

**«ЖОҒАРЫ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ИНСТИТУТЫ»  
ЖАУАПКЕРШІЛІГІ ШЕКТЕУЛІ СЕРІКТЕСТІГІ**

**ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«ИНСТИТУТ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ»  
АО НАК «КАЗАТОМПРОМ»**

## **РАБОЧИЙ ПРОЕКТ**

**Проект ликвидации последствий добычи урана на месторождении  
Ирколь  
Том 1**

**Общая пояснительная записка**

**Шифр: 227.К1-ОПЗ**

**г. Алматы, 2024 г.**

**«ЖОҒАРЫ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ИНСТИТУТЫ»  
ЖАУАПКЕРШІЛІГІ ШЕКТЕУЛІ СЕРІКТЕСТІГІ**

**ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«ИНСТИТУТ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ»  
АО НАК «КАЗАТОМПРОМ»**

## **РАБОЧИЙ ПРОЕКТ**

**Проект ликвидации последствий добычи урана на месторождении  
Ирколь  
Том 1**

**Общая пояснительная записка**

**Шифр: 227.К1-ОПЗ**

**Генеральный директор**



**Р.К. Медео**

**Управляющий директор-  
Руководитель Центра «ПКР»**

**А.Ж. Сембеков**

**Главный инженер проекта**

**Е.Т. Момынжанов**

**г. Алматы, 2024 г.**

## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Начальник ЛМиП ГТП



\_\_\_\_\_

Г.А. Мырзабек

подпись, дата

Старший научный сотрудник ЛМиП ГТП



\_\_\_\_\_

М.М. Жоламанов

подпись, дата

Научный сотрудник ЛМиП ГТП



\_\_\_\_\_

Г.М. Калькова

подпись, дата

## СОСТАВ РАБОЧЕГО ПРОЕКТА

№ Тома	№ Книги, шифр.	Наименование документов
1	227.К1-ОПЗ	<b>Общая пояснительная записка</b>
2	227.К1-ПЗ	Пояснительная записка
3	227.К1-ГЧ	Графическая часть
4	227.К1-ОВОС	Охрана окружающей среды. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)
5	227.К1-СМ Книга 1 Книга 2	Сметная документация Сводный сметный расчет стоимости строительства Сметный расчет стоимости строительства Объектная и локальные сметы по ликвидации зданий и сооружений Локальная смета по <b>рекультивации нарушенных земель</b>
6	227.К1-ПОС	Проект организации строительства
7	227.К1-ПП	Паспорт проекта
8	227.К1-ГО, ЧС	Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны, мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций

Проектно-сметная документация разработана в соответствии с государственными, правилами, стандартами и заданием на проектирование.

Главный инженер проекта



Е.Т. Момынжанов

## РЕФЕРАТ

Проект ликвидации последствий добычи урана на месторождении Ирколь разработан ТОО «Институт Высоких Технологий» в соответствии с Техническим заданием к Договору № 909232/2023/1 от 04.10.2023 г. на разработку проекта «Ликвидация последствий добычи урана на месторождении Ирколь» (*Текстовое приложение 1,2*). Проект состоит из 7 томов, текстовых, табличных и графических приложений.

Объект работ: Месторождение Ирколь, расположенное в центральной части Шиелийской депрессии Сырдарьинской урановорудной провинции в северо-западной части Карамурунского рудного поля.

Цель работ: выполнение ликвидационных и рекультивационных работ на контрактной территории уранового месторождения Ирколь.

Главной задачей проекта является определение объемов демонтажа зданий, сооружений и оборудования и образующихся отходов, рекультивации нарушенных земель, применение природоохранных мероприятий для устранения последствий загрязнения, а также определение стоимости проекта ликвидации и рекультивации, отчислений в ликвидационный фонд ТОО «Семизбай-У» на проведение в будущем полной ликвидации предприятия.

Объекты ликвидации: земельные участки, объекты действующих добычных и производственно-перерабатывающего комплекса, магистральные трубопроводы и объекты инфраструктуры месторождения Ирколь, которые нанесли урон окружающей их среде и животному миру по причине техногенного загрязнения, нарушения почвенного и растительного покрова, выявленные в ходе пешеходного радиозэкологического обследования территории горного отвода.

Проектом предусмотрен комплекс мероприятий, проводимых с целью приведения производственных объектов и земельных участков в состояние, обеспечивающее безопасность жизни и здоровья населения, охраны окружающей среды в порядке, предусмотренном законодательством РК.

Реферат составил:



Мырзабек Г.А.

# Техническое задание (Приложение №1) к Договору

## ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ

по закупке 909232  
способом №1 одного источника

Лот № 1 (72-1 Р, 3361873)

Заказчик: Товарищество с ограниченной ответственностью "Семизбай-У"

Подрядчик: Товарищество с ограниченной ответственностью "Институт высоких технологий"

### 1. Краткое описание ТРУ

Наименование	Значение
Номер строки	72-1 Р
Наименование и краткая характеристика	Работы по технологическому проектированию
Дополнительная характеристика	разработка Проекта ликвидации последствий добычи урана на месторождений Ирколь
Количество	1.000
Единица измерения	•
Место поставки	КАЗАХСТАН, Кызылординская область, Чинлийский район, Шнелыйский с.о., с. Шнел, рудник "Ирколь"
Условия поставки	•
Срок поставки	С даты подписания договора по (включительно) 30.04.2024
Условия оплаты	Предоплата • 20%, Промежуточный платеж • 80%, Окончательный платеж • 0%

### 2. Описание и требуемые функциональные, технические, качественные и эксплуатационные характеристики

#### 1. Основание для проектирования

Согласно ст. 177 Кодекса Республики Казахстан № 125-VI ЗРК от 27.12.2017г. «О недрах и недропользовании», СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состава проектной документации на строительство» и Раздела 7 Кодекса Республики Казахстан от 2 января 2021 года № 400-VI Экологического Кодекса Республики Казахстан, недропользователь обязан восстанавливать участки земли и другие природные объекты, нарушенные вследствие проведения операций по недропользованию, до состояния, пригодного для дальнейшего использования, и прогнозировать экологические последствия своей деятельности на стадии проектирования.

Кроме этого, с целью определения объемов рекультивируемых площадей и оценки объемов работ, связанных с ликвидацией последствий недропользования, разрабатывается Проект ликвидации последствий добычи урана, который подлежит прохождению экспертизы в течение двух месяцев со дня прекращения права недропользования (Контракт рег. № 1801 от 08.07.2005 г.) в соответствии с Кодексом «О недрах и недропользовании» от 27 декабря 2017 года № 125-VI ЗРК.

В связи с вышеизложенным, возникла необходимость в разработке проекта, направленного на оценку видов и объемов работ, связанных с ликвидацией и рекультивацией месторождения Ирколь, с учетом текущего состояния производства.

Осы құжат «Электрондық құжат және электрондық цифрлық қолтаңба туралы» Қазақстан Республикасының 2003 жылғы 7 қаңтардағы N 370-ІІ Заңы 7-бабының 1-тармағына сәйкес қағаз тасымалдағы құжатпен бірдей.  
Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года N370-ІІ «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе.



## 2. Цель работы

Разработка «Проекта ликвидации последствий добычи урана на месторождении Ирколь», с согласованием во всех уполномоченных органах.

## 3. Состав работ

1. Сбор и анализ исходных данных ТОО «Семизбай -У», необходимых для разработки проекта ликвидации последствий добычи урана месторождения Ирколь (далее - Проект) (количество фактически сооруженных объектов, площадь территории, подлежащей рекультивации, сведения об объемах образования радиоактивных отходов, затраты на экологический мониторинг и данных, имеющихся в документах, указанных в разделе 5 настоящего технического задания).
2. Разработка Проекта, должен включать все виды работ и затрат по ликвидации месторождения и рекультивации земель на месторождении Ирколь на момент разработки, а также на конец отработки запасов в соответствии с контрактом и проектом разработки месторождения Ирколь.
3. Согласование проекта с Заказчиком до его направления в государственные уполномоченные органы на экспертизу.
4. Проведение общественного слушания.
5. Согласование и получение положительного заключения экспертиз по Проекту в соответствии с законодательством Республики Казахстан в области охраны окружающей среды, о недрах и недропользовании, в области промышленной безопасности, в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения, по регулированию земельных отношений.
6. При наличии каких-либо замечаний, полученных от государственных уполномоченных контролирующих органов, Поставщик выполняет работы по устранению замечаний.

## 3. Исходные данные для проектирования

1. В качестве исходных данных должны быть использованы такие документы предприятия как:
  - Контракт (рег. № 1801 от 08.07.2005 г.) на проведение добычи урана на месторождении Ирколь, с дополнениями №1, 2, 3 (далее - Контракт);



- Проект Промышленная добыча урана методом ПСВ с 2012 по 2025 год на участках №№ 1, 2, 3, 5 месторождения Ирколь, расположенного в Шнелийском районе Кызылординской области, ТОО «ПВ-5», Алматы 2012г.;
- Отчет о геологоразведочных работах на месторождении Ирколь за период 1975- 1985 гг. с подсчетом запасов урана по состоянию на 01.01.1986г., Ташкент 1986г.;
- Проект ликвидации последствий добычи урана месторождении Ирколь, (ТОО «ИВТ» г. Алматы, 2021 г.);
- Технический отчет по Кодексу KazRC по месторождению урана Ирколь, 2023г.;
- Письмо Комитета Геологии МИИР РК о принятии «Технического отчета по Кодексу KazRC по месторождению урана Ирколь» и постановке (принятии) на Государственный учет недр РК запасов урана по состоянию на 02.01.2023.;
- Проектно-сметная документация, а также правоустанавливающие документы на здания, сооружения и другие объекты в пределах контрактных территорий;
- Планы развития горных работ на месторождение Ирколь;
- Технологическая карта с отражением контуров залежей и блоков, пескоотстойников, трубопроводов, зданий и сооружений в пределах контрактной территории;
- Другие соответствующие документы.

#### **4. Основные нормативно-методические документы**

##### **1. Проект разработать в соответствии с требованиями:**

- Кодекс Республики Казахстан от 2 января 2021 года № 400-VI «Экологический кодекс Республики Казахстан»;
- Кодекс Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 125-VI «О недрах и недропользовании»;
- Кодекс Республики Казахстан от 20 июня 2003 года № 442 «Земельный кодекс Республики Казахстан»;
- Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 22 мая 2018 года № 200 «Об утверждении Правил консервации и ликвидации при проведении разведки и добычи углеводородов и добычи урана»;
- Правила обеспечения промышленной безопасности при геологоразведке, добыче и переработке урана, утверждены приказом и.о. Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 26 декабря 2014 года № 297;



- Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 2 августа 2022 года № ҚР ДСМ-71 Об утверждении гигиенических нормативов к обеспечению радиационной безопасности;
- Санитарные правила. Санитарно-эпидемиологические требования к радиационно-опасным объектам, утверждены приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан ҚР ДСМ-90 от 25.08.2022 года;
- Закон Республики Казахстан от 16 июля 2001 года № 242 «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан»;
- Элементные сметные нормы на строительные работы ЭСН РК 8.04-01-2022.
- СТ НАК 5.3.2-2022 Система стандартов производственной безопасности. Охрана окружающей среды. Организационные мероприятия по ликвидации последствий операций по недропользованию. Методические указания.
- СТ НАК 17.5-2022 Методические указания по расчету сметной стоимости ликвидации последствий операций по недропользованию (оценка АРО) группы предприятий АО «НАК «Казатомпром».
- СТ НАК 36-2022 Порядок ликвидации скважин на месторождениях подземного скважинного выщелачивания урана.

## 5. Основные требования к разработке Проекта

1. Данные работы направлены на разработку Проекта ликвидации в соответствии с рекомендациями указанных в настоящем техническом задании для определения объемов рекультивируемых площадей и оценки видов, объемов и сметной стоимости работ, связанных с ликвидацией последствий деятельности месторождения Ирколь, включая постликвидационный экологический мониторинг, с учетом текущего состояния производства и на конец отработки месторождения.
2. Разработка проекта должны отвечать следующим требованиям:
  - Проект должен быть разработан, с учетом рекомендации в соответствии с разделом 2 настоящего технического задания;
  - Необходимо предусмотреть обязательность учета актуальной ставки инфляции, для проведения расчета стоимости на момент начала ликвидационных работ или дальнейшего проведения отчислений финансовых средств в ликвидационный фонд;
  - При разработке Проекта в обязательном порядке необходимо учитывать все требования НПА Республики Казахстан и Стандартов АО «НАК «Казатомпром».
3. Проект должен содержать сметную стоимость следующих работ:
  - Проведение радиометрического и дозиметрического обследования;



- Ликвидация технологических трубопроводов;
  - Ликвидация скважин;
  - Ликвидация технологических узлов;
  - Ликвидация объектов электроснабжения;
  - Ликвидация технологических накопителей;
  - Ликвидация зданий, сооружений и оборудования;
  - Рекультивация земель до состояния пригодного для дальнейшего использования по прямому назначению, включая фитомелиоративные мероприятия;
  - Сбор, сортировка, дезактивация, захоронение отходов;
  - Наблюдение и радиационно-гигиенический контроль за объектами после завершения рекультивационных работ;
  - Косвенные затраты;
  - Пост-ликвидационный мониторинг;
  - Прочие необходимые затраты.
4. Полученные путем расчета физические объемы объектов подлежащих к рекультивации и ликвидации и сметные стоимости работ рекультивации и ликвидации должны быть развернуто описаны, с приведением алгоритма расчетов в пояснительной части Проекта. Также методику расчета физических объемов необходимо обосновать с указанием ссылок на нормативно-правовые или расчетные документы.
5. Итоговая сметная стоимость и физические объемы объектов подлежащих рекультивации и ликвидации, должны быть унифицированы и стандартизированы с шаблоном АРО по состоянию, на момент разработки проекта и на конец отработки месторождения.

## **6. Ожидаемые результаты**

В результате выполнения работ по разработке проекта ликвидации будут определены:

1. Разработанный проект на момент разработки и на конец отработки месторождения Ирколь, определяющий необходимые виды и объемы работ, предполагающие ликвидацию активов филиала Ирколь, а также объемы и сроки проведения постликвидационного мониторинга, объемы захоронения НРАО, объемы нарушенных земель и подлежащих к рекультивации и ликвидации объектов, расчеты сметной стоимости ликвидационных работ и т.д.;



2. Срок разработки проекта до 30 апреля 2024 года включая прохождение всех необходимых экспертиз и согласований.
3. Проект ликвидации выдать Заказчику в 2 экземплярах на бумажном носителе и 1 экземпляр в электронном виде (на USB-flash накопителе) на русском языке.



## СОДЕРЖАНИЕ

РЕФЕРАТ .....	5
Техническое задание (Приложение №1) к Договору .....	6
СОДЕРЖАНИЕ.....	12
ВВЕДЕНИЕ .....	16
<b>1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ.....</b>	<b>17</b>
<b>1.1 Основные положения.....</b>	<b>17</b>
<b>1.2 Сведения о производстве .....</b>	<b>17</b>
<b>1.2.1 Основание для проектирования .....</b>	<b>18</b>
<b>1.2.2. Исходные данные для проектирования .....</b>	<b>18</b>
<b>1.3. Краткие сведения о месте расположения объекта и района месторождения Ирколь.....</b>	<b>19</b>
<b>1.3.1 Краткая характеристика физико-географических, экономических условий района расположения проектируемых работ .....</b>	<b>19</b>
<b>1.3.2 Краткие сведения о геологической изученности района месторождения Ирколь .....</b>	<b>22</b>
<b>1.4 Геологическое строение месторождения .....</b>	<b>22</b>
<b>1.4.1 Стратиграфия и лито-фациальная характеристика мезо-кайнозоя.....</b>	<b>22</b>
<b>1.4.2 Геолого-структурные особенности и палеогеография .....</b>	<b>25</b>
<b>1.4.3 Морфология и вещественный состав рудных залежей .....</b>	<b>26</b>
<b>1.4.4 Лито-фациальные особенности рудных разрезов в условиях ПСВ .....</b>	<b>27</b>
<b>1.4.5 Гидрогеологические особенности месторождения .....</b>	<b>27</b>
<b>1.4.6 Ресурсная база месторождения урана Ирколь .....</b>	<b>30</b>
<b>1.4.7 Результаты подсчета запасов .....</b>	<b>31</b>
<b>1.5 Особенности эксплуатации уранового месторождения Ирколь способом подземного скважинного выщелачивания.....</b>	<b>34</b>
<b>1.6 Производственная программа .....</b>	<b>34</b>
<b>1.7 Рациональное использование недр .....</b>	<b>36</b>
<b>1.8 Инженерное обеспечение.....</b>	<b>37</b>
<b>1.9 Вопросы ликвидации. Состав ликвидируемых объектов на участках добычи ...</b>	<b>38</b>
<b>2 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ТРАНСПОРТ .....</b>	<b>39</b>
<b>2.1 Исходные данные.....</b>	<b>39</b>
<b>2.2 Краткая характеристика физико-географических, климатических, экономических условий района расположения проектируемых площадок.....</b>	<b>39</b>
<b>2.3 Генеральный план.....</b>	<b>40</b>
<b>2.3.1 Перечень объектов производственных площадок и межплощадочных коммуникаций и добычных участков, подлежащих ликвидации.....</b>	<b>40</b>
<b>2.3.2 Решение по генеральному плану .....</b>	<b>42</b>
<b>2.3.3 Решение по геотехнологическим полям, технологическим трубопроводам, электросетям. ....</b>	<b>44</b>

