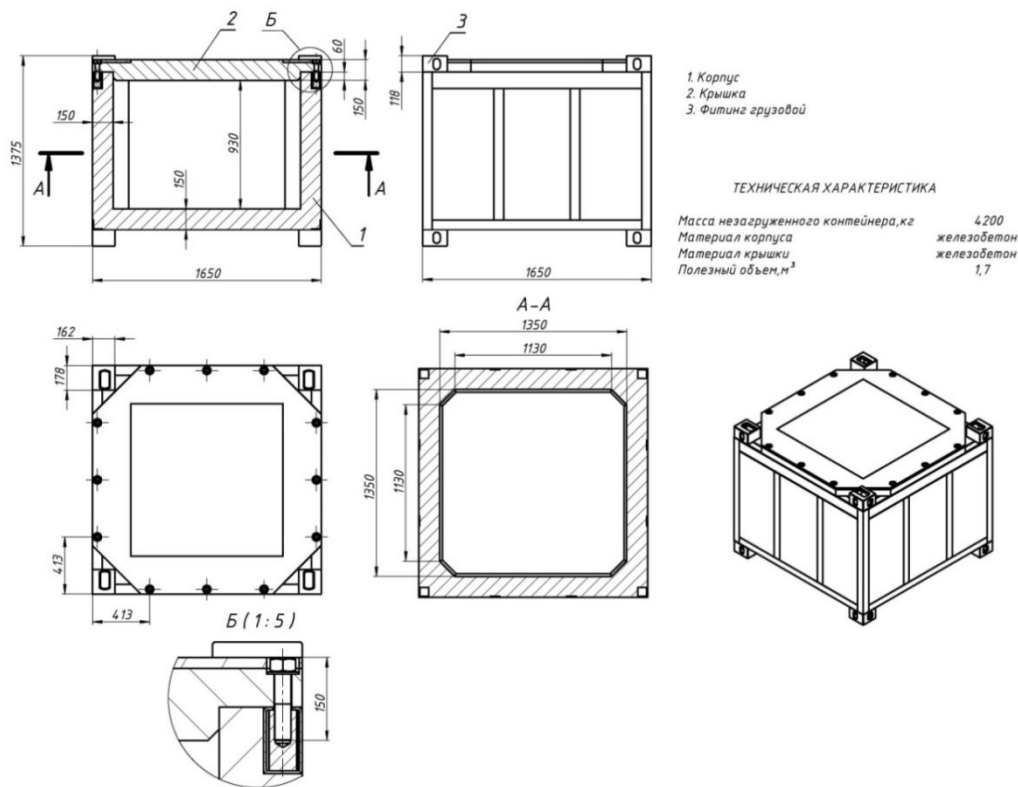


Рисунок 27. Общий вид невозвратного защитного железобетонного контейнера

## **5. Перечень нормативных и справочных материалов к ТОМУ 1**

1. Закон РФ от 21.02.1992 № 2395-1 (ред. от 29.12.2014) «О недрах».
2. Федеральный закон от 11.07.2011 № 190-ФЗ (ред. от 02.07.2013) «Об обращении с радиоактивными отходами и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
3. Федеральный закон РФ от 21.11.1995 № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии».
4. Постановление Правительства РФ от 19.10.2012 № 1069 (ред. от 04.02.2015) «О критериях отнесения твердых, жидких и газообразных отходов к радиоактивным отходам, критериях отнесения радиоактивных отходов к особым радиоактивным отходам и к удаляемым радиоактивным отходам и критериях классификации удаляемых радиоактивных отходов».
5. Постановление Правительства РФ от 19.11.2012 № 1185 «Об определении порядка и сроков создания единой государственной системы обращения с радиоактивными отходами»;
6. Распоряжение Правительства РФ от 20.03.2012 № 384-р «Об определении национального оператора по обращению с радиоактивными отходами».
7. Протокол ГКЗ Роснедра от 17.12.2010.
8. Протокол ГКЗ Роснедра от 13.04.2012.
9. НП-055-14 «Захоронение радиоактивных отходов. Принципы, критерии и основные требования безопасности».
10. СНиП 23-01-99\*. Строительная климатология.
11. СП 18.13330.2011. Генеральные планы промышленных предприятий.
12. СП 91.13330.2012. Подземные горные выработки. Актуализированная редакция СНиП II-94-80.

13. ПБ 03-428-02. Правила безопасности при строительстве подземных сооружений.
14. ПБ – 2014. Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых № 599.
15. Отчет «Инженерные изыскания объекта строительства первоочередных объектов окончательной изоляции радиоактивных отходов (Красноярский край, Нижне-Канский массив), ОАО «ВНИПИпромтехнологии», 2013 г.
16. Отчет «Инженерные изыскания объекта строительства первоочередных объектов окончательной изоляции радиоактивных отходов (Красноярский край, Нижне-Канский массив), ООО «Гея», 2021 г.
17. Проектная документация «Подготовка проектной документации по строительству объектов окончательной изоляции радиоактивных отходов (Красноярский край, Нижне-Канский массив)», ОАО «ВНИПИпромтехнологии», 2014г..
18. Проектная документация «Подготовка проектной документации по строительству объектов окончательной изоляции радиоактивных отходов (Красноярский край, Нижне-Канский массив)», ООО «Спецпроект», 2021 г.
19. Проектная документация «Подготовка проектной документации по строительству объектов окончательной изоляции радиоактивных отходов (Красноярский край, Нижне-Канский массив)», АО «Концерн ТИТАН-2», 2022 г.