2.3.4	Решение о последовательности ликвидации объектов недропользования: .....	45
2.3.5	Требования по сносу зданий и сооружений. ....	46
2.3.6	Требования по ликвидации объектов производственно-технологического и природоохранного назначения.....	46
2.3.7	Мероприятия по благоустройству территории после ее ликвидации .....	47
<b>2.3.8</b>	<b>Транспорт .....</b>	<b>47</b>
<b>3.</b>	<b>ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ЛИКВИДАЦИИ.....</b>	<b>47</b>
<b>3.1</b>	<b>Требования к ликвидации добычных полей и производственно-перерабатывающего комплекса .....</b>	<b>47</b>
<b>3.2</b>	<b>Рекультивационные и ликвидационные работы ГТП.....</b>	<b>50</b>
<b>3.3</b>	<b>Ликвидация технологических трубопроводов. ....</b>	<b>51</b>
<b>3.4</b>	<b>Ликвидация скважин.....</b>	<b>52</b>
<b>3.5</b>	<b>Ликвидация технологических объектов ГТП.....</b>	<b>58</b>
<b>3.6</b>	<b>Очистка отработанных блоков от поверхностных загрязнений.....</b>	<b>60</b>
<b>3.7</b>	<b>Отходы ликвидации .....</b>	<b>61</b>
<b>3.8</b>	<b>Дезактивация и утилизация отходов ГТП.....</b>	<b>64</b>
<b>3.9</b>	<b>Фитомелиоративные мероприятия .....</b>	<b>64</b>
<b>3.10</b>	<b>Организация работ по ликвидации перерабатывающего комплекса рудника «Ирколь».....</b>	<b>65</b>
<b>3.11</b>	<b>Технология демонтажных работ зданий и сооружений на промплощадке рудника «Ирколь» .....</b>	<b>66</b>
<b>3.12</b>	<b>Снятие твердого покрытия и рекультивация промплощадки .....</b>	<b>67</b>
<b>3.13</b>	<b>Радиометрическое обследование внутри зданий и прилегающей территории ..</b>	<b>67</b>
<b>3.14</b>	<b>Прогрессивная ликвидация. ....</b>	<b>68</b>
<b>3.15</b>	<b>Долгосрочный мониторинг. ....</b>	<b>68</b>
<b>4</b>	<b>УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ, ПРЕДПРИЯТИЕМ И ОРГАНИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ И ОХРАНЫ ТРУДА .....</b>	<b>69</b>
<b>4.1</b>	<b>Общие требования.....</b>	<b>69</b>
<b>4.2</b>	<b>Опасные и вредные производственные факторы (ОВПФ).....</b>	<b>72</b>
<b>4.3</b>	<b>Организация труда. Система управления предприятием.....</b>	<b>75</b>
<b>4.4</b>	<b>Требования к персоналу.....</b>	<b>76</b>
<b>4.5</b>	<b>Охрана труда и промышленная безопасность при ликвидации последствий добычи урана.....</b>	<b>78</b>
<b>4.5.1</b>	<b>Основные правила безопасного ведения работ .....</b>	<b>78</b>
<b>4.5.2</b>	<b>Обеспечение безопасного ведения работ грузоподъемными механизмами .....</b>	<b>79</b>
<b>4.5.3</b>	<b>Обеспечение безопасного ведения огневых работ .....</b>	<b>82</b>
<b>4.5.4</b>	<b>Обеспечение безопасной эксплуатации компрессорной установки .....</b>	<b>84</b>
<b>4.5.5</b>	<b>Обеспечение безопасного ведения земляных работ.....</b>	<b>85</b>
<b>4.5.6</b>	<b>Обеспечение безопасного ведения транспортных и погрузочно-разгрузочных работ .....</b>	<b>87</b>

4.5.7	Правила безопасности при обслуживании и эксплуатации электрооборудования	88
<b>4.6</b>	<b>Противопожарные мероприятия</b>	90
<b>4.7</b>	<b>Средства коллективной защиты</b>	94
<b>4.8</b>	<b>Средства индивидуальной защиты</b>	95
<b>4.9</b>	<b>Производственная санитария</b>	96
<b>4.10</b>	<b>Обеспечение радиационной и токсической безопасности</b>	97
<b>5</b>	<b>АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО ЛИКВИДАЦИИ</b>	104
5.1	Исходные данные	104
5.2	Архитектурно-строительные решения по ликвидации сооружений генерального плана на добычном комплексе и производственно-перерабатывающем комплексе	104
5.3	Обоснование решений по теплозащитным свойствам ограждающих конструкций	104
5.4	Обоснование принципиальных решений по снижению производственных шумов и вибраций	104
5.5	Обоснование решений по бытовому и санитарно-бытовому обслуживанию персонала	105
5.6	Защита строительных конструкций от коррозии и специальные решения	105
<b>6</b>	<b>ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ, СИСТЕМЫ И ОБОРУДОВАНИЕ</b>	105
<b>6.1</b>	<b>Водоснабжение и канализация. Отопление, вентиляция</b>	105
6.1.1	Водоснабжение и канализация	106
6.1.2	Отопление и вентиляция	107
<b>7</b>	<b>РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ</b>	107
7.1	Термины и определения	108
7.2	Нормативные требования	111
7.3	Радиоэкологическое и дозиметрическое сопровождение при ликвидации	113
7.3.1	Общие сведения о составе работ	113
7.3.2	Идентификация по радиационной безопасности	113
7.3.3	Задачи радиоэкологического сопровождения при ликвидации	114
7.3.4	Методы работ	115
7.3.5	Радиационная безопасность и защита персонала	120
<b>7.4</b>	<b>Обращение с радиоактивными отходами</b>	126
7.4.1	Общие требования по обращению с радиоактивными отходами	126
7.4.2	Характеристика отходов	127
7.4.3	Радиационная сортировка твердых отходов	129
7.4.4	Временное хранение	129
7.4.5	Транспортировка НРО	130
7.4.6	Переработка и кондиционирование НРО	131
7.4.7	Документация	133
<b>7.5</b>	<b>Дезактивация</b>	134

7.5.1	Способы дезактивации .....	135
7.5.2	Средства дезактивации.....	135
7.5.3	Переносные средства дезактивации.....	135
7.5.4	Основные этапы организации работ при дезактивации:.....	136
<b>7.6</b>	<b>Радиационная гигиена.....</b>	<b>141</b>
7.6.1	Санитарно-эпидемиологические требования к условиям работы с открытыми источниками излучения (радиоактивными веществами) .....	142
7.6.2	Средства индивидуальной защиты и спецодежда .....	142
7.6.3	Дезактивация СИЗ и спецодежды .....	143
7.6.4	Дезактивация персонала.....	144
<b>8</b>	<b>ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....</b>	<b>147</b>
8.1	Источники загрязнения.....	147
8.1.1	Источники загрязнений вредными веществами воздушной среды .....	147
8.1.2	Источники загрязнений поверхностных и подземных вод .....	148
8.1.3	Источники загрязнений почвенного слоя и грунтов.....	149
9.1	Отходы производства и потребления при ликвидации .....	149
9.2	Мероприятия по охране окружающей среды .....	151
<b>Выводы и рекомендации по рекультивации нарушенных земель, мониторингу охраны недр, долгосрочному мониторингу .....</b>		<b>155</b>
СПИСОК РУКОВОДЯЩИХ, НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ И СПРАВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ .....		158

## ВВЕДЕНИЕ

Проект ликвидации последствий добычи урана на месторождении Ирколь (далее в тексте, Проект ликвидации) разработан ТОО «Институт Высоких Технологий» (Государственная лицензия №15011379 от 15.06.2015); адрес: г.Алматы, ул. Богенбай батыра, 168).

**Заказчик: ТОО «Семизбай-У»**

Юридический адрес: 020700, Акмолинская область, Биржан сал район, г. Степняк, ул. Биржан сал, 34. Фактический адрес: Z05T1X3, Республика Казахстан, г. Астана, ул. Е10, д.17/12. БИН 061 240 000 604.

Тел: +7 (7172) 55-14-69. E-mail: [semyzbay@semyzbay-u.kazatomprom.kz](mailto:semyzbay@semyzbay-u.kazatomprom.kz).

Основанием для настоящего проектирования послужили:

1. Техническое задание на разработку рабочего проекта «Ликвидация последствий добычи урана на месторождении Ирколь» (*Текстовое приложение 1*), утвержденное ТОО «Семизбай-У»;
2. Договор № 909232/2023/1 от 04.10.2023 г. на разработку проекта «Ликвидация последствий добычи урана на месторождении Ирколь» (*Текстовое приложение 2*);
3. Требования ст.177 Кодекса, согласно которым недропользователь обязан ликвидировать последствия операций по недропользованию на предоставленных ему участках недр для добычи урана.

## **1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ**

### **1.1 Основные положения**

Проект ликвидации последствий добычи урана на месторождении Ирколь разработан в соответствии с действующими нормативными требованиями и правилами Республики Казахстан:

- Кодексом РК «О недрах и недропользовании» от 27.12.2017г. №125-VI ЗРК;
- Экологическим Кодексом РК № 400- VI ЗРК от 2 января 2021 года;
- Земельным Кодексом РК от 20 июня 2003 года № 442-II ;
- Правилами консервации и ликвидации при проведении разведки и добычи углеводородов и добычи урана (Приказ Министра энергетики РК от 22.05.2018 года № 200, действующего с 14.12.2018 г. с изменениями от 16.01.2019 г.);
- СП «Санитарно-эпидемиологические требования к радиационно-опасным объектам» (Приказ Министра здравоохранения РК от 25.08.2022, №ҚР ДСМ-90);
- Правилами обеспечения промышленной безопасности при геологоразведке, добыче и переработке урана (Приказ и.о. Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 26 декабря 2014 года № 297 (с изменениями в приказ по состоянию на 29.08.2016г.);
- Законом РК «О гражданской защите» №188-VЗРК от 11.04.2014г. (с изменениями и дополнениями по состоянию на 07.07.2020 г. №401-VI);
- СН РК 1.03.-00-2022. Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений ;
- СВОД ПРАВИЛ РК. СП РК 1.03-109-2016. Организация и производство работ по демонтажу и сносу зданий и сооружений;
- и другими требованиями промышленной безопасности, действующими в Республике Казахстан.

### **1.2 Сведения о производстве**

Урановое месторождение Ирколь расположено в центральной части Шиелийской депрессии Сырдарьинской урановорудной провинции в северо-западной части Карамурунского рудного поля на площади листа I-42-XXXI масштаба 1:200000.

Впервые рудные проявления на площади месторождения были установлены в процессе поисковых работ в 1971 году. В дальнейшем, в связи с открытием месторождения Сев. Карамурун, представлявшегося в тот период более перспективным, работы в районе месторождения Ирколь были приостановлены и возобновлены в 1975 -77 гг.

Оценка, выполненная бурением в северной, центральной и южной частях рудоносной полосы, установила крупные масштабы уранового оруденения, локализованного в отложениях коньякского яруса верхнего мела на глубинах 250-750 м. Суммарная протяженность продуктивных зон составила около 20 км, В 1977 г. на объекте была начата предварительная разведка. Детальная разведка месторождения Ирколь проводилась в 1982-85 гг. и сопровождалась опытными работами сернокислотного ПВ. При этом были подтверждены крупные запасы металла, установлена практически моноэлементность руд и близость геотехнологических условий месторождения к условиям уже освоенного промышленностью месторождения Северный Карамурун.

Проведенный в процессе детальной разведки натурный опыт ПСВ урана по кислотной схеме, показал хорошие геотехнологические результаты:

- достигнут плановый коэффициент извлечения - 80%;
- среднее содержание урана в промышленных растворах составило 202 мг/л;
- отношение Ж:Т - 1,47;
- расход кислоты - 68 кг на кг урана..... —

Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых Республик Казахстан (Экспертное заключение № 200 от 04.01.2005 г. подтверждает, что запасы месторождения Ирколь утверждены ГКЗ СССР (протокол № 10142 от 11.03.1987 г.) и числятся на Государственном балансе по состоянию на 01.01.2004 г, в количестве 29541т.

### **1.2.1 Основание для проектирования**

Основанием для разработки Проекта «Ликвидация последствий добычи урана на месторождении Ирколь» является соблюдение недропользователем ТОО «Семизбай-У» требования статьи 177 и пункта 13 статьи 278 «Переходные положения» Кодекса РК «О недрах и недропользовании» (далее - «Кодекс»):

Кроме того, основанием для разработки Проекта «Ликвидация последствий добычи урана на месторождении Ирколь» является соблюдение недропользователем ТОО «Семизбай-У» требований Кодекса о недрах и недропользовании, а именно:

*требований статьи 54 Главы 8 «Ликвидация последствий недропользования» Кодекса РК «О недрах и недропользовании» (далее - «Кодекс»)*, согласно которых:

а) ликвидация последствий недропользования осуществляется комплексом мероприятий, проводимых с целью приведения производственных объектов и земельных участков в состояние, обеспечивающее безопасность жизни и здоровья населения, охраны окружающей среды в порядке, предусмотренном законодательством РК, и которое должно осуществляться в соответствии с Проектом по ликвидации последствий добычи, утвержденным недропользователем и получившим положительные заключения экспертиз, предусмотренных Кодексом.

В соответствии с Правилами консервации и ликвидации при проведении разведки и добычи углеводородов и добычи урана Проект ликвидации согласовывается и (или) проходит экспертизу в соответствии с законодательством Республики Казахстан в области охраны окружающей среды, о недрах и недропользовании, в области промышленной безопасности, в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения, по регулированию земельных отношений (приказ Министра энергетики РК №200 с изменениями и дополнениями от 26.01. 2019 года).

Данный Проект ликвидации составлен в соответствии с СН РК 1.02-03-2022.

### **1.2.2. Исходные данные для проектирования**

Для разработки Проекта ликвидации последствий добычи урана на месторождении Ирколь были использованы все переданные Заказчиком материалы, согласно их спецификации и назначения:

– Отчёт о поисково-оценочных работах на флангах месторождения Ирколь за 1982-1985 г.г. с оценкой прогнозных ресурсов урана по состоянию на 01.01.1986 г. Исполнитель - ГРЭ № 23 ПГО «Краснохолмскгеология», г. Ташкент, 1986 г.;

– Отчёт о результатах опытных работ на участке ПВ-82, выполненных в 1982-1985 г.г. Исполнитель - ГРЭ № 23 ПГО «Краснохолмскгеология», г. Ташкент, 1986 г.;

–Контракт (рег. № 1801 от 08.07.2005 г.) на проведение добычи урана на месторождении Ирколь между МЭМР РК и АО НАК «Казатомпром». Срок действия Контракта (пункт 3.2.) - 25 лет календарных лет с момента выдачи Лицензии ГКИ № 1527 от 04 марта 1999 г.;

– Дополнение № 1 (рег. № 1826 от 15.09.2005 г.) к Контракту № 1801 от 08.07.2005 г.;

– Дополнение № 2 (рег. № 2232 от 31.10.2008 г.) к Контракту № 1801 от 14.07.2005 г.;

– Дополнение № 3 (рег. № 4146-ТПИ-МЭ от 28.05.2015 г.) к Контракту № 1801 от 14.07.2005 г.;

– Промышленная разработка месторождения урана Ирколь. Рабочий проект, горная часть. ТОО ПКО, Степногорск, 2006;

- Промышленная добыча урана методом ПСВ с 2012 по 2025 г на участках 1, 2, 3, 5 месторождения Ирколь в Шиелийском районе Кызылординской обл. Пояснительная записка к горно-геологической части проекта. ТОО ПВ-5, Алматы, 2012;
- Рабочая документация «Промышленная разработка месторождения «Ирколь». Внесение изменений и дополнений», разработанная ТОО «ПКО», Степногорск, 2017;
- ТЭО промышленной отработки месторождения Ирколь. ТОО «Горно-экономический консалтинг», г. Алматы, 2010;
- План развития горных работ;
- Технологический регламент на групповой рабочий технологический процесс производства концентрата уранового в цехе переработки продуктивных растворов рудника «Ирколь», утвержденный в 2020 году;
- Технологический регламент отработки гидрогенного месторождения «Ирколь» способом подземного скважинного выщелачивания, утвержденный в 2020 году;
- Декларация промышленной безопасности Филиала «Ирколь» ТОО «Семизбай-У»;
- Проект разработки месторождения Ирколь. ТОО «ИВТ», Алматы, 2023.

### **1.3. Краткие сведения о месте расположения объекта и района месторождения Ирколь.**

#### **1.3.1 Краткая характеристика физико-географических, экономических условий района расположения проектируемых работ**

Месторождение Ирколь расположено на территории Шиелийского района Кызылординской области (рисунок 1).

Поверхность месторождения представлена холмистой аллювиально-эоловой равниной с абсолютными отметками 150-155 м. Климат района резко континентальный. Летние температуры за последние 5 лет (по данным метеостанции «Шиели») равны +30,+40°С, максимальная + 45°С, зимние - 20°С - 25°С, минимальная - -33°С. Количество осадков составляет 130-150 мм в год. Выпадают они, в основном, осенью, зимой и весной. Ветры в течение всего года преимущественно северных и северо-восточных румбов со скоростями 8-12 м/сек. В ветреные дни, особенно с апреля по июнь, скорость ветра достигает 10-15 м/сек, с порывами до 24 м/сек.

Территорию месторождения Ирколь пересекает река Сырдарья, делящая его на три неравнозначные по запасам руд части. В северной, правобережной части расположены балансовые запасы урана, разведанные до категории В+С<sub>1</sub> и 8% запасов категории С<sub>2</sub>, что составляет 63% от суммы запасов В+С<sub>1</sub>+С<sub>2</sub>. В южной, левобережной части, сосредоточены запасы руд, разведанные только до категории С<sub>2</sub> в количестве 16% от суммарной оценки категорийных запасов. В промежуточной центральной части, расположенной по обоим берегам реки, сосредоточены запасы, разведанные до категории С<sub>2</sub> в количестве 21% от суммы запасов категории В+С<sub>1</sub>+С<sub>2</sub>, в том числе запасы, расположенные непосредственно под зеркалом вод реки, составляют около 3% от суммы запасов категории В+С<sub>1</sub>+С<sub>2</sub>.

Река Сырдарья на площади месторождения имеет устойчивые берега, закрепленные тугайными зарослями. Паводковый период реки приходится на май-июнь. Максимальный расход воды в этот период колеблется от 300 м<sup>3</sup>/с до 1000 м<sup>3</sup>/с. Скорость течения реки около 1,0 м/сек. Ширина реки до 120-150 м, средняя глубина 4 м.

Земли на территории месторождения Ирколь в пределах горного отвода используются, главным образом, как пастбища. В целом же Шиелийский район является крупнейшим рисоводческим центром с развитыми железнодорожными, автодорожными и энергетическими коммуникациями. Ближайшая железнодорожная станция - Шиели находится в 15 км от месторождения. Ближайшая ЛЭП так же находится в 15 км. От самой удаленной части месторождения до железной и автомобильной дорог расстояние не более

40 км, минимальное -15 км. Непосредственно до месторождения от станции Шиели построена дорога с твердым покрытием.

Крупных промышленных предприятий, кроме добывающих и перерабатывающих уран, в описываемом районе нет. Помимо месторождений урановых руд, на востоке рудного района известно разрабатываемое промышленностью полиметаллическое месторождение Шалкия, месторождения строительных материалов и массивы барханных песков.

Водоснабжение площади осуществляется за счет четвертичных грунтовых вод и артезианских вод верхнемелового водоносного комплекса. Для технических нужд используются воды реки Сырдарьи. Район месторождения находится в шестибальной зоне сейсмичности по шкале Рихтера.



### 1.3.2 Краткие сведения о геологической изученности района месторождения Ирколь

#### 1.4 Геологическое строение месторождения

Геологические образования Сырдарьинской впадины, включающей месторождение Ирколь, представлены мезозойско-кайнозойским осадочным чехлом, несогласно перекрывающим метаморфизованные породы фундамента, сложенные палеозойскими и протерозойскими толщами (рисунок 2).

Породы фундамента обнажены в северо-восточном борту впадины, в 30-60 км восточнее месторождения, в пределах Каратауского горстового поднятия, геоморфологически выраженного асимметричной горной системой Большого Каратау.

Осадочный чехол представлен двумя структурными этажами: нижним, включающим слабо дислоцированные платформенные отложения позднего мела, палеогена и миоцена, и верхним, выраженным осадками плиоцен-четвертичного возраста, имеющими субгоризонтальное залегание.

##### 1.4.1 Стратиграфия и лито-фациальная характеристика мезо-кайнозоя

Верхнемеловой комплекс нижнего структурного этажа представлен циклично построенной толщей пестроцветных пород преимущественно континентального происхождения с суммарной мощностью до 440 м. Его слагают отложения сеномана, раннего и позднего турона. В двух первых урановое оруденение не установлено.

Отложения позднего турона (K2t2) сформированы в условиях крупной аллювиальной равнины преимущественно песчаными осадками, мощность которых на месторождении Ирколь достаточно стабильна и составляет около 60 м. Это разнородные, неслоистые, косо- и горизонтально-слоистые, зеленые, реже серые, полимиктовые пески с линзами и прослоями гравийных пород, зеленых с фиолетовыми пятнами неслоистых глин и алевролитов.

Отложения рудовмещающих верхнетуронского и коньякского подгоризонтов разделены на два ведущих литолого-фильтрационных типа (ЛФТ):

1- проницаемый (для ПВ), в который вошли все литологические разновидности с коэффициентом фильтрации более 1 м/сут и содержанием частиц с размерностью менее 50 мк (глина+алеврит) менее 20%,

2 - непроницаемый, с Кф менее 1 м/сут и содержанием частиц с размерностью менее 50 мк (глина+алеврит) более 20%, куда вошли также сцементированные разновидности.

Проницаемый ЛФТ, в свою очередь, по фильтрационным свойствам и гранулометрическому составу разделен на два литолого-фильтрационных сорта (ЛФС) пород и руд:

1-1 - гравийный, с коэффициентом фильтрации более 10 м/сут,

1-2 - песчаный, с коэффициентом фильтрации менее 10 м/сут и преобладанием (более 50%) обломочной фракции с размером зерна мельче 0,5 мм.

Верхнетуронский подгоризонт занимает верхнюю часть разреза позднего турона и представлен преимущественно песчаными разновидностями пород с подчиненным значением грубообломочного (гравийного) материала, где ведущим является песчаный ЛФТ, распространенный почти на 80% площади месторождения, 15% площади сложены смешанным типом и оставшиеся 5% - гравийным ЛФТ. Участки с гравийным и смешанным типами разреза в плане имеют вытянутую форму, протягиваются в северо-западном направлении не более 1 км при ширине первые сотни метров.

Группа Система	КАЙНОЗОЙСКАЯ										Литологическая колонка	Краткая характеристика пород
	ЧЕТВЕРТИЧНАЯ		ПАЛЕОГЕНОВАЯ				МЕЗОЗОЙСКАЯ					
Отдел			ЭОЦЕН		ПАЛЕОЦЕН		МЕЛОВАЯ					
Ярус			верхний	средний	нижний	верхний	нижний	ВЕРХНИЙ МЕЛ		МЕЛОВАЯ		
Горизонт						верхний	нижний	саптонский	коньякский	туронский	сеноманский	
Индекс			Р <sup>1</sup>	Р <sup>2</sup>	Р <sup>3</sup>	Р <sup>1</sup>	К. dat-Р <sup>1</sup>	К. mt	К. em	К. sp	К. sp	
Мощность, м			0-100	до 220	до 50	30-34	до 15	30	40	20	~ 70	
			0-15	до 220	до 50	30-34	до 15	30	40	20	~ 70	
ПАЛЕОЗОЙСКАЯ												Аллювиальные и эоловые пески с линзами неслоистых глин, тонко-мелкозернистый желтоватый песок, алевролиты с прослоями мелкозернистого песка (в северной части месторождения рудопроявления урана)
Ордовик-Карбон												Аллювиально-озерные тонко-мелкозернистые серые пески и алевролиты
												Отложения озерно-пролювиальной равнины: алевролиты серые горизонтально слоистые с углистым детритом и бурые неслоистые с линзами и прослоями песков и известковистых коричневых глин
												Отложения морской равнины: глины зеленовато-серые, алевролиты неясно горизонтально слоистые с включениями створок раковин моллюсков и рыбьей чешуи
												Отложения мелкого моря: алевролиты серо-зеленые глинистые, песчанистые линзовидно-пятнистой текстуры
												Морские глины мергелистые серо и коричневатозеленые, горизонтально слоистые с желваками пирита
												Известняки, мергели темно-коричневые массивные с включениями зерен фосфоритов, рыбных костей
												Морские глины: темно-серые, черные, в основании глауконитовые песчаники
												Лагунные отложения: известняк серый, доломитовая темно-серая глина, ангидрит белый
												Отложения приморской равнины: глины голубовато-серые и красные с доломитовыми конкрециями, конкреционные известняки, карбонатные песчаники, алевролиты пестроцветные
												Прибрежно-морские отложения: глины темно-серые с прослоями карбонатных песчанков с обломками створок раковин, пески мелко-средне-зернистые, серые косослоистые
												Аллювиальные пески: серые, средние и мелко-зернистые, алевролиты зелено и пестроцветные (рудопроявления U)
												Отложения делювиально-аллювиальной равнины: пески разнозернистые белесые, розовые, зеленовато-серые, косослоистые; алевролиты буро-красные реже зеленые, массивные (рудопроявления U)
												Отложения делювиально-пролювиальной равнины: алевролиты буро-красные, пески красные, розовые, белесые, мелко-среднезернистые косослоистые (рудопроявления U)
												Отложения делювиально-аллювиальной равнины: пески, гравий с галькой светло-серого, белесого, буро-желтого и красного цветов, кося и горизонтально слоистые с линзами и прослоями серых глин и алевролитов. В кровле алевролиты и глины буро-красные, массивные (рудоамещающий горизонт)
												Отложения пролювиально-аллювиальной равнины: песок разнозернистый, светло-зеленый, реже бурый с прослоями и линзами песчано-гравийных пород, серых буро-красных алевролитов и глин (рудоамещающий горизонт)
												Отложения делювиально-пролювиальной равнины: алевролиты и глины красновато-коричневые, массивные с линзами глинистых бурых песчанков и песков
												Отложения пролювиальной равнины: гравелиты, песчаники и пески буро-желтые с линзами и прослоями бурых и красных каолиновых глин и алевролитов
												Остаточная глинистая кора выветривания
												Метаморфизованные песчаники, алевролиты и сланцы, известняки, доломиты

Рисунок 1.2 - Стратиграфическая колонка района месторождения Ирколь

Непроницаемые образования в отложениях рудоамещающей части верхнего турона преимущественно представлены маломощными (до 1,5-2м) линзами черных и темно-серых алевролитов, кулисообразно расположенных в верхней части водоносного подгоризонта. Эти образования слагают промежуточный (между K2t2 и K2cn) водоупорный слой, играют важную роль при объяснении морфологии рудоконтролирующей ЗПО. Разрез самой

верхней части отложений k2t2 на участке отсутствия водоупора сложен в большинстве случаев песками, обычно более мелкозернистыми и плотными, чем нижележащие породы турона и вышележащие - коньяка.

Отложения коньякского яруса (K2сп) согласно залегают на породах верхнего турона и образуют верхний рудовмещающий подгоризонт, контролирующий 95% запасов урановых руд месторождения Ирколь. На всей площади месторождения, как, впрочем, и по всему Карамурунскому рудному району, отложения коньяка однозначно распознаются по грубому материалу слагающих их пород.

Разрез начинается с руслового литогенетического комплекса, представленного в нижней и средней частях разреза восстановленными зеленовато-серыми и светло-серыми галечно-гравийными и песчаными накоплениями стрежневых частей русел, содержащими редкий углефицированный растительный детрит. Для этих накоплений характерна пологая косая слойчатость потокового типа.

Завершается комплекс горизонтально-слоистыми мелкозернистыми белесыми, розовато-белесыми, буровато-белесыми глинистыми песчаниками и песками с прослойками, и обрывками красноцветных алевролитов. Вверх по разрезу русловый комплекс сменяется делювиально-элювиальным, представленным белесо-желтыми, буровато-желтыми и красно-бурыми неслоистыми разномасштабными песками и песчаниками, буровато-красными неслоистыми алевролитами и глинами.

Таким образом, в вертикальном ряду лито-генетических типов проявляется четкая смена первичной восстановительной обстановки через нейтральную (белесые породы) на окислительную.

Мощность отложений коньяка практически неизменна на всей площади месторождения и составляет 58-62 м, за исключением участка на северном его фланге, где верхняя часть горизонта эродирована и выходит непосредственно под верхнеплиоценовые отложения. Водопроницаемая часть коньякского разреза образует с вышеописанным туронским единый комплекс, названный иркольским.

В разрезе сантонского яруса (K2s), согласно перекрывающего нижележащие отложения, выделяются две неравноценные по объему литологические пачки: нижний сантон (K2 s1) с мощностью песчано-глинистых пород до 70м, и верхний сантон (K2s2) с мощностью осадков делювиально-аллювиальной равнины до 35м. Широкое площадное развитие желто-цветных окрасок песчаных разновидностей пород свидетельствует о проявлении пластовых окислительных процессов, с которыми связаны многочисленные аномалии и небольшие линзообразные тела урановых руд.

Отложения кампанского яруса (K2km), преимущественно аллювиального происхождения, представлены комплексом серых, реже зеленовато-серых глинисто-песчаных пород, имеющих мощность около 20м. Первичные минералого-геохимические особенности кампанских отложений, с которыми связано промышленное урановое оруденение месторождения Кызылту, проявлены на восточном фланге Иркольского рудного поля, за пределами горного отвода месторождения Ирколь. В пределах же собственно месторождения Ирколь урановое оруденение встречается эпизодически в виде мелких рудных тел, опирающихся на одно, реже 2-3 пересечения и связано, по-видимому, с перетоком кислородных вод из подстилающих отложений верхнего сантона.

Отложения маастрихтского яруса (K2m) мощностью около 40 м согласно налегают на породы кампана и представлены, в основном, мелководно-морскими осадками, сформированными в субаквальной обстановке. В пределах границ горного отвода месторождения Ирколь отложения маастрихтского яруса безрудны.

Отложения дат-палеоцена (K2d+Pg1), залегающие на границе верхнего мела и палеогена, представлены голубовато-серыми и красными доломитистыми глинами и алевролитами, бурыми карбонатно-глинистыми и буровато-розовыми карбонатными песчаниками. Суммарная мощность этих отложений около 30 м.

Отложения палеогеновой системы (Pg) представлены доломитовыми песчаниками, доломитами, гипсами и известняками палеоцена мощностью до 15 м, глауконитовыми песчаниками, черными и серыми глинами нижнего эоцена (Pg21) - до 30-34 м, коричневатосерыми мергелями, известковистыми глинами и глинами среднего эоцена (Pg2) - до 50 м, серо-зелеными алевролитами и глинами верхнего эоцена (Pg23) - до 220 м.

Породы верхнего структурного этажа имеют субгоризонтальное залегание на различных нижележащих стратиграфических подразделениях. В нижней части представлены комплексом осадочных пород мощностью до 100-120 м, образованных в условиях пролювиальной равнины, существовавшей в позднеплиоценовое время (N2) и представлены горизонтально-слоистыми глинистыми алевролитами с углистым детритом и прослоями, линзами глинистых песчаников, известковистых коричневых глин. Верхнюю часть (до 110 м) слагают аллювиальные и эоловые пески с линзами неслоистых глин. Датируются как четвертичные, без уточнения.

#### **1.4.2 Геолого-структурные особенности и палеогеография**

В структуре Сырдарьинской впадины выделяются Карамурунский вал и Карамурунский прогиб. Карамурунский вал - это сложно построенная сводово-глыбовая структура юго-западного простирания, имеющая длину около 100 км и ширину 40 км. На северо-западе вал сопрягается с Урмекумской впадиной, на юго-востоке - с Карамурунским прогибом.

Карамурунский вал состоит из 3-х крупных положительных структур - Карамурунского, Иркольского и Байгакумского горстов и разделяющих их отрицательных структур - Алгабасского и Ушанкольского грабенов. Горсты и грабены ограничены разрывными зонами типа сбросов-взбросов, имеющими северо-восточное согласное с простиранием вала направление. Наиболее изученной структурой является Иркольский горст, в пределах которого локализуется месторождение Ирколь. Горст сформирован преимущественно вертикальными и косыми движениями по Ушанкольскому взбросу, Чаулинчинскому и Кызылтускому сбросам.

Карамурунский прогиб - крупная (60x100 км) синклиальная структура, заключенная между Карамурунским валом, Каратауским горстовым поднятием, Яныкурганским валом и глубокопогруженной Жаугашской впадиной. В южной части она осложнена системой Харасанских антиклиналей. В пределах этой структуры размещено Харасанское рудное поле и ряд обособленных рудопроявлений

Основные геоструктурные элементы Карамурунского рудного района в значительной мере определили и специфику гидрогеологических условий, которая позволяет рассматривать его как автономный гидрогеологический район в составе Сырдарьинского артезианского бассейна первого порядка. На Иркольском рудном поле, в юго-восточной части Иркольского горста, где водоносные слои испытали только пликративные деформации, гидродинамический план характеризуется северо-западным направлением потока пластовых вод. В северной части горста, в результате барьерного влияния Кызылтуского сброса, происходит деформация этого плана, выражающаяся изгибами гидроизогипс в западном направлении. Поток пластовых вод здесь характеризуется малыми уклонами и скоростями движения воды, что, по-видимому связано с затрудненными условиями разгрузки водоносного комплекса на его выходах в ядрах антиклинальных структур горста. Ушанкольский взброс и Чаулинчинский сброс являются естественными барьерами на пути потока пластовых вод, так как по их зонам водоносные горизонты верхнего мела приведены в контакт с водоупорными породами палеогена.

Вдоль этих разломов в горсте образуются застойные зоны, характеризующиеся повышенной минерализацией пластовых вод. Вялость гидродинамического режима в верхнемеловом комплексе на Иркольском поле обуславливает и специфику гидрогеохимических условий в разных зонах пластового эпигенеза. Полученные

гидрогеохимические данные свидетельствуют о пассивности процессов перераспределения и накопления урана на восстановительном барьере и весьма слабом их проявлении по селену.

Изменчивость палеогеографических условий седиментации от субаэральных к субаквальных обусловили пестроцветный облик осадочных образований и разнообразие их первичных обстановок. Неоднородность лито-фильтрационных свойств и первичной геохимической обстановки в водоносных горизонтах и подгоризонтах Карамурунского рудного района отразилась на пространственном размещении и морфологии зон пластового окисления, строении сопряженных с ними рудных залежей и характере распределения урана. Относительно регионального потока пластовых вод наиболее близкое положение к областям питания занимают области выклинивания ЗПО в песковых наиболее восстановленных разрезах маастрихта и кампана, контролируя месторождение Северный Карамурун и другие объекты Харасанского рудного поля. В более проницаемом и менее восстановленном

В целом, вышеизложенные геологические и гидрогеологические условия месторождения обуславливают пассивный гидродинамический режим заключенных в продуктивных отложениях пластовых вод и, соответственно, слабую восстановленность рудовмещающих отложений. Этим же определяется линейность фронта ЗПО, крупные размеры продуктивных залежей, бедность руд.

### **1.4.3 Морфология и вещественный состав рудных залежей**

На месторождении выявлено и разведано 5 продуктивных залежей, причем в 3 из них сосредоточено 92,6% балансовых запасов урана. Залежи в поперечном сечении имеют форму преимущественно однокрылого ролла.

Основные продуктивные блоки удлинены в плане в виде сплошных лент на несколько километров, при ширине в первые сотни м. Они характеризуются изменчивой мощностью (от первых метров до первых десятков метров) и сложным внутренним строением, выражающемся в изменчивом сочетании от 1 до 5-7 рудных тел, разделенных безрудными пластами при объемном коэффициенте рудоносности от 0,1 до 1, в среднем. Приведенное содержание урана в блоках относительно равномерное и ограничено в основном интервалом 0,01-0,04%.

Основным литолого-фильтрационным типом разреза блоков является смешанный песчано-гравийный при близкой проницаемости рудных тел и разделяющих их безрудных пластов.

Руды месторождения Ирколь представлены разномелкозернистыми песками с преобладанием мелко- и тонкозернистой фракций. Рудные пески характеризуются крайне неравномерным распределением гранулометрических классов. По вещественному и минералогическому составу урановые руды месторождения Ирколь - полевошпатов кварцевые пески с обломками кремнистых пород и небольшим количеством глинистого вещества, до 15-20%. Глинистые минералы - преимущественно гидрослюды с примесью монтмориллонита и каолинита.

Минеральный состав руд и вмещающих пород аналогичен и различается только наличием рудной минерализации. Представлен он зернами кварца (65-75 %), полевым шпатом (5-7%) иногда каолинизированным, обломками кремнистых пород (3-5 %) различной окраски.

Руды относятся к силикатному типу и характеризуются низкой, в целом, карбонатностью (0,55%, по CO<sub>2</sub>), низким содержанием Сорг (0,07-0,29% в песках, до 0,57% в минерализованных глинах),

Урановые минералы представлены тонкодисперсными коффинитом и настураном, образующими вкрапленность в межзерновом глинисто-алевритовом заполнителе. По минералогическому составу руды месторождения настуран-коффинитовые: коффинит - 70-90%; настуран до 30%.

По содержанию урана руды месторождения Ирколь относятся преимущественно к бедным и убогим (0,0426%), реже к рядовым. Средние содержания урана в залежах 1-2-3 несколько выше средних по месторождению, и составляют 0,0473%.

Руды месторождения в основном монометалльные, урановые. Селен, рений, скандий присутствуют в рудах спорадически и промышленного значения не имеют.

#### **1.4.4 Лито-фациальные особенности рудных разрезов в условиях ПСВ**

Особенностями вскрытой части месторождения являются следующие черты лито-фациального строения рудных разрезов:

- 90-95 % руд залежей 1, 2 приурочены к нижней части коньякских песков, отдельные небольшие блоки С2 – к низам верхней части. На залежи 3 основные руды приурочены к верхнему турону;

- трансгрессивный, в целом, характер залегания отложений рудоносного комплекса верхнего турона-коньяка. Выражен в растущей роли крупных песков и гравийных прослоев (русловых фаций) вниз по разрезу. В верхней половине разреза К2ср пользуются широким распространением линзы и прослои мелкозернистых песчаников, алевролитов и алевролитов, при растущей роли окисления. Граница между стратиграфическими подразделениями верхнего турона и коньяка диагностируется по увеличению количества глинистых прослоев, иногда играющих роль нижнего водоупора для технологических растворов,

- основной рудоносный – коньякский – горизонт также трансгрессивен. Преобладают мелко – и среднезернистые пески с прослоями гравия и редкими линзами глин в низах разреза, суммарной мощностью 25-35 м, песчаники и глины в верхах.

- в аспекте отработки залежей методом ПСВ основные негативные факторы:

- укрупнение песчаного материала вниз по разрезу, что может инициировать миграцию технологических растворов в нижележащие горизонты, при условии отсутствия нижнего водоупора,

- большие эффективные мощности (обычно больше 14-15 м), что ведет к повышенному нормативному расходу кислоты,

- весьма высокая степень контрастности руд (резкие радиевые аномалии), что в целом характерно для Сырдарьинской провинции

#### **1.4.5 Гидрогеологические особенности месторождения**

В строении разреза месторождения принимают участие три гидрогеологических этажа:

- верхний этаж - верхнеплиоцен-четвертичный, состоящий из четвертичного и верхнеплиоценового водоносных горизонтов;

- средний этаж - мезозойский-палеогеновый, состоящий из кампан-маастрихтского (карамурунского), сантонского, верхнетурон-коньякского (иркольского) и сеноманского водоносных горизонтов,

- нижний этаж - палеозойский, связанный с корой выветривания поверхности фундамента и тектоническими зонами разломов, который в разделе, по причине его малой значимости в ПВ не рассматривается.

Все горизонты мела, включая рудовмещающий верхнетурон-коньякский, объединены в верхнемеловой водоносный комплекс. Незначительная разница в напорах (0,5-1,0 м) и сходный химический состав вод в разных водоносных горизонтах свидетельствует об общности условий их формирования и близости очагов разгрузки. Это позволяет рассматривать гидродинамический план комплекса как общий для каждого слагающего его горизонта.

Движение подземных вод комплекса на площади месторождения происходят в западном и северо-западном направлении с малыми уклонами пьезометрической поверхности (0,001 – 0,0002). Питание водоносного комплекса происходит из-за пределов

геологического отвода, частичная разгрузка подземных вод осуществляется в 1,5-5 км к северо-западу от месторождения Ирколь в своде Иркольской антиклинали, где водоносные горизонты мела находятся в контакте с верхнеплиоценовым или четвертичным горизонтом, здесь же происходит вертикальное перетекание из нижележащих водоносных горизонтов в вышележащие. При этом активная гидравлическая связь существует только на участках отсутствия водоупорных глинистых отложений в подошве четвертичного и верхнеплиоценового горизонта.

К надрудным водоносным горизонтам относятся: четвертично- верхнеплиоценовый, кампан-маастрихтский и сантонский. На рудной площади они отделены от рудовмещающего выдержанными водоупорами и непосредственно на обводненность рудных залежей влияние не оказывают. Их влияние сказывается в основном при сооружении технологических скважин, требуя специальных режимов проходки по водоносным породам и обязательной гидроизоляции.

В разрезе надрудной толщи выделяются 2 региональных водоупора: коньякский-алевролитовый, мощностью 5-15 м, дат-эоцен-миоценовый - преимущественно глинистый, мощностью до 300 м.

Четвертичный водоносный горизонт по своему строению делится на два подгоризонта: верхний, содержащий грунтовые воды и нижний, содержащий напорные воды.

Верхний подгоризонт распространен повсеместно. Он имеет мощность 70-80 м и представлен плотными тонко-мелкозернистыми песками с прослоями и линзами лёссовидных известковых глин и алевролитов. Подземные воды горизонта безнапорные, глубина залегания статического уровня носит сезонный характер и составляет в осенне-зимний период 1-11 м, а весной и летом, при подъеме уровня воды в р. Сырдарья, уровень грунтовых вод повышается, в пониженных местах происходит частичная разгрузка с образованием мочажин.

Субаридный климат и связанные с ним инсоляционные процессы определяют повышенную минерализацию подземных вод подгоризонта (более 1,5 г/л). Лишь вдоль реки Сырдарья четко отмечается зона опреснения и увеличения мощности слабоминерализованных вод. Вблизи реки грунтовые воды имеют минерализацию такую же или даже ниже, чем ее воды (от 0,6 до 1,5 г/л). Пресные воды здесь занимают весь объем подгоризонта. На правом берегу реки уже на расстоянии первых километров пресные воды полностью замещаются солоноватыми и солеными, причем засоление происходит постепенно от нижних к верхним слоям, что достаточно четко устанавливается методами ГИС.

Нижний подгоризонт четвертичного водоносного горизонта также повсеместно распространен на площади месторождения. Изучен гидрогеологическими скважинами, а также методами ГИС и частично по керну опорных разведочных скважин. Водовмещающими породами являются тонко-мелкозернистые пески и слабые алевропесчаники на глинистом цементе. Мощность подгоризонта 15 м. Нижний и верхний подгоризонты разделены алевролитами мощностью 15-40 м.

Верхнеплиоценовый водоносный горизонт имеет локальное распространение на рудной площади севернее от участка ПВ-82. Специально гидрогеологическими скважинами не изучался и выделен по данным ГИС и керна разведочных скважин. Водовмещающими являются мелкозернистые пески мощностью до 3 м. От вышележащего четвертичного горизонта верхнеплиоценовый отделен пачкой алевролитов мощностью до 28 м.

Кампан-маастрихтский (карамурунскнй) водоносный горизонт приурочен к разномзернистым пескам кампана и маастрихта и имеет широкое распространение на месторождении Ирколь, отсутствуя лишь в его северной части, где горизонт выходит под отложения плиоцен-четвертичного возраста на глубине 85-120 м. Далее на юг идет постепенное погружение, и в южной части площади глубина залегания кровли горизонта составляет 430 м.

Мощность водоносных песков меняется от 20 до 45 м. В толще песков отмечаются линзы и прослои водоупорных пород мощностью до 10 м.

Верхним водоупором горизонта являются регионально выдержанные отложения палеогена в южной половине месторождения неогена (преимущественно глины и алевролиты). Нижним водоупором являются песчаники и запесоченные алевролиты нижней части кампана и верхней части сантона. Мощность их достигает 45 м. На отдельных участках водоупорные породы отсутствуют, здесь существует гидравлическая связь с нижележащим сантонским водоносным горизонтом.

Кампан-маастрихтский водоносный горизонт является высоконапорным. Напоры подземных вод на кровлю горизонта увеличиваются в южном направлении от 90 до 440 м. Глубина залегания статического уровня, в зависимости от форм рельефа, составляет +0,5+4,0 м.

Подземные воды горизонта в северной части месторождения слабо солоноватые с минерализацией около 1 г/л, сульфатно-хлоридные натриево-калиевые. В южной части месторождения подземные воды пресные с минерализацией до 0,76 г/л, гидрокарбонатно-сульфатные или сульфатно-гидрокарбонатные натриево-калиевые.

Сантонский водоносный горизонт имеет практически повсеместное распространение на месторождении, отсутствуя лишь на крайнем северном его фланге. Рудовмещающими являются мелкозернистые пески общей мощностью 35-50 м. На северном фланге месторождения водопроницаемые отложения горизонта на глубине 95 м выходят под водоносные отложения плиоцен-четвертичного возраста. В южном направлении сантонский водоносный горизонт погружается под вышележащие горизонты мела и палеогена, на южном фланге глубина кровли составляет 490 м.

Нижним водоупором, разделяющим сантонский и верхнетурон-коньякский (иркольский) водоносные горизонты, служит регионально выдержанная толща алевролитов с прослоями плотных песчаников, мощностью 5-15 м. Подземные воды горизонта являются высоконапорными. Напор на кровлю увеличивается в южном направлении от 90 до 490 м. Глубина залегания статического уровня колеблется от +0,4 до +4,5 м.

Верхнетурон-коньякский (иркольский) рудовмещающий водоносный горизонт имеет повсеместное распространение на рудной площади и является рудовмещающим, в нем локализуются все рудные залежи месторождения Ирколь. Иркольский горизонт имеет сложное строение. Рудовмещающими являются пески разномзернистые и гравийные породы с галькой коньякского яруса мощностью 30-50 м и пески разномзернистые с прослоями гравийных пород верхнего турона мощностью 10-50 м. Общая мощность проницаемых пород горизонта колеблется от 40 до 100 м, преобладает 70-80 м. В толще водоносных пород развиты прослои и линзы водоупорных пород (алевролиты, песчаники, глины) мощностью от 0,5 до 15 м, преобладает мощность отдельных прослоев менее 2-3 м.

Верхний ограничивающий водоупор иркольского водоносного горизонта является регионально выдержанным и представлен алевролитами с прослоями плотных песчаников мощностью 5-15 м. Нижний водоупор, отделяющий иркольский водоносный горизонт от подрудного сеноманского, также является регионально выдержанным и представлен алевролитами нижнего турона мощностью 40-65 м.

Глубина залегания кровли водоносного горизонта возрастает с севера на юг площади месторождения от 135 до 606 м, преобладает 350-500 м. Подземные воды горизонта являются высоконапорными, напор на кровлю горизонта возрастает в южном направлении от 130 до 500 м, преобладает 340-490 м. Глубина залегания пьезометрического уровня подземных вод небольшая, и в зависимости от форм рельефа, составляет 0,0- -15,0 м, преобладает до -5 м. В северной части месторождения в пониженной части рельефа развит незначительный по площади участок самоизливающихся вод.

Поток подземных вод Иркольского горизонта имеет северо-западное направление, совпадающее с генеральным направлением движения подземных вод верхнемелового

водоносного комплекса, уклоны пьезометрической поверхности небольшие и составляют 0,0004-0,0006. Абсолютные отметки пьезометрической поверхности составляют 146-148 м.

Удельные дебиты скважин высокие - от 0,4 до 1,3 л/сек\*м. Средняя проводимость водоносных пород горизонта составляет - 750 м/сут. Естественная скорость движения подземных вод на рудной площади составляет 7-11 м/год.

Подземные воды Иркольского рудовмещающего горизонта в центральной части месторождения хлоридно-сульфатные с минерализацией до 2,7 г/л, а на севере и юге гидрокарбонатно-сульфатные натриево-калиевые с минерализацией 0,6-1,0 г/л. Температура подземных вод горизонта при откачках составляла 24-43 0С, увеличиваясь в южном направлении.

Верхнетуронский водоносный подгоризонт также является рудовмещающим на месторождении Ирколь, в нем локализованы рудные урановые залежи 3 и 5. Рудовмещающими являются равнозернистые пески с линзами гравийных пород. Общая мощность подгоризонта колеблется от 10 до 50 м. В толще водоносных пород развиты кулисообразно расположенные линзы и прослойки водоупорных пород мощностью 0,5-16 м. От вышележащего коньякского подгоризонта рассматриваемый отделен промежуточным водоупором (преимущественно алевролиты, песчаники), который имеет хорошую выдержанность в пределах залежи 3. Нижним водоупором служат глины нижнего турона (40-65 м), которые одновременно ограничивают весь иркольский водоносный горизонт.

Глубина залегания кровли водоносного подгоризонта составляет 190-675 м, увеличение происходит в южном направлении, составляя на участках залежей 3 и 5 410-550 м.

По результатам опытно-фильтрационных работ установлено, что отложения верхнетуронского водоносного подгоризонта обладает высокой водообильностью и водопроницаемостью: коэффициент фильтрации от 6 до 10 м/сут, водопроводимость 258-331 м/сут. Для верхнетуронского подгоризонта характерна та же гидрохимическая зональность, что и для коньякского: на большей части месторождения развиты пресные (минерализация менее 1 г/л) сульфатные или гидрокарбонатные натриевые воды, а лишь в центральной (небольшой по площади) части - слабосоленоватые (2,2 г/л), сульфатно-хлоридные натриевые воды.

#### **1.4.6 Ресурсная база месторождения урана Ирколь**

Запасы месторождения Ирколь рассматривались и утверждались:

- протокол № 10142 от 11.03.1987 г. Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых Республики Казахстан об утверждении запасов месторождения Ирколь;

- экспертное заключение от 04.01.2005 г. Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых Республики Казахстан.

Ресурсная база предприятия состоит из запасов категорий В, С<sub>1</sub> и С<sub>2</sub>.

По запасам урана месторождение Ирколь является крупным. Запасы месторождения утверждены протоколом ГКЗ СССР № 10142 от 11.07.1987 г. в количестве:

29 541 т со средним содержанием урана 0,0422 %, в том числе: - по категории В - 2 145 т со средним содержанием 0,0541 %; - по категории С<sub>1</sub> - 14 643 т со средним содержанием 0,0410 %; - по категории С<sub>2</sub> - 12 753 т со средним содержанием 0,0420 %. Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых Республики Казахстан подтвердила, что на государственном балансе по состоянию на 01.01.2004 г. по месторождению Ирколь числятся запасы в вышеуказанном количестве (экспертное заключение №200 от 04.01.2005 г).

Таблица 1.1 – Запасы урана месторождения Ирколь утвержденные протоколом ГКЗ № 10142 от 11.07.1987 г. для отработки способом ПСВ

Категория запасов	Запасы, утвержденные протоколом ГКЗ № 10142 от 11.07.1987 г.
<b>Категория запасов по В</b>	
Руда, тыс. м <sup>3</sup>	3962,7
Уран, т	2145
Содержание, %	0,054
<b>Категория запасов по С<sub>1</sub></b>	
Руда, тыс. м <sup>3</sup>	35747,9
Уран, т	14643
Содержание, %	0,041
<b>Категория запасов по С<sub>2</sub></b>	
Руда, тыс. м <sup>3</sup>	30372,6
Уран, т	12753
Содержание, %	0,042

Таблица 1.2 – Запасы урана месторождения Ирколь, утвержденные протоколом ГКЗ № 10142 от 11.07.1987 г. по залежам по состоянию на 01.01.1986 г.

№ залежи	Ед. изм.	Запасы, утвержденные протоколом ГКЗ № 10142 от 11.07.1987 г.
		В+С <sub>1</sub> +С <sub>2</sub>
1	Тонн	10882
2	Тонн	5717
3	Тонн	1208
4	Тонн	11294
5	Тонн	440
<b>Итого</b>		<b>29541</b>

#### 1.4.7 Результаты подсчета запасов

Постоянные кондиции для подсчета запасов месторождения Ирколь были утверждены протоколом межведомственного совещания ВГО МинГео СССР и Первого главного управления Минсредмаша от 24.09.1985 г.

Совещание утвердило в качестве постоянных кондиций для подсчета запасов урана месторождения Ирколь следующие показатели:

- Бортовое содержание урана при выделенных рудных интервалах по мощности-0,01%
- Максимальная мощность безрудных и некондиционных прослоев для объединения соседних рудных интервалов- 1,0 м;
- Минимальный суммарный метропроцент по скважине (пересечению) для оконтуривания подсчетных блоков в плане-0,06 мс;
- Минимальный средний метропроцент по подсчетному блоку-0, 12 мс;
- При построении подсчетных блоков включать в один блок рудные интервалы по скважине разделенные безрудными или некондиционными прослоями не более 8,0 м,
- Минимальный площадной коэффициент рудоносности по подсчетному блоку, определяемый как отношение числа рудных скважин к общему числу скважин в блоке -0,8;
- Минимальный размер подсчетного блока категории С<sub>1</sub>-200тыс. м<sup>2</sup>,
- Минимальный размер изолированного подсчетного блока-40тыс. м<sup>2</sup>,
- Максимально допустимое среднее содержание СО<sub>2</sub> в подсчетном блоке-2,0%;

- Минимальная величина проницаемости рудовмещающего водоносного горизонта (коэффициент фильтрации)- 1,0 м/сут

Максимальное содержание в рудах алевро-глинистых частиц (<0,05мм) – 20%

Оконтуривание подсчетных блоков проводить в пределах единых водоносных горизонтов с учетом локальных водоупоров.

Подсчет запасов выполнен методом геологических блоков. Рудная часть площади измерялась произведением измеренной площади на вычисленный площадной коэффициент рудоносности.

Результаты подсчета (формуляр) запасов – в таблице 1.3

Таблица 1.3 - Результаты подсчета балансовых запасов урана по блокам и залежам месторождения Ирколь по состоянию на 01 января 1986 г

Подсчетный блок, залежь	Площадь, тыс м <sup>2</sup>	К-т рудоносности	Ср мощность, м	Удельный вес, т/м <sup>3</sup>	Ср содерж. урана, %	Запасы, т	Продуктивность, кг/м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8
1-1-С <sub>1</sub>	159.4	1	6.35	1.8	0.034	619	3.88
1-2-В	40	1	7.14	1.8	0.034	175	4.38
1-3-С <sub>1</sub>	72.7	1	4.3	1.8	0.045	253	3.48
1-4-С <sub>1</sub>	52.2	1	6.02	1.8	0.033	187	3.58
1-5-В	41.6	1	7.12	1.8	0.036	192	4.62
1-6-В	34.7	1	4.64	1.8	0.042	122	3.52
1-7-В	33.2	1	7.69	1.8	0.045	207	6.23
1-8-В	61.9	1	11.05	1.8	0.066	812	13.12
1-9-В	62.2	0.93	4.01	1.8	0.078	325	5.23
1-10-В	43.2	1	3.71	1.8	0.057	164	3.80
1-11-С <sub>1</sub>	58.3	1	4.36	1.8	0.033	151	2.59
1-12-С <sub>1</sub>	199.7	1	9.39	1.8	0.041	1384	6.93
1-13-С <sub>1</sub>	54.3	1	7.44	1.8	0.086	625	11.51
1-14-С <sub>1</sub>	208	1	4.78	1.8	0.044	787	3.78
1-15-С <sub>1</sub>	125.7	1	5.24	1.8	0.042	498	3.96
1-16-С <sub>1</sub>	129.1	1	4.83	1.8	0.063	707	5.48
1-17-С <sub>1</sub>	190.7	1	5.23	1.8	0.042	754	3.95
1-18-С <sub>1</sub>	123.4	1	8.2	1.8	0.035	637	5.16
1-19-С <sub>1</sub>	227.1	1	8.96	1.8	0.024	879	3.87
1-20-С <sub>1</sub>	79.6	1	6.18	1.8	0.041	363	4.56
1-27-С <sub>1</sub>	38.7	1	5.68	1.8	0.041	162	4.19
1-28-С <sub>1</sub>	30.9	1	6.04	1.8	0.04	134	4.34
1-29-С <sub>1</sub>	44.7	1	3.15	1.8	0.06	152	3.40
ПВ 82-1-В	9.05	1	9.8	1.8	0.075	120	13.26
ПВ 82-2-В	9.05	1	4.27	1.8	0.04	28	3.09
1-21-С <sub>2</sub>	8.8	1	3.95	1.8	0.045	28	3.18
1-22-С <sub>2</sub>	11.6	1	1.63	1.8	0.107	36	3.10
1-23-С <sub>2</sub>	11.2	1	1.33	1.8	0.15	40	3.57
1-24-С <sub>2</sub>	32.8	1	1.8	1.8	0.073	77	2.35
1-25-С <sub>2</sub>	7.2	1	1.95	1.8	0.076	19	2.64
1-26-С <sub>2</sub>	63.7	1	3.81	1.8	0.056	245	3.85
всего залежь 1, В+С <sub>1</sub>	2129.4		6.22	1.8		10437	4.90
всего залежь 1, С <sub>2</sub>	135.3		2.41	1.8		445	3.29
всего залежь 1, В+С <sub>1</sub> +С <sub>2</sub>	2264.7			1.8		10882	4.81
2-1-С <sub>1</sub>	119.7	1	6.6	1.8	0.042	597	4.99

2-2-C <sub>1</sub>	116.1	1	12.74	1.8	0.047	1251	10.78
2-3-C <sub>1</sub>	147.1	1	6.91	1.8	0.051	933	6.34
2-4-C <sub>1</sub>	198.7	1	9.34	1.8	0.041	1369	6.89
2-5-C <sub>1</sub>	125.7	1	5.15	1.8	0.039	454	3.61
2-6-C <sub>1</sub>	118.3	1	3.85	1.8	0.032	262	2.21
2-7-C <sub>1</sub>	82.3	1	5.3	1.8	0.048	377	4.58
2-8-C <sub>2</sub>	36.7	1	3.92	1.8	0.058	150	4.09
2-9-C <sub>2</sub>	16.2	1	1.13	1.8	0.129	42	2.59
2-10-C <sub>2</sub>	13.8	1	3.07	1.8	0.128	98	7.10
2-25-C <sub>2</sub>	9.7	1	6.07	1.8	0.027	29	2.99
2-26-C <sub>2</sub>	43.4	1	6.2	1.8	0.026	126	2.90
2-27-C <sub>2</sub>	10.5	1	3.75	1.8	0.041	29	2.76
Всего залежь 2, В+С <sub>1</sub>	907.9		7.13	1.8		5243	5.77
Всего залежь 2, С <sub>2</sub>	130.3		4.02	1.8		474	3.64
Всего залежь 2, В+С <sub>1</sub> +С <sub>2</sub>	1038.2			1.8		5717	5.51
3-1-C <sub>1</sub>	128.2	0.94	7.07	1.7	0.043	623	4.86
3-2-C <sub>1</sub>	135	1	6.61	1.7	0.032	485	3.59
3-3-C <sub>2</sub>	36.8	1	3.66	1.7	0.036	82	2.23
3-4-C <sub>2</sub>	9.4	1	4.65	1.7	0.025	18	1.91
всего залежь 3, В+С <sub>1</sub>	263.2		6.84	1.7		1108	4.21
всего залежь 3, С <sub>2</sub>	46.2		4.16	1.7		100	2.16
всего залежь 3, В+С <sub>1</sub> +С <sub>2</sub>	309.4			1.7		1208	3.90
4-1-C <sub>2</sub>	100.8	1	5.65	1.8	0.03	308	3.06
4-2-C <sub>2</sub>	243	1	5.69	1.8	0.03	747	3.07
4-3-C <sub>2</sub>	94	1	7.24	1.8	0.052	637	6.78
4-4-C <sub>2</sub>	481	1	5.47	1.8	0.043	2036	4.23
4-5-C <sub>2</sub>	89.8	1	2.43	1.8	0.064	251	2.80
4-6-C <sub>2</sub>	676.5	1	6.38	1.8	0.039	3030	4.48
4-7-C <sub>2</sub>	298.8	1	6.01	1.8	0.029	937	3.14
4-8-C <sub>2</sub>	25.5	1	4.45	1.8	0.039	80	3.14
4-9-C <sub>2</sub>	449	1	3.8	1.8	0.058	1772	3.95
4-10-C <sub>2</sub>	401.5	1	4.07	1.8	0.047	1382	3.44
4-11-C <sub>2</sub>	28	1	3.55	1.8	0.064	114	4.07
всего залежь 4	2887.9		4.98	1.8		1129 4	3.91
5-1-C <sub>2</sub>	176.2	1	3.67		0.04	440	2.50
всего залежь 5	176.2					440	2.50
итого залежи 1-2-3, В+С <sub>1</sub>						1678 8	
итого залежи 1-2-3, С <sub>2</sub>						1019	
ВСЕГО залежи 1- 2-3, В+С <sub>1</sub> +С <sub>2</sub>						1780 7	
итого залежи 4-5, С <sub>2</sub>						1173 4	
ВСЕГО по м-ию, В+С <sub>1</sub>						1678 8	
ВСЕГО по м-ию, С <sub>2</sub>						1275 3	
ВСЕГО по м-ию, В+С <sub>1</sub> +С <sub>2</sub>						2954 1	

*\* -запасы блоков ПВ-82-1-В и ПВ-82-2-В откорректированы из-за неучета добычи урана при ОПВ. Откорректированные запасы обоих блоков на 01.01.1986 составляют в сумме 17,0 т*

### **1.5 Особенности эксплуатации уранового месторождения Ирколь способом подземного скважинного выщелачивания**

Схема циркуляции растворов предусматривает откачку продуктивных растворов из откачных скважин обрабатываемого блока, отстаивание растворов от механических примесей с выводом последних из процесса, сорбционное извлечение из растворов, осветление маточников и подкисление их концентрированной серной кислотой, подачу подкисленного ВР через закачные скважины в рудное тело блока.

Геотехнологическая схема добычи урана включает следующие взаимосвязанные технологические процессы:

- Сернокислотное выщелачивание урана из рудных на месте их залегания с получением продуктивных урансодержащих растворов;

- Сорбционное извлечение урана из продуктивных растворов с получением насыщенного уранового ионита и обедненных по урану возвратных растворов (маточников сорбции), возвращаемых в цикл подземного выщелачивания после доукрепления серной кислоты (либо на Участке переработки продуктивных растворов, либо непосредственно на эксплуатационном блоке, участке);

- Регенерация насыщенного ионита с получением товарного уранового концентрата.

Отработку блока осуществляют при выполнении следующих требований:

- Соблюдение баланса откачки-закачки растворов по блоку, рядами и ячейкам скважин; суммарные расходы ПР и ВР должно быть одинаковыми;

- Закачивание в скважины только осветленных, то есть очищенных от механических примесей растворов; предельно допустимая концентрация механических примесей в ВР составляет 50 мг/л;

- Подача на подкисление ВР серной кислоты, очищенных от механических примесей;

- При ремонтно-восстановительных работах в скважинах откачиваемые растворы направляются в специальную емкость для отделения механических примесей, после чего осветленные растворы подаются в общий коллектор ПР.

Отработка эксплуатационного блока подразделяется на три периода:

1. Подготовка блока к добыче;

2. Отработка;

3. Отключение (погашение) блока или участка с выводом из цикла с последующей ликвидацией скважин блока согласно инструкции «О порядке производства консервации и ликвидационного тампонажа в скважинах различного назначения на объекте ПВ ТОО «Семибай-У» месторождения «Ирколь»

### **1.6 Производственная программа**

Производственная программа предприятия предусматривает постепенный ввод технологических блоков с соответствующим движением запасов с учётом погашения. Планируемый прирост вскрытых запасов увязывается с графиком выполнения буровых работ. Величина прироста готовых к добыче запасов определяется календарным планом добычи урана, графиком обвязки и временем закисления.

Программа добычи рассчитана до полной отработки Минеральных запасов, числящихся на Государственном балансе (таблица 1.4).

Таблица 1.4 - Программа добычи на залежах 1, 2, 3 месторождения Ирколь

Год	Добыча, тонн	Погашение, тонн
2023	568,7	631,9
2024	568,6	631,8
2025	454,5	505,0
2026	424,2	471,3
2027	404,0	448,9
2028	373,7	415,2
2029	360,8	378,6
2030	168,6	209,8
<b>Всего</b>	<b>3 323</b>	<b>3 692</b>

Производственная программа предприятия предусматривает постепенный ввод технологических блоков с соответствующим приростом вскрытых/готовых запасов, с учётом погашения запасов текущего года. Планируемый прирост вскрытых запасов увязывается с графиком выполнения буровых работ. Величина прироста готовых к добыче запасов определяется календарным планом добычи урана, графиком обвязки и временем закисления.

Согласно действующему законодательству и сложившейся практике отработки месторождений урана методом ПСВ, возможны следующие поправки к производственной программе и к иллюстрирующим её разделам и таблицам по сооружению скважин, расходу кислоты на закисление и добычу, вводу технологических блоков и собственно добыче:

возможны вариации добычи в пределах +/- 20% от проектируемой, что связано с вероятным неподтверждением/переизвлечением запасов, особенно для обрабатываемых геологических блоков категории С<sub>2</sub>, что также допустимо согласно Кодексу РК «О недрах и недропользовании» от 27.12.2017 г. статьи 184 п. 6. При этом суммарная добыча должна оставаться в пределах запланированной в настоящем проекте;

- в соответствии с производственной необходимостью, определяемой, в том числе, возможным несоответствием прогнозных запасов технологических блоков результатам фактического вскрытия, очередность вскрытия блоков, приведённая в настоящем проекте, может меняться в пределах +/- 20% от проектируемых согласно Кодексу РК «О недрах и недропользовании» от 27.12.2017 статьи 184 п. 6. Равным образом могут быть изменены схемы вскрытия блоков (количество технологических скважин и их местоположение в каждом блоке), и само количество технологических блоков, что будет зависеть от фактической рудоносности и результатов запланированной в данном проекте эксплуатационной разведки. Ключевым показателем, на достижение которого ориентированы возможные изменения в производственной программе, является выполнение плана добычи;

- в соответствии с опытом отработки залежей, в процессе эксплуатационной разведки и вскрытия могут быть обнаружены рудные тела, не включённые в состав подсчётных блоков. В таком случае, при расположении обнаруженных рудных тел в пределах горного отвода, допускается отклонения от схем вскрытия и расположения технологических блоков настоящего проекта, с целью отработки указанных рудных тел. Подсчёт запасов при этом выполняется недропользователем, с отражением информации в отчёте о добытых твёрдых полезных ископаемых при утверждённых запасах по классификации Государственной комиссии по запасам за отчётный период (индекс-1-ТПИ) и иных материалах, согласно действующему законодательству.

Не реже чем раз в три года проводится анализ разработки месторождения, который подлежит государственной экспертизе. Анализ разработки месторождения урана проводится привлекаемой недропользователем проектной организацией, имеющей

лицензию на соответствующий вид деятельности, и направляется недропользователем в уведомительном порядке в компетентный орган. В случае существенных (двадцать и более процентов) расхождений между фактическими и проектными показателями разработки месторождения при наличии обоснованного вывода по результатам анализа разработки месторождения урана о необходимости внесения изменений в проект разработки месторождения результаты анализа подлежат рассмотрению центральной комиссией в порядке, предусмотренном Кодексом РК « о недрах и недропользовании» для государственной экспертизы проекта разработки месторождения.

Производственная программа подготовлена с использованием постоянных:

- количество рабочих дней в году – 365,
- количество рабочих часов в году – 8000,
- коэффициент использования скважин – 95%,
- коэффициент извлечения урана из недр — 90% .

Средний дебит технологических скважин рассчитан с учётом коэффициента использования скважин, фактических средних дебитов на обрабатываемых блоках. Ожидаемый средний дебит откачных находится в пределах 6,2-6,1 м<sup>3</sup>/ч.

## 1.7 Рациональное использование недр

Добычу урана на залежах месторождения Ирколь осуществляется наиболее рациональным способом подземного скважинного выщелачивания сернокислотными растворами, как наиболее благоприятным по горно-геологическим, экологическим и геотехнологическим условиям.

Всего, по состоянию на 01.01.2023, 42 технологических блока остановлены по причине достижения извлечения необходимого количества урана – 90% от вскрытых запасов, в соответствии с Контрактом и по достижению значения ниже минимально промышленного содержания. 38 технологических блоков находятся на стадии добычи и доработки. Ещё 63 блока проектируются для строительства, подготовки и добычи в настоящем проекте, до 2030 года.

Таблица 1.5 - Распределение технологических блоков по стадиям освоения на 01.01.2023 г.

Остановлены	В эксплуатации	ГПР 2023	ГПР 2024	Проектируемые
42	38	10	12	41

Схема расположения технологических скважин в эксплуатационном блоке должна обеспечивать максимально напряжённый гидродинамический режим в межскважинном пространстве, так как скорость фильтрации растворов является определяющим фактором интенсивности добычи.

Выбор оптимальной сети технологических скважин основывается на нескольких геотехнологических показателях:

- морфология рудных залежей и положение их в разрезе;
- статический и динамический уровни подземных вод, напор на кровлю верхнего водоупора;
- коэффициент фильтрации участков месторождения;
- глубина залегания рудных тел.

Выбор оптимальной сети технологических скважин и расчёты геотехнологических параметров обоснованы, прежде всего, позитивным опытом эксплуатации залежей 1, 2, 3 и приведены в разделе 3 настоящего проекта.

Плановые потери урана в настоящем проекте принимаются в контрактном объёме 10% от Минеральных запасов.

В проекте предусмотрен значительный объём эксплуатационно-разведочного бурения – 170 скважин. Скважины бурятся преимущественно без керна (до 10% керновых), с использованием КНД-м (не менее 50% годового объёма), и имеют своим предназначением уточнение локализации руд относительно границ ЗПО, уточнение схем вскрытия и оценку продуктивности руд на флангах не вскрытых или частично вскрытых балансовых блоков, а также – оценку остаточных скоплений урана в блоках, отработанных в первый период эксплуатации – 2007-2023 гг. Эксплуатационно-разведочные скважины планируются с таким расчётом, чтобы опережать вскрытие блоков с сомнительной рудоносностью, как минимум, на 0,5 года. Точное местоположение устьев и объём ежегодного эксплуатационно-разведочного бурения определяется геолого-геотехнологической службой филиала «Ирколь» ТОО Семизбай-У.

Попутные полезные компоненты – рений, скандий, редкоземельные элементы, в отработке не участвуют, как и на других месторождениях этого типа, по причине нерентабельности отработки и/или не востребованности.

Для контроля возможного воздействия технологических растворов на подземные воды, проектируются наблюдательные скважины на продуктивный, под- и надпродуктивные горизонты в соответствии со Стандартом АО «НАК «Казатомпром» СТ НАК 17.4.-2021 «Методические указания по организации мониторинга воздействия ПСВ на грунтовые и подземные воды урановых месторождений». С помощью этих скважин будет отслеживаться растекание технологических растворов за контур блоков, а также гидрохимическая обстановка в продуктивном горизонте в региональном аспекте. Также запланированы наблюдательные скважины внутри технологических блоков, сооружаемых для контроля процесса закисления и наблюдения за возможными перетоками в безрудные части продуктивного горизонта. Назначение, принципы определения местоположения наблюдательных скважин и годовые объёмы сооружения описаны, кроме собственно таблицы с производственной программой, в разделе 3. Общее количество сооружаемых наблюдательных скважин различного назначения составляет 69.

Полнота отработки недр определяется по результатам опробования контрольных скважин на отработанных технологических блоках. Согласно опыту отработки и контроля за полнотой извлечения урана на водородных месторождениях урана, оптимальным является сооружение контрольных скважин в количестве 1-2% от суммы сооружённых технологических, т.е. 60 скважин. Время сооружения контрольных скважин определяется календарным планом вскрытия технологических блоков.

## **1.8 Инженерное обеспечение**

Проектируемые объекты интегрированы в существующую инфраструктуру и коммуникации действующего рудника ПСВ. Решения по обеспечению проектируемых объектов инженерными системами основаны на использовании существующих внутриплощадочных сетей и сооружений рудника ПСВ (хозяйственно-питьевой водопровод; объединенный производственно-противопожарный водопровод; бытовая канализация; производственная канализация).

*Для водоснабжения действующих объектов, расположенных на территории промплощадки 2, используются существующие водопроводные сооружения.*

*Для противопожарных и технических нужд:*

- две артезианские скважины (рабочая и резервная) с дебитом до 16 м<sup>3</sup>/час с погружными электронасосными скважинными агрегатами;
- насосная над артезианскими скважинами технической воды (позиция 2-39 по генеральному плану);
- 2 резервуара вместимостью 150 м<sup>3</sup> (позиция 2-18 по генеральному плану) из расчета

хранения в них противопожарного запаса воды в объёме 270 м<sup>3</sup> для тушения одного пожара в течение 3-х часов с расходом 25 л/сек (расход определён для здания ЦППР Ша степени огнестойкости с категорией помещения по пожарной опасности Д объёмом 41767 м<sup>3</sup>) и запаса воды на технологические нужды в объёме 30 м<sup>3</sup>;

- противопожарная насосная (позиция 2-20 по генеральному плану).

*Для хозяйственно-питьевых нужд:*

- 2 резервуара вместимостью 25 м<sup>3</sup> (позиции 2-33, 2-34 по генеральному плану) из расчёта 2-х суточной потребности существующего предприятия;

- насосная питьевой воды (позиция 2-35 по генеральному плану).

Вода по химическому составу и органолептическим свойствам соответствует санитарным правилам «Санитарно-эпидемиологические требования к водоемным источникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов», утвержденным Приказом Министра национальной экономики РК от 16.03.2015 г. № 209.

Наружная сеть производственно-противопожарного водопровода закольцована.

## **1.9 Вопросы ликвидации. Состав ликвидируемых объектов на участках добычи**

Завершение отработки ТОО «Семизбай-У» балансовых запасов урана месторождения Ирколь планируется к 2030 году. Руководством недропользователя было принято объективное для предприятия решение:

- завершить работы согласно имеющимся проектам на разработку месторождения;

- результатом окончания работ будет являться разработка силами ТОО «ИВТ» Проекта «Ликвидация последствий добычи урана на месторождении Ирколь» с рекультивацией выведенных из работы добычных блоков нарушенных земель под ГТП по санитарному направлению (п.2.ст54.Гл.8 Кодекса о недрах и недропользовании);

- утверждение проектов самим недропользователем и согласование его в соответствующих органах согласно требований Кодекса, позволит внести соответствующие корректировки в Контракт на недропользование и его Рабочую программу путем оформления нового Дополнения к Контракту на недропользование №75 от 27.11.1996г. в соответствии с действующим Законодательством РК.

### ***Проектом ликвидации принято во внимание:***

• соблюдение требований Законодательства РК о необходимости разработки Проекта ликвидации ;

• соблюдение недропользователем ТОО «Семизбай-У» обязательств по Контракту,

• выполнение требований проектно-сметной документации Проекта «Разработка месторождения Ирколь»;

• соблюдение производственной программы;

• необходимость соблюдения норм и правил к разработке проекта ликвидации в соответствии с действующим законодательством в области недропользования, ООС, использование атомной энергии, экологии, радиационной и промышленной безопасности, ОТ и ТБ при ликвидации, демонтаже и управлении образующимися отходами ликвидации объектов добычного (ГТП, скважины, ТУЗы, систему трубо- электро- и кислотопроводы, шламонакопители и пр.) и рудника Ирколь в соответствии с Регламентами, разработанными АО «НАК «Казатомпром» для объектов урановой отрасли.

• Настоящий проект ликвидации считать промежуточным в связи предстоящим сроком продления периода недропользования на период 2021 - 2033г.

*Проектом ликвидации предусматривает ликвидировать следующие объекты на месторождении Ирколь:*

**1. Ликвидация сооружений и рекультивация земельных площадей на участках геотехнологического поля в том числе:**

- ликвидация и консервация скважин в соответствии с утвержденным регламентом;
- ликвидация технологических трубопроводов ПР и ВР, кислотопроводов, объектов внутриблочных коммуникаций;
- ликвидация технологических отстойников, складов СЖР, насосных станций, технологических автодорог;
- очистка отработанных блоков от поверхностных загрязнений;
- дезактивация и утилизация ликвидационных отходов;
- фитомелиоративные мероприятия.

**2. Ликвидация перерабатывающего комплекса рудника «Ирколь» в том числе:**

- радиометрическое обследование внутри зданий и прилегающей территории;
- дезактивация;
- демонтаж зданий и сооружений, оборудования;
- захоронение отходов;
- снятие твердого покрытия и рекультивация территории промплощадки.

## **2 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ТРАНСПОРТ**

### **2.1 Исходные данные**

Основанием для разработки данного раздела является техническое задание на разработку и согласование Проекта «Ликвидация последствий добычи урана на месторождении Ирколь».

При разработке раздела использовались материалы ТОО «Семизбай-У» по действующему производственно-перерабатывающему комплексу и горнорудным площадкам месторождения Ирколь.

*В качестве исходных данных к данному разделу были использованы:*

1. все перечисленные в разделе 1.2.2 материалы Недропользования, подтверждающие законность права последовательного осуществления работ, в т.ч.:
  - а) право недропользования согласно Контракта;
  - б) площадь разведочных работ в пределах контура геологического отвода;
  - в) площадь добычных работ в пределах контура горного отвода, выданного на контур балансовых запасов категории С1 и С2;
  - д) конечная площадь, подготовленная к отработке урана способом подземного скважинного выщелачивания (ПСВ), для обеспечения выполнения производственной программы ТОО «Семизбай-У»;

### **2.2 Краткая характеристика физико-географических, климатических, экономических условий района расположения проектируемых площадок**

Месторождение Ирколь расположено на территории Шиелийского района Кызылординской области Республики Казахстан.

Поверхность месторождения представлена холмистой аллювиально-эоловой равниной с абсолютными отметками 150-155 м. Климат района резко континентальный. Летние

температуры за последние 5 лет (по данным метеостанции «Шиели») равны 4- 300,+40°C, максимальная + 45°C, зимние - 20°. -25°C, минимальная - 33/-°C, Количество осадков составляет 130-150 мм в год. Выпадают они, в основном, осенью, зимой и весной. Ветры в течение всего года преимущественно северных и северо-восточных румбов со скоростями 8-12 м/сек. В ветреные дни, особенно с апреля по июнь, скорость ветра достигает 10-15 м/сек, с порывами до 24 м сек.

Территорию месторождения Ирколь пересекает река Сырдарья, делящая его на три неравнозначные по запасам руд части. В северной, правобережной части расположены балансовые запасы урана, разведанные до категории В+С<sub>1</sub> и 8% запасов категории С<sub>2</sub>, что составляет 63% от суммы запасов В+С<sub>1</sub>+С<sub>2</sub>. В южной, левобережной части, сосредоточены запасы руд, разведанные только до категории С<sub>2</sub> в количестве 16% от суммарной оценки категорийных запасов. В промежуточной центральной части, расположенной по обоим берегам реки, сосредоточены запасы, разведанные до категории С<sub>2</sub> в количестве 21% от суммы запасов категории В+С<sub>1</sub>+С<sub>2</sub>, в том числе запасы, расположенные непосредственно под зеркалом зод реки, составляют около 3% от суммы запасов категории В+С<sub>1</sub>+С<sub>2</sub>.

Река Сырдарья на площади месторождения имеет устойчивые берега, закрепленные тугайными зарослями, Паводковый период реки приходится на май-июнь. Максимальный расход воды в этот период колеблется от 300 м<sup>3</sup>/с до 1000 м<sup>3</sup>/с. Скорость течения реки около 1,0 м/сек Ширина реки до 120-150 м, средняя глубина 4 м.

## 2.3 Генеральный план

По условиям Технического задания к Договору № 909232/2023/1 от 04.10.2023 г. на разработку Проекта «Ликвидация последствий добычи урана на месторождении Ирколь», предстоит ликвидация действующих объектов добычного и перерабатывающего комплекса рудника Ирколь и проектируемых к строительству (расширению) добычных участков.

В связи с этим для проекта было проведено визуальное обследование производственно-перерабатывающего комплекса Ирколь, работниками ТОО «Семизбай-У» составлен дефектный акт на осмотренные здания и сооружения, данные которого легли в основу списка объектов, подлежащих ликвидации данным проектом.

### 2.3.1 Перечень объектов производственных площадок и межплощадочных коммуникаций и добычных участков, подлежащих ликвидации

Перечень объектов производственных площадок и межплощадочных коммуникаций и добычных участков, подлежащих ликвидации представлен в таблице 2.1

Таблица 2.1 – Перечень объектов промплощадок и ГТП, подлежащих ликвидации

Позиция п/п	Наименование
1	(2-1)-Ликвидационные работы Цех переработки продуктивных растворов
2	(2-40)-Ликвидационные работы Цех переработки продуктивных растворов (ЦППР) (расширение)
3	(2-8,2-41) Ликвидационные работы ЦЕНТРАЛЬНАЯ НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ и (2-7,2-9) Емкости ПР2х630 и ВР2х630
4	(2-7 и 2-22)-Ликвидационные работы Баки ПР 2х630 и ВР 2х630 (8 шт)
5	(2-6)-Ликвидационные работы ПУНКТ ДЕЗАКТИВАЦИИ
6	(2-14 и 2-15)-Ликвидационные работы УЗЕЛ ФИЛЬТРАЦИИ, ШЛАМОНАКОПИТЕЛЬ
7	(2-38,2-51,2-52,2-53)-Ликвидационные работы ЭСТАКАДА ТРУБОПРОВОДОВ №1 И №2 и №3
8	(2-30)-Ликвидационные работы ПЛОЩАДКА ВРЕМЕННОГО ХРАНЕНИЯ

	ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ
9	(2-40)-Ликвидационные работы ПЛОЩАДКА ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ПРО
10	(2-29)-Ликвидационные работы -Пруд биологической очистки
11	(2-2,2-3)Ликвидационные работы СКЛАД СЕРНОЙ КИСЛОТЫ 2x300м3, НАСОСНАЯ СКЛАДА КИСЛОТЫ
12	(2-35)-Ликвидационные работы Насосная станция питьевой воды
13	(2-27)Ликвидационные работы Бытовой комбинат
14	(2-5)Ликвидационные работы СКЛАД АММИАЧНОЙ СЕЛИТРЫ
15	(2-28)Ликвидационные работы - Здание столовой на 50 мест
16	(2-32)Ликвидационные работы СКЛАД АММИАЧНОЙ ВОДЫ с насосной станцией
17	(2-21)-Ликвидационные работы СКЛАД НЕФТЕПРОДУКТОВ 2x10м3
18	(2-25) -Ликвидационные работы ПРОХОДНАЯ
19	(2-4) -Ликвидационные работы Пункт экстренной помощи
20	(2-12) -Ликвидационные работы Административное здание
21	(2-11) -Ликвидационные работы ГАРАЖ НА 2 АВТОМОБИЛЯ С МЕХАНИЧЕСКОЙ МАСТЕРСКОЙ,МАТЕРИАЛЬНЫМ СКЛАДОМ И МИНИКОТЕЛЬНОЙ
22	(2-18,2-20) -Ликвидационные работы -Противопожарная НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ и противопожарные резервуары
23	(2-13) -Ликвидационные работы -Подстанция 10/0,4кВ
24	(2-16) - Ликвидационные работы -Септик
25	(2-26) -Ликвидационные работы -Ограждение территории
26	(2-23)- Ликвидационные работы КОНТЕЙНЕРНАЯ ПЛОЩАДКА хранения ТБО
27	(2-39) -Ликвидационные работы - НАСОСНАЯ НАД АРТЕЗИАНСКОЙ СКВАЖИНОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ВОДЫ
28	(2-42)- Ликвидационные работы - Емкость 100 м3
29	(2-33,2-34) - Ликвидационные работы -Резервуары питьевой воды №1 и №2
30	(2-36) -Ликвидационные работы Пункт экстренной помощи
31	(2-37) - Ликвидационные работы СОЛНЕЧНЫЕ КОЛЛЕКТОРЫ
32	(2-100)-Ликвидационные работы Солнечная электростанция мощностью 90кВт (ФЭС)
33	(2-2,2-3)Ликвидационные работы СКЛАД СЕРНОЙ КИСЛОТЫ 2x300м3, НАСОСНАЯ СКЛАДА КИСЛОТЫ
34	(2-35)-Ликвидационные работы Насосная станция питьевой воды
35	(2-27)Ликвидационные работы Бытовой комбинат
36	(2-5)Ликвидационные работы СКЛАД АММИАЧНОЙ СЕЛИТРЫ
37	(2-28)Ликвидационные работы - Здание столовой на 50 мест
38	(2-32)Ликвидационные работы СКЛАД АММИАЧНОЙ ВОДЫ с насосной станцией
39	(2-21)-Ликвидационные работы СКЛАД НЕФТЕПРОДУКТОВ 2x10м3
40	(2-25) -Ликвидационные работы ПРОХОДНАЯ
41	(2-4) -Ликвидационные работы Пункт экстренной помощи
42	(2-12) -Ликвидационные работы Административное здание
43	(2-11) -Ликвидационные работы ГАРАЖ НА 2 АВТОМОБИЛЯ С МЕХАНИЧЕСКОЙ МАСТЕРСКОЙ,МАТЕРИАЛЬНЫМ СКЛАДОМ И МИНИКОТЕЛЬНОЙ
44	(2-18,2-20) -Ликвидационные работы -Противопожарная НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ и противопожарные резервуары
45	(2-13) -Ликвидационные работы -Подстанция 10/0,4кВ

46	(2-16) - Ликвидационные работы -Септик
47	(2-26) -Ликвидационные работы -Ограждение территории
48	(2-23)- Ликвидационные работы КОНТЕЙНЕРНАЯ ПЛОЩАДКА хранения ТБО
49	(2-39) -Ликвидационные работы - НАСОСНАЯ НАД АРТЕЗИАНСКОЙ СКВАЖИНОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ВОДЫ
50	Магистральные и внутриблочные трубопроводы ПР и ВР
51	Кислотопроводы
52	Линии электропередач
53	Технологические сооружения контейнерного типа (ТУЗ, УРВР, УППР)
54	Технологические скважины (Откачные, закачные, наблюдательные и т.п.)

### 2.3.2 Решение по генеральному плану

Согласно требованиям п.193. Параграфа 11. СП «Санитарно-эпидемиологические требования к радиационно-опасным объектам» Ликвидация производственно-перерабатывающего и добывающего комплекса обеспечивает полную радиационную безопасность.

При этом, при ликвидации зданий стационарного производственно-перерабатывающего комплекса вместе с демонтажом зданий и сооружений закрытого типа предусматривается удаление внутреннего оборудования по секторам (секциям) в соответствии с генпланом зданий, механизмов, стендов и материалов, гидроизоляции, вентиляции, металлических конструкций и перекрытий, лестниц и переходов между этажами и оборудованием, закрытые коридоры и лестницы, пролеты между зданиями, участки пробоотбора, полы, приспособления для промывки технической водой, промывочные стоки, водосборники, оборудование системы технологических трубопроводов ПР, ВР, кистопроводов, водоснабжения, электрификация, отопления, загрузки (перегрузки), подъема и перекачки растворов, транспортировки, складирования и узлов для реактики, сушки и затаривания готовой продукции.

Для Проекта ликвидации и рекультивации было принято следующее решение по генеральному плану:

- В процессе проведения демонтажных работ зданий, сооружений и оборудования объем демонтируемых конструкций, оборудования и материалов и места их складирования будет определяться по результатам радиационных замеров.

- Материалы с повышенным уровнем радиационного загрязнения подлежат помещению на длительное хранение в ПЗРО.

- Исходный объем радиационно загрязненных демонтируемых материалов относительно принять как - 10% от общего объема демонтируемых материалов.

Проектом предусматриваются следующие решения по объектам генерального плана:

- Все находящиеся на промплощадке здания и сооружения, оборудование, дорожные покрытия, щебёночные покрытия площадок, а также участки озеленения, находящиеся в пределах ограждения, подлежат демонтажу, обеззараживанию и сортировке. Оборудование, материалы, строительный мусор, демонтируемые в загрязненной зоне, необходимо вывезти и разместить на полигоне радиоактивных отходов. Оборудование, которое не может быть использовано повторно, должно быть захоронено на соответствующем полигоне НРО или на площадке для захоронения отходов.

На основе оценки данных состояния зданий и сооружений, полученных для разработки ПОС с учетом конкретной производственной ситуации, все ликвидируемые объекты рудника Ирколь, подлежат демонтажу.

Работами по ликвидации зданий и сооружений на площадке завода предусмотрено провести:

- радиоэкологические обследование территории, зданий и сооружений;

- дезактивацию оборудования, зданий и сооружений;
- демонтаж, сортировку оборудования с радиометрическим сопровождением, складированием на специально отведенном для этого месте на промплощадке;
- демонтаж существующих зданий и сооружений с вывозом отходов и строительного мусора на полигон для промышленных отходов по результатам радиологического контроля;
- вывезти за пределы территории участка радиоактивные и НРО на ПЗРО (ответственность за принятые отходы по которым переходит на стороннюю организацию);
- планирование поверхности, радиологическое обследование и рекультивацию.

*Работами по удалению технологических трубопроводов в пределах завода* предусмотреть:

- демонтаж всех трубопроводов, находящиеся на территории производственных площадок (грязная зона) : наземные и подземные; закопанные извлечь из траншей;
- провести радиологический замер труб, а извлеченных их траншей и замер грунта по дну траншей в том числе;
- произвести сортировку и резку труб по результатам радиологического замера внутренней части труб ПР, складировать их на специально отведенной для этого площадке с последующим вывозом на ПЗРО;
- произвести обратная засыпка траншей извлеченным грунтом в случае их извлечения;
- произвести планировку и радиозэкологический контроль участков подземных и наземных трубопроводов и их рекультивацию.

Следует отметить, что службы радиационного, экологического контроля (включая их лаборатории), промышленной и пожарной безопасности будут контролировать ход ликвидационных работ и вести постликвидационный мониторинг.

*Работами по удалению железобетонных заборов и металлических ограждений* предусмотреть разборку и демонтаж на всех участках производственно-перерабатывающего цикла (при отсутствии производственной необходимости) :

- железобетонных панельных заборов и ограждений ;
- металлические конструкции глухих ворот и калиток.

*Работами по удалению дорожных покрытий* предусмотреть разборку:

- асфальтобетонных покрытий в соответствии с типом их укладки ;
- покрытие тротуаров в соответствии с типом их укладки;
- щебеночного покрытия в соответствии с определенным объемом.

*Работами по ликвидации шламонакопителей* необходимо предусмотреть:

- начать работы по их ликвидации после окончания всех работ или в порядке очередности согласно их заполнения;
- провести радиозэкологическое обследование;
- провести ликвидацию шламонакопителей и накопителей по сбросу буровых растворов за счет заполнения грунтом, изъятым в начале его строительства и уложенным для обвалования бортов дамбы согласно их проектно-сметной документации;
- провести технологическую рекультивацию (планировка и выравнивание рельефа до его естественного состояния);
- на заключительной стадии провести пострекультивационное радиозэкологическое обследование участка.

*Работами по ликвидации подъездной дороги к заводу* (согласно ее категоричности по габаритам проезда СН РК 3.03-2213\* «Промышленный транспорт») предусмотреть:

- ликвидировать ее в самую последнюю очередь с учетом особенностей ее строения, вывозом отходов дорожного строения на площадку строительных отходов или в специально отведенное для это место;
- провести планировку и выравнивание поверхности.

Работами по ликвидации главной технологической дороги предусмотреть следующее:

- дорога будет демонтирована в самую последнюю очередь;
- дорога носит технологическое назначение, предназначена для перевозки серной кислоты (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) концентрации 92-94 % (ГОСТ 2184-2013);
- демонтаж и вывоз дорожного полотна производится в соответствии с проектом ее строительства согласно ее технологического назначения
- демонтаж существующих дорожных знаков и железобетонных сигнальных столбиков;
- на заключительной стадии проводится планировка и выравнивание поверхности.

### **2.3.3 Решение по геотехнологическим полям, технологическим трубопроводам, электросетям.**

Горнорудное предприятие Филиал рудник Ирколь ТОО «Семизбай-У» относится к радиационно-опасной категории объектов, представленный горно-добывающим поразделением и производственно-перерабатывающим комплексом, а также проектируемых к расширению действующих и строительству новых участков добычного комплекса для добычи урана методом ПСВ на геотехнологических полигонах скважин, частично загрязненных радионуклидами в процессе добычи и промышленной переработки продуктивных урансодержащих растворов, разделенных между собой по уровню радиоактивного загрязнения.

Согласно требований ЗРК по недропользованию и охране недр:

- балансовые запасы участков недропользования с числящимися на них балансовыми запасами действующего рудника и проектируемых добычных участков должны быть полностью отработаны до 2030 года и списаны с Государственного баланса Актом списания запасов ГКЗ РК;
- перед ликвидацией, отработанные и выведенные из эксплуатации технологические поля на выщелоченных участках недр "отмываются" водой до их исходного состояния, чистота которых будет определяться по показателям ПДК.

*Согласно требований Санитарных правил к «Ликвидации полигонов ПВ и перерабатывающих комплексов ПВ»*, все оборудование ГТП и производственно-перерабатывающего комплекса будет полностью ликвидировано (демонтировано, дезактивировано), материалы демонтажа вывезены с территории месторождения.

В соответствии с требованиями: оборудование, которое после дезактивации не подлежит повторному использованию на предприятиях того же профиля, металл, не подлежащий к сдаче в металлолом из-за его повышенного радиоактивного фона, а равно как и отходы уранового производства, должны быть отправлены на захоронение в специальный могильник.

В ходе сбора исходных материалов и обсуждения с недропользователем вопроса повторного использования демонтированного оборудования, было решено, что во избежание радиоактивного загрязнения, все, что будет демонтировано, подлежит вывозу на ПЗРО.

*Проектом ликвидации объектов ГТП предписывается:*

- По завершению отработки запасов урана на эксплуатационных блоках, после погашения их запасов, проведенного контрольного бурения и «отмывки недр» участки ПСВ подлежат ликвидации.

- Все технологические скважины ликвидируются, за исключением наблюдательных, входящих в режимную сеть многолетних наблюдений за процессом восстановления пластовых вод, в условиях естественной деминерализации. Ликвидация скважин производится по локальному проекту, разрабатываемому на руднике.

- На отработанных ликвидируемых участках земная поверхность рекультивируется по специальным проектам, отвечающим требованиям Санитарных Правил. Сроки ликвидации каждого из участков и рекультивации земель должны определяться графиками, разработанными в составе специальных проектов, согласованных с органами государственного санитарного, экологического, горнотехнического надзора и органами местного государственного управления.

- Решение о ликвидации участка ПСВ (ГТП) принимается постоянно действующей комиссией из представителей горно-геологической и производственно-технической служб рудника ПСВ, служб охраны труда, радиационной безопасности и охраны окружающей среды. Ликвидация участка оформляется актом, к которому прилагается план участка с отражением контура балансовых геологических и эксплуатационных запасов, привязкой технологических, наблюдательных, эксплуатационно-разведочных и контрольных скважин.

Проектом ликвидации предусматривается следующая последовательность ликвидации объектов ГТП:

1. радиоэкологическое обследование территории ГТП до начала ликвидации;
2. ликвидация технологических скважин;
3. ликвидация технологических полигонов (включая внутреннюю и внешнюю обвязку, ТУЗы, электроснабжение);
4. ликвидация всех видов камер: переключения растворов, воздушных и дренажных, установленных на технологических трубопроводах;
5. ликвидация технологических трубопроводов ПР, ВР, РВР, кислотопроводов от ТУЗов до насосной станции на заводе;
6. ликвидация ЛЭП с трансформаторными подстанциями;
7. радиоэкологическое обследование территории ликвидированных ГТП.

#### **2.3.4 Решение о последовательности ликвидации объектов недропользования:**

Проектом предусматривается следующая последовательность ликвидации объектов на месторождении Ирколь

1. Ликвидация объектов добычного комплекса на геотехнических полях скважин, магистральных, технологических и кислотопроводов,

2. Ликвидация технологического производственно-перерабатывающего участка.

В первую очередь подлежат ликвидации промышленные объекты, за исключением объектов энергоснабжения, пожарной безопасности, водоснабжения, очистных сооружений для бытовых стоков, медпункта.

##### Проектом предусматривается:

- Приступить к ликвидации объектов добычного и перерабатывающего комплекса после полной остановки производственных мощностей;

- Проводить ликвидацию добычных участков последовательно, по мере отработки рудных залежей;

- Предусмотреть систему прогрессивной ликвидации (ст. Кодекса) на отработанных, ликвидированных и не экономичных участках месторождения Ирколь, не дожидаясь ликвидации в последний год работы рудника;

- Перед началом ликвидации провести полное радиоэкологическое обследование всей территории, подлежащей ликвидации;
- Не проводить ликвидацию внекатегорийных (полевых) дорог внутри геотехнологических полей по причине их самовосстановления естественным путем;
- Ликвидация геотехнологического поля проводить не независимо от ликвидации зданий и сооружений производственно-перерабатывающего цикла;
- Объекты жизнеобеспечения ликвидируются в самую последнюю очередь.

### **2.3.5 Требования по сносу зданий и сооружений.**

Демонтаж зданий и сооружений производится двумя способами: поэлементно или отдельными блоками.

Здания и сооружения разбираются в соответствии с требованиями генплана, в последовательности, обратной их строительства: сверху вниз в зависимости от конструкций и размещенного в нем оборудования.

Контроль за сносом зданий и сооружений под руководством специалиста, ведущего наблюдения за процессом сноса и/или разборки в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

Работы по демонтажу и сносу зданий и сооружений выполняются при наличии наряда допуска, оформляемого после проведения целевого инструктажа на рабочем месте.

Ответственность за выполнением мероприятий по охране труда и техники безопасности несут руководители со стороны Заказчика и Подрядных организаций.

### **2.3.6 Требования по ликвидации объектов производственно-технологического и природоохранного назначения**

В составе объектов недропользования, подлежащих ликвидации, находится целый комплекс производственных и инженерных сооружений:

- выполняющих особо важную производственную миссию по очистке продуктивных и выщелачивающих растворов на стадии основного замкнутого цикла переработки добытых из недр ПР от механических загрязнений и взвесей до прозрачного и возвращаемых их в виде ВР через пескоотстойники ПР и ВР ;

- выполняющих экологическую миссию по сбору, очистке, утилизации и минимизации отходов, образующихся на протяжении всего цикла отработки рудных залежей месторождения, начиная с подготовки рудных залежей к отработке (ГПР) до их полной отработки и получения готовой продукции.

В связи с тем, что рудник ПВ Ирколь представляет собой неразрывное слияние объектов производства с природными объектами окружающей среды (атмосферный воздух, недра с подземными и поверхностными водами и осадочными отложениями, почвы, растительность), подверженных воздействию процесса ПСВ и загрязнению от образующихся в ходе этого производства отходами, Проектом ликвидации предусматривается соблюдение мер безопасного обращения с ними и выполнением в соответствии с экологическими и санитарно-эпидемиологическими требованиями Законодательства РК и выполнять мероприятия по их утилизации, обезвреживанию и безопасному удалению.

Недропользователь обязан ликвидировать производственные и инженерные сооружения в соответствии с проектом Ликвидации, с соблюдением мер по безопасному обращению с отходами будущего производства ликвидации, их утилизацией, обезвреживанием и безопасным удалением последствий возможного загрязнения окружающей среды с применением малоотходных технологий по сокращению количества образующихся отходов путем рециклирования (по мере их образования), преобразования во вторичные полезные продукты производства, снижения объемов, токсичности и

радиоактивности отходов для облегчения последующей переработки и полного удаления с участков землепользования, как это указано в Приказе и.о. Министра энергетики РК от 19.07.2016 №332 «Об утверждении критериев отнесения отходов потребления ко вторичному сырью» .

### **2.3.7 Мероприятия по благоустройству территории после ее ликвидации**

Несмотря на п.241 Параграфа 14 СП «Санитарно-эпидемиологические требованиями к радиационно-опасным объектам», которыми предписывалось "озеленение свободных территорий промышленной площадки», в данном проекте мероприятия по благоустройству территории не предусмотрены, т.к на территории бывших полигонов ПВ и промышленных площадок по добыче и переработке урана будут проведены мероприятия по рекультивации, не допускающее социального строительство.

### **2.3.8 Транспорт**

Проектом предусмотрена перевозка и доставка грузов, персонала, транспортировка/перемещение всех демонтируемых элементов с места демонтажа на площадки временного хранения, в пределах 1 км, а также вывоз НРО и РАО на ПЗРО.

Внутри площадной транспорт, используемый для обслуживания перевозок в период ликвидации предприятия, будет определяться подрядными организациями, которые будут привлекаться на период специализированных ликвидационных и демонтажных работ. Выбор транспорта будет определяться самими компаниями в зависимости от спецификации предстоящих работ и предполагаемыми объемами отходов, согласно программе управления отходами.

## **3. ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ЛИКВИДАЦИИ.**

### **3.1 Требования к ликвидации добычных полей и производственно-перерабатывающего комплекса**

В соответствии с требованиями пп. 277-282 Параграфа 17 «Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к радиационно-опасным объектам» , к которым относится рудник «Ирколь» ТОО «Семизбай-У», и согласно «Правил обеспечения промышленной безопасности при геологоразведке, добыче и переработке урана», утв. приказом и.о. Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 26 декабря 2014 года № 297 предписывается:

- ликвидация добычных полигонов ПВ и производственно-перерабатывающих комплексов ПВ согласно утвержденного и согласованного в установленном порядке Проекта ликвидации, согласно которого:

- осуществляется полная нейтрализация подземных полостей от применяемых в технологическом процессе химических реагентов путем откачивания из продуктивного горизонта растворов;

- на ликвидируемых добычных объектах полностью демонтируется и деактивируется оборудование (трубопроводы, насосы), все сооружения, а также территория отработанных и ликвидируемых полигонов ПВ. При этом оборудование (не подлежащее повторному использованию на предприятиях того же профиля) и металл (не подходящий к сдаче в металлолом), а также другие отходы производства подлежат захоронению в специальном могильнике (ПЗРО) ТОО «РУ-6»;

- ликвидируется все технологические скважины кроме наблюдательных, при этом удаляются обсадка и внутреннее оборудование скважин до глубины 1м с выемкой грунта вокруг устья в объеме 3м<sup>3</sup>, с дальнейшим тампонажом скважин для восстановления изоляции водоносных горизонтов друг от друга;

- на ликвидируемом производственно-перерабатывающем комплексе все здания и сооружения, подлежащие сносу или разборке, дезактивируются, при этом, повторно могут быть использованы элементы строительных конструкций (если они удовлетворяют требованию настоящих правил), лом (бой) строительных материалов для дорожного строительства вне населенных пунктов (если он соответствует по содержанию естественных радионуклидов III классу строительного сырья и материалов). В остальных случаях элементы и лом (бой) строительных конструкций захораниваются на ПЗРО, либо в пункте захоронения НРО;

- перед демонтажом технологические оборудования основных объектов освобождается от технологических растворов, реагентов, промывается изнутри и дезактивируется;

- демонтаж проводится в сопровождении радиологических замеров;

- после демонтажа, все демонтируемое оборудование сортируется по уровню радиоактивной загрязненности: при соответствии требованиям санитарных правил и норм, а также при желании недропользователя передается на повторное использование или сдается в металлолом (в соответствии с документами санитарно-эпидемиологического нормирования (п.6.ст.94 Кодекса РК «О здоровье народа и системе здравоохранения»); при несоответствии подлежит захоронению.

- после ликвидации, вся освободившаяся от зданий и сооружений территория промплощадки дезактивируется, проводится техническая рекультивация земель и/или биологическая (по желанию недропользователя) рекультивация. Территория санитарно-защитной зоны рекультивируется в лесотехническом направлении. На завершающем этапе проводится пострекультивационное радиоэкологическое обследование.

На территории запрещено строительство жилья, детских учреждений и объектов социального сферы, так и на территории бывших полигонов, так и на территории производственно-перерабатывающего цикла.

Настоящим проектом ликвидации последствий добычи урана на месторождении предусмотрены все решения и технологические решения, что приняты в настоящее время в действующих проектах по разработке, наряду с основными видами деятельности, необходимый перечень, объемы и технологию работ по ликвидации, дезактивации загрязненных объектов и ликвидации участков загрязнения территории, меры по обеспечению радиационной защиты и техники безопасности работающих.

Изложенные в данном Проекте ликвидации решения должны быть приняты на вооружение в локальных Рабочих проектах по объектам ликвидации, Планах производства работ по ликвидации и основываться на фактических результатах предварительно проведенного специального санитарно-дозиметрического обследования радиоактивной загрязненности объектов месторождения.

Работы по ликвидации и рекультивации последствий добычи урана месторождения Ирколь выполняется по рабочему проекту «Ликвидация последствий добычи урана месторождения «Ирколь» (Ш-227), разработанного ТОО «ИВТ» в 2021г. В рамках актуализации данного проекта в РП внесены необходимые изменения и дополнения согласно Технической спецификации к Договору №909232/2023/1 от 04.10.2023г, в части объемов, видов работ и расчетов стоимости ликвидационных работ в ценах 2024 года.

Ввиду различий в технологии и видах ликвидационных работ эти работы в рамках ПОС условно разделены на работы, связанные с рекультивацией нарушенных земель и ликвидацией последствий добычи урана на геотехнологических полигонах (ГТП) и ликвидацией зданий и сооружений перерабатывающего комплекса (Промплощадка).

К основным видам ликвидационных и рекультивационных работ последствий добычи урана на участке «Ирколь» относятся:

**1. Ликвидация сооружений и рекультивация земельных площадей на участках №№1,2,3,5 геотехнологического поля, в том числе:**

- ликвидация и консервация скважин в соответствии с утвержденным регламентом;

- ликвидация технологических трубопроводов ПР и ВР, кислотопроводов, объектов внутриблочных коммуникаций;
- ликвидация технологических отстойников, складов СЖР, насосных станций, технологических автодорог;
- очистка отработанных блоков от поверхностных загрязнений;
- дезактивация и утилизация ликвидационных отходов;
- фитомелиоративные мероприятия.

*(Изложение см. в разделе 5 ПОС).*

## **2. Ликвидация перерабатывающего комплекса рудника «Ирколь», в том числе:**

- радиометрическое обследование внутри зданий и прилегающей территории;
- дезактивация;
- демонтаж зданий и сооружений, оборудования;
- захоронение отходов;
- снятие твердого покрытия и рекультивация территории промплощадки.

*(Изложение см. в разделе 6 ПОС).*

Все работы по ликвидации и рекультивации на месторождении «Ирколь» выполняются после завершения промышленной эксплуатации в определенном порядке, согласно утвержденных регламентов, технических решений и в соответствии с требованиями действующей нормативной документации. Ликвидации подлежат все здания, сооружения и оборудование, находящиеся в пределах геотехнологических полигонов, кроме планируемых для дальнейшей эксплуатации с изменением их целевого назначения.

В первую очередь выполняются ликвидационные работы по консервации технологических скважин (закачные, откачные, наблюдательные). Демонтажу подлежат технологические трубопроводы до эксплуатационных блоков и между ними, трубопроводные обвязки скважин, трубопроводные футляры, опоры, запорная и регулирующая арматура, объекты внутриблочных коммуникации (ТУЗ, УППР, КТПН, ШР, ЯРВ), объекты энергоснабжения, технологические автодороги.

Способ выполнения работ - подрядный. Работы по ликвидации последствий добычи урана месторождения Ирколь (ликвидационные работы) выполняются согласно календарного плана, разрабатываемого Подрядной организацией, который устанавливает рациональную последовательность, очередность и сроки выполнения отдельных работ на всех объектах, входящих в состав комплекса или годовую Программу строительно-монтажной организации.

В качестве подготовительного, первоочередного мероприятия предусматривается обследование общего технического состояния объектов, выполняемого специализированной подрядной организацией по заявке (заказу) Заказчика ТОО «Семизбай-У».

Утвержденный Акт технического состояния является основанием для уточнения объемно-планировочных параметров и размеров объектов, а также обоснования технических решений при разработке ППР и технологических карт подрядной организацией по сносу наиболее сложных объектов.

Подготовительные мероприятия предусматривают обследование общего технического состояния объектов, при этом производится отключение и вырезка наземных и подземных вводов, электроснабжения, водопровода, канализации и других коммуникаций.

Ликвидация зданий, сооружения и технологическое оборудование рудника ПСВ урана «Ирколь» производится на заключительном этапе работы, так как основное оборудование должно работать до 2031 года.

Все производственные территории подлежат рекультивации. Низкорadioактивные отходы должны вывозиться на ПЗРО ТОО «РУ-6».

Начало работ по ликвидации и рекультивации последствий добычи урана на месторождении «Ирколь» определяется ТОО «Семизбай-У».

### 3.2 Рекультивационные и ликвидационные работы ГТП

Технологические блоки расположенные на эксплуатационных участках №1,2,3,5 месторождения «Ирколь» подлежат ликвидации после окончательной отработки и погашения их запасов. Решение о ликвидации принимается комиссией из представителей горно-геологической и производственно-технической служб рудника ПСВ, служб охраны труда, радиационной безопасности и охраны окружающей среды. Ликвидационные работы выполняются по утвержденной программе, включаемой в производственный план предприятия. Финансирование ликвидационных работ осуществляется из средств ликвидфонда.

Расположенные на технологических блоках объекты по обеспечению режима ПСВ подлежат ликвидации в определенной последовательности:

1. Технологические скважины.
2. Технологический полигон (трубопроводы и кабельная продукция от скважин до ТУЗ).
3. Технологические трубопроводы ПР, ВР, РВР.
4. ЛЭП, кабельные линии.

Ликвидация объектов контейнерного типа, таких как узлы распределения технологических растворов ТУЗ заключается в демонтаже и перевозке автотранспортом с последующей разборкой фундаментов, бетонных и металлических конструкций оснований. При этом оборудование подвергается дезактивации. При наличии остаточных загрязнений оборудование и строительные отходы подлежат захоронению на ПЗНРО. Объекты энергообеспечения ТП, КТПН, воздушные и кабельные линии демонтируются с возможностью повторного применения.

Загрязненные участки ГТП подвергаются рекультивации. Зараженный грунт вывозится на ПЗНРО. Очищенная от загрязнений поверхность земли засыпается чистым грунтом до уровня рельефа с последующей планировкой.

При вывозе демонтируемых объектов применена следующая схема:

- Демонтируемые объекты после радиологического обследования сортируются и вывозятся на временные площадки хранения, располагаемые на геотехнологическом поле на минимальном расстоянии от асфальтированной дороги;
- Отходы с повышенным содержанием удельной активности ( $A_{эфф}$ ) природных радионуклидов вывозятся на хранение в пункты захоронения низкорadioактивных отходов;
- Отходы с площадок временного хранения вывозятся сторонней специализированной организации для дальнейшей переработки.

Железобетонные конструкции дробятся для изъятия из них металла, затем дробятся до состояния гравия, черные и цветные металлы отправляются на переплавку.

Демонтаж железобетонных сооружений на технологических трубопроводах выполняется молотками отбойными пневматическими.

В качестве отходов с повышенным содержанием удельной активности природных радионуклидов принимаются все материалы, с которыми контактировали растворы природного урана: трубопроводы ПР, ВР; РВР; запорная арматура с этих трубопроводов; оголовки скважин и скважинные насосы; технологические узлы закисления.

Здания и сооружения полностью демонтируются и дезактивируются. Оборудование, не подлежащее повторному использованию, металлические конструкции, не подлежащий сдаче в металлолом, элементы строительных конструкций, мусор и т.д., загрязненные естественными радионуклидами, как низкорadioактивные отходы подлежат захоронению в ПЗРО.

Загрязненные зоны, расположенные вдоль линейных объектов (трубопроводы, канавы и траншеи, автодороги), подвергаются дезактивации или рекультивации по санитарно-гигиеническому направлению, должны удовлетворять требованиям Приложения 9 СП СЭТРОО.

Грунты с общего числа технологических скважин считается загрязненным из-за возможных проливов растворов. Территория полигона, свободная от строений и сооружений, должна быть дезактивирована и рекультивирована по санитарно-гигиеническому направлению в соответствии с требованиями СП СЭТРОО прил.9. П.3, согласно которым на каждом участке рекультивации суммарная удельная альфа-радиоактивность в слое 0-25 см от поверхности составляет 1200Бк/кг и менее, в слоях 25-50, 50-75 см -7400 Бк/кг.

Рекультивация земель имеющих радиоактивное и кислотно-солевое загрязнение, превышающее соответствующие нормативы производится выемкой зараженного грунта с последующей засыпкой чистым грунтом. Загрязненный грунт вывозится в могильник низкорadioактивных отходов (ПЗРО) ТОО «РУ-6», который находится на расстоянии 112 км от рудника «Ирколь».

При организации работ по ликвидации ГТП необходимо руководствоваться «Правилами консервации и ликвидации при проведении разведки и добычи углеводородов и добычи урана», утвержденных Приказом Министра энергетики РК от 22 мая 2018 года №200.

Ликвидация оформляется актом, к которому прилагаются планы участков с отражением контура балансовых геологических и эксплуатационных запасов, привязкой технологических, наблюдательных, эксплуатационно-разведочных и контрольных скважин.

Ниже приводится краткое описание основных видов работ по ликвидации геотехнологических полигонов месторождения «Ирколь».

### 3.3 Ликвидация технологических трубопроводов.

Согласно дефектному акту на технологических блоках месторождения «Ирколь» демонтируются технологических трубопроводы различного назначения, в том числе кислотопроводы (Таблица 3.1).

**Таблица 3.1 – Перечень и объемы технологических трубопроводов, подлежащих ликвидации**

№ П/П	Наименование	ед.изм.	На начало 2024	На конец отработки	ед.изм.	На начало 2024	На конец отработки
1	560 (вес 1м 55 кг)	м	1000	1000	т	55,0	55,0
2	400-450 (вес 1м 43,3 кг)	м	7118	7118	т	308,2	308,2
3	280-315 (вес 1м 21,3 кг)	м	6440	6440	т	137,2	137,2
4	315 -*18,7 (вес 1м 25,7 кг)	м		1551,5	т	0,0	39,9
5	630*37,4 (вес 1м 71,2 кг)	м	145	145	т	10,3	10,3
6	225*16,6 (вес 1м 8,94 кг)	м	13100	13100	т	117,1	117,1
7	225*20,5 (вес 1м 13,2 кг)	м		5503,3	т	0,0	72,6
8	160 *17,9 (вес 1м 7,96 кг)	м	-	1738,2	т	-	13,8
9	50*4,6 ( вес 1м 0,663 кг)	м	427020	488124	т	283,1	323,6
Трубопроводы ВР							
1	560 (вес 1м 55 кг)	м	1000	1000	т	55,0	55,0
2	400-450 (вес 1м 43,3 кг)	м	3100	3100	т	134,2	134,2
3	280-315 (вес 1м 21,3 кг)	м	10360	10360	т	220,7	220,7
4	315 *28,6 (вес 1м 17,4 кг)	м		1551,5	т	0,0	27,0
5	225*13,4 (вес 1м 8,94 кг)	м	13300	13300	т	118,9	118,9
6	225x16,6 (вес 1 м 10,9 кг)	м		5572,5	т	0,0	60,7
7	160-180 (вес 1 м 4,51 кг)	м	2910	2910	т	13,1	13,1
8	160*14,6 (вес 1м 6,67 кг)	м		1738,2	т	0,0	11,6

9	40*3,7 (вес 1м 0,463 кг)	м	266420	442646	т	123,4	204,9
	Всего трубопроводы ПР и ВР	м	751913	1006898	т	1576,2	1923,8
	Кислотопроводы						
1	Трубы Ст. 20 d=8 9(вес 1м 2,3 кг)	м	10854	13482,5	т	25	31
	Итого трубопроводы	м	762767	1020380,5	т	1901,2	1954,8

Все наземные сети трубопроводов, коммуникации и сооружения должны быть демонтированы. Демонтаж технологических трубопроводов выполняется механизированным способом после снятия обваловки. Демонтированные трубопроводы разрезаются на части удобные для транспортировки.

Загрязненные магистральные трубопроводы из пластика вывозятся полностью на захоронение в ПЗРО ТОО «РУ-6». Загрязненные трубопроводы из металла демонтируются и передаются на переработку специализированным, организациям на дезактивацию и переплавку. Незагрязненные трубопроводы из металла и пластмассы можно использовать для переработки в качестве лома и полиэтиленовой крошки. Опорные конструкции крепления трубопроводов демонтируются и утилизируются.

Незагрязненные трубопроводы из металла и пластмассы могут быть использованы для переработки в качестве лома и полиэтиленовой крошки.

В объемы работ по демонтажу трубопроводов также включаются опорные конструкции крепления трубопроводов, фундаменты опор наружной прокладки трубопроводов, разработка и перемещение грунта, планировочные работы местности.

Ликвидация трубопроводов проводится в следующем порядке:

демонтаж присоединительной арматуры внутри камер (задвижки, вантузы, сливные клапана);

- разработка траншеи экскаватором;
- доработка траншеи вручную;
- демонтаж трубопроводов;
- радиологическое обследование отходов ликвидации (трубопроводы и грунты);
- ликвидация последствий путем оборота пласта дна траншеи на глубину 0,5 м с последующей засыпкой траншеи складированным чистым грунтом засыпка траншеи;
- радиологическое обследование отходов ликвидации на предмет принятия решения о вывозе на полигон низкорadioактивных отходов или дальнейшей переработки.
- вывоз отходов на соответствующие площадки.

### 3.4 Ликвидация скважин

Согласно «Правил обеспечения промышленной безопасности при геологоразведке, добыче и переработке урана», утв. приказом и.о. Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 26 декабря 2014 года № 297 все технологические и наблюдательные скважины ПСВ в пределах отработанной площади должны быть ликвидированы.

На технологических блоках месторождения «Ирколь» ликвидации года подлежат:

- На начало 2024 года 4651 скважин, в том числе 2903 закачных, 1622 откачных, 76 наблюдательных и 50 универсальных.
- На конец отработки месторождения 6081 скважин, в том числе 3853 закачных, 1983 откачных, 137 наблюдательных, 50 универсальных и 58 перебуров.

Перед началом ликвидации из откачных скважин извлекают оборудование для откачки. Ликвидация скважин выполняется в определенном порядке. Последовательность ликвидации скважин, следующая:

- тампонирующее (засыпка гравийно-песчаной смесью, глинисто-цементным раствором) скважины;
- снятие грунта у оголовка скважины на глубину 1 м;
- срезка обсадной трубы до глубины 1 м от дневной поверхности;
- засыпка потенциально-плодородным грунтом.

Скважины должны быть затампонированы с восстановлением изоляции водоносных горизонтов друг от друга.

При откапывании оголовков скважин грунт от технологических скважин выбирается экскаватором, емкость ковша 0,25 м<sup>3</sup>, с двух сторон от обсадной колонны скважины на ширину ковша до глубины 1,0 метра. Оставшаяся часть грунта вдоль обсадной колонны обрушается вручную на дно выемки. Таким образом, с каждой стороны скважины будет выбрано около 1,5 м грунта, т.е. всего 3,0 м<sup>3</sup> на одну скважину.

Ликвидационный тампонаж проводится в следующей последовательности:

- 1) Засыпаем песчано-гравийной смесью для тампонажа фильтровой части и отстойника. (Расходы песчано-гравийной смеси показаны в таблице 3.2).
- 2) вышележащая часть ствола скважины заливается глиноцементным раствором;

Для откачных и универсальных скважин необходимый объем тампонажных материалов при следующих средних параметрах:

- Фильтр. Длина 6 м, внутренний диаметр – 0,074 м.
- Отстойник. Длина – 11 м, внутренний диаметр – 0,074 м.
- Нижняя часть ствола скважины. Длина – 358 м, внутренний диаметр – 0,074 м.
- Верхняя часть. Длина – 105 м, внутренний диаметр – 0,167 м.

Составит согласно математической формуле определения объема цилиндра, следующее:

$$(3,14 \times 0,074^2 / 4) \times 6 + (3,14 \times 0,074^2 / 4) \times 11 = 0,073 \text{ м}^3 \text{ (Песчано-гравийная смесь)}$$

$$(3,14 \times 0,074^2 / 4) \times 358 + (3,14 \times 0,167^2 / 4) \times 105 = 3,836 \text{ м}^3 \text{ (Глинисто-цементный раствор)}$$

Для закачных и наблюдательных скважин необходимый объем тампонажного раствора при следующих средних параметрах:

- Фильтр. Длина 6 м, внутренний диаметр – 0,074 м.
- Отстойник. Длина – 11 м, внутренний диаметр – 0,074 м.
- Ствола скважины. Длина – 463 м, внутренний диаметр – 0,074 м.

Составит, согласно математической формуле определения объема цилиндра, следующее:

$$(3,14 \times 0,074^2 / 4) \times 6 + (3,14 \times 0,074^2 / 4) \times 11 = 0,073 \text{ м}^3 \text{ (Песчано-гравийная смесь)}$$

$$(3,14 \times 0,074^2 / 4) \times 463 = 2 \text{ м}^3 \text{ (Глинисто-цементный раствор)}$$

- На приготовление 1 м<sup>3</sup> глиноцементного раствора расход глины составит 0,375 м<sup>3</sup> (При удельном весе глины 1800 кг/дм<sup>3</sup>).
- На приготовление 1 м<sup>3</sup> глиноцементного раствора расход воды составит 0,69 м<sup>3</sup> (При удельном весе глинистого раствора 1300 кг/м<sup>3</sup>).

- На приготовление 1 м<sup>3</sup> глиноцементного раствора расход портландцемента составит 660 кг (При соотношении портландцемента и глины 1:2=0,375 м<sup>3</sup>/2=0,1875 м<sup>3</sup>. Удельный вес портландцемента 3100 кг/м<sup>3</sup>).

Расходы для приготовления тампонажного раствора определены в соответствии с «Правилами ликвидационного тампонажа буровых скважин различного назначения, засыпки горных выработок и заброшенных колодцев для предотвращения загрязнения и истощения подземных вод», утв. Заместителем Министра геологии СССР 14.09.1967 года.

3) на глубину 1,5 м от уровня среза оголовка в скважине устанавливается деревянная пробка длиной 1,0 м;

4) откапывание обсадной колонны скважины на глубину 1,0 м;

5) обсадная колонна каждой скважины срезается на уровне 1,0 м от уровня рельефа местности;

6) засыпка образованной выемки чистым грунтом до глубины 30 см от уровня рельефа;

7) засыпка потенциально-плодородным грунтом и планирование поверхности.

Для приготовления глиноцементного раствора, учитывается соотношение при его приготовлении - 660 кг цемента на 1 м<sup>3</sup> раствора. Количество глины 1,1875 м<sup>3</sup> глины на 1 м<sup>3</sup> раствора.

Тампонирующее скважин производится самоходным буровым агрегатом типа УРБ-2А-2. Подача раствора в скважину осуществляется буровым насосом через колонну буровых труб, опущенных, не доходя до забоя 1,0-1,5 м.

Приготовление глинисто-цементной смеси производится на глиносмесительном узле и доставляется на буровую установку спецавтомашинной.

После завершения работ по ликвидации скважин по блоку до их засыпки составляется акт с перечислением номеров скважин, метода их ликвидации и проверки качества выполненных работ. После этого производится засыпка оголовков скважин.

Таблица 3.2 – Перечень работ по ликвидации технологических скважин

	Наименование работ	ед.изм.	Кол-во, 2024 год	Кол-во, на конец отработки	Примечание
1	Закачные скважины	шт	2903	3853	
1.1	Окапывание скважины экскаваторами	м <sup>3</sup>	7838,1	10403,1	2,7 м <sup>3</sup> на 1 скважину
1.2	Доработка вручную	м <sup>3</sup>	870,9	1155,9	0,3 м <sup>3</sup> на 1 скважину
1.3	Демонтаж оголовка скважин	шт	2903	3853	
1.4	Демонтаж оголовка скважин	т	19,1598	25,4298	вес оголовка 6,6 кг
1.5	Песчано-гравийная смесь для тампонажа фильтровой части	м <sup>3</sup>	211,919	281,269	Расход 0,073 м <sup>3</sup> на 1 скважину
1.6	Тампонирующее скважины глинисто-цементным раствором	м <sup>3</sup>	5 806	7706	2 м <sup>3</sup> на 1 скважину
1.7	Глина	м <sup>3</sup>	2 032,1	2 697,1	Расход глины 0,7 м <sup>3</sup> на 1 скважину
1.8	Портландцемент	т	3 831,96	5 085,96	Расход цемента 1,320 кг на 1 скв

1.9	Вода техническая	м <sup>3</sup>	4 064,2	5394,2	Расход воды 1,4 м <sup>3</sup> на 1 скважину
1.10	Тампонаж деревянными пробками	шт	2903	3853	На 1 скважину 1 пробка длиной 1 м
1.11	Резка труб обсадных	м	2903	3853	
1.12	Погрузка обсадных труб	т	25,401	33,71375	вес обсадной трубы 2,15 кг
1.13	Перевозка загрязненного грунта в ПЗНРО	м <sup>3</sup>	8709	11559	Расстояние до ПЗНРО 201 км
1.14	Разработка чистого грунта	м <sup>3</sup>	8709	11559	Чистый грунт разрабатывается с участка строительства ПЗНРО
1.15	Перевозка чистого грунта	м <sup>3</sup>	8709	11559	Чистый грунт разрабатывается с участка строительства ПЗНРО
1.16	Обратная засыпка чистым грунтом	м <sup>3</sup>	8709	11559	Чистый грунт разрабатывается с участка строительства ПЗНРО
2	Откачные скважины	шт	1622	1983	
2.1	Окапывание скважины экскаваторами	м <sup>3</sup>	4379,4	5354,1	2,7 м <sup>3</sup> на 1 скважину
2.2	Доработка вручную	м <sup>3</sup>	486,6	594,9	0,3 м <sup>3</sup> на 1 скважину
2.3	Демонтаж оголовка скважин	шт	1622	1983	
2.4	Демонтаж оголовка скважин	т	10,7052	13,0878	вес оголовка 6,6 кг
2.5	Песчано-гравийная смесь для тампонажа фильтровой части	м <sup>3</sup>	118,406	144,759	Расход 0,073 м <sup>3</sup> на 1 скважину
2.6	Тампонирующее скважины глинисто-цементным раствором	м <sup>3</sup>	4 866	7535,4	3,8 м <sup>3</sup> на 1 скважину
2.7	Глина	м <sup>3</sup>	2 270,8	2776,2	Расход глины 1,4 м <sup>3</sup> на 1 скважину
2.8	Портландцемент	т	4 067,976	4973,364	Расход цемента 2 508 кг на 1 скв
2.9	Вода техническая	м <sup>3</sup>	4 217,2	5155,8	Расход воды 2,6 м <sup>3</sup> на 1 скважину
2.10	Тампонаж деревянными пробками	шт	1622	1983	На 1 скважину 1 пробка длиной 1 м
2.11	Резка труб обсадных	м	1622	1983	
2.12	Погрузка обсадных труб	т	14,1925	17,35125	вес обсадной трубы 2,15 кг
2.13	Перевозка загрязненного грунта в ПЗНРО	м <sup>3</sup>	4866	5949	Расстояние до ПЗНРО 201 км
2.14	Разработка чистого грунта	м <sup>3</sup>	4866	5949	Чистый грунт разрабатывается с участка строительства ПЗНРО
2.15	Перевозка чистого грунта	м <sup>3</sup>	4866	5949	Чистый грунт разрабатывается с участка строительства ПЗНРО
2.16	Обратная засыпка чистым грунтом	м <sup>3</sup>	4866	5949	Чистый грунт разрабатывается с участка строительства ПЗНРО
3	Наблюдательные скважины	шт	76	137	
3.1	Окапывание скважины экскаваторами	м <sup>3</sup>	205,2	369,9	2,7 м <sup>3</sup> на 1 скважину

3.2	Доработка вручную	м <sup>3</sup>	22,8	41,1	0,3 м <sup>3</sup> на 1 скважину
3.3	Демонтаж оголовка скважин	шт	76	137	
3.4	Демонтаж оголовка скважин	т	0,5016	0,9042	вес оголовка 6,6 кг
3.5	Песчано-гравийная смесь для тампонажа фильтровой части	м <sup>3</sup>	5,548	10,001	Расход 0,073 м <sup>3</sup> на 1 скважину
3.6	Тампониование скважины глинисто-цементным раствором	м <sup>3</sup>	152	274	2 м <sup>3</sup> на 1 скважину
3.7	Глина	м <sup>3</sup>	53,2	95,9	Расход глины 0,7 м <sup>3</sup> на 1 скважину
3.8	Портландцемент	т	100 320	180,840	Расход цемента 1 320 кг на 1 скв
3.9	Вода техническая	м <sup>3</sup>	106,4	191,8	Расход воды 1,4 м <sup>3</sup> на 1 скважину
3.10	Тампонаж деревянными пробками	м	76	137	На 1 скважину 1 пробка длиной 1 м
3.11	Резка труб обсадных	м	76	137	
3.12	Погрузка обсадных труб	т	0,665	1,19875	вес обсадной трубы 2,15 кг
3.13	Перевозка загрязненного грунта в ПЗНРО	м <sup>3</sup>	228	411	Расстояние до ПЗНРО 201 км
3.14	Разработка чистого грунта	м <sup>3</sup>	228	411	Чистый грунт разрабатывается с участка строительства ПЗНРО
3.15	Перевозка чистого грунта	м <sup>3</sup>	228	411	Чистый грунт разрабатывается с участка строительства ПЗНРО
3.16	Обратная засыпка чистым грунтом	м <sup>3</sup>	228	411	Чистый грунт разрабатывается с участка строительства ПЗНРО
4	Универсальные скважины	шт	50	50	
4.1	Окапывание скважины экскаваторами	м <sup>3</sup>	135	135	2,7 м <sup>3</sup> на 1 скважину
4.2	Доработка вручную	м <sup>3</sup>	15	15	0,3 м <sup>3</sup> на 1 скважину
4.3	Демонтаж оголовка скважин	шт	50	50	
4.4	Демонтаж оголовка скважин	т	0,33	0,33	вес оголовка 6,6 кг
4.5	Песчано-гравийная смесь для тампонажа фильтровой части	м <sup>3</sup>	3,65	3,65	Расход 0,073 м <sup>3</sup> на 1 скважину
4.6	Тампониование скважины глинисто-цементным раствором	м <sup>3</sup>	190	190	3,8 м <sup>3</sup> на 1 скважину
4.7	Глина	м <sup>3</sup>	70	70	Расход глины 1,4 м <sup>3</sup> на 1 скважину
4.8	Портландцемент	т	125,4	125,4	Расход цемента 2 508 кг на 1 скв
4.9	Вода техническая	м <sup>3</sup>	130	130	Расход воды 2,6 м <sup>3</sup> на 1 скважину
4.10	Тампонаж деревянными пробками	м	50	50	На 1 скважину 1 пробка длиной 1 м
4.11	Резка труб обсадных	м	50	50	
4.12	Погрузка обсадных труб	т	0,4375	0,1075	вес обсадной трубы 2,15 кг
4.13	Перевозка загрязненного грунта в	м <sup>3</sup>	150	150	Расстояние до ПЗНРО 201

	ПЗНРО				км
4.14	Разработка чистого грунта	м <sup>3</sup>	150	150	Чистый грунт разрабатывается с участка строительства ПЗНРО
4.15	Перевозка чистого грунта	м <sup>3</sup>	150	150	Чистый грунт разрабатывается с участка строительства ПЗНРО
4.16	Обратная засыпка чистым грунтом	м <sup>3</sup>	150	150	Чистый грунт разрабатывается с участка строительства ПЗНРО
5	Перебуры	шт		58	
5.1	Окапывание скважины экскаваторами	м <sup>3</sup>		156,6	2,7 м <sup>3</sup> на 1 скважину
5.2	Доработка вручную	м <sup>3</sup>		17,4	0,3 м <sup>3</sup> на 1 скважину
5.3	Демонтаж оголовка скважин	шт		58	
5.4	Демонтаж оголовка скважин	т		0,3828	вес оголовка 6,6 кг
5.5	Песчано-гравийная смесь для тампонажа фильтровой части	м <sup>3</sup>		4,234	Расход 0,073 м <sup>3</sup> на 1 скважину
5.6	Тампонирующее скважины глинисто-цементным раствором	м <sup>3</sup>		220,4	3,8 м <sup>3</sup> на 1 скважину
5.7	Глина	м <sup>3</sup>		81,2	Расход глины 1,4 м <sup>3</sup> на 1 скважину
5.8	Портландцемент	т		145,464	Расход цемента 2 508 кг на 1 скв
5.9	Вода техническая	м <sup>3</sup>		150,8	Расход воды 2,6 м <sup>3</sup> на 1 скважину
5.10	Тампонаж деревянными пробками	шт		58	На 1 скважину 1 пробка длиной 1 м
5.11	Резка труб обсадных	м		58	
5.12	Погрузка обсадных труб	т		0,5075	вес обсадной трубы 2,15 кг
5.13	Перевозка загрязненного грунта в ПЗНРО	м <sup>3</sup>		174	Расстояние до ПЗНРО 201 км
5.14	Разработка чистого грунта	м <sup>3</sup>		174	Чистый грунт разрабатывается с участка строительства ПЗНРО
5.15	Перевозка чистого грунта	м <sup>3</sup>		174	Чистый грунт разрабатывается с участка строительства ПЗНРО
5.16	Обратная засыпка чистым грунтом	м <sup>3</sup>		174	Чистый грунт разрабатывается с участка строительства ПЗНРО

Затем проводится радиологическое обследование обсадной колонны с оголовком на предмет принятия решения о вывозе на полигон низкорadioактивных отходов. Отходы вывозятся на соответствующие площадки.

При ликвидации скважин возможно образование определенного количества зараженного грунта, вывозимого на полигон низкорadioактивных отходов. Это происходит из-за того, что при тампонаже (заливке глиноцементным раствором) есть риск, что остаточные растворы, содержащие уран из трубного пространства скважины, могут выплескиваться на поверхность.

В целях минимизации таких рисков, предлагается на ликвидируемую скважину устанавливать оголовок большего диаметра с отводным патрубком, соединенным с

емкостью объемом 6 м<sup>3</sup> (объем принят из максимально возможного объема скважины). Большой диаметр оголовка позволит избежать пролива остаточных растворов на грунт после засыпки песчано-гравийной смеси и дальнейшего тампонажа скважины глиноцементным раствором. Отводной патрубком направляет данные растворы в емкость и далее насосом в ближайшую закачную скважину. Процедура повторяется до ликвидации всех скважин геотехнологического полигона. Данные технологии позволят сократить проливы растворов, что в целом дает возможность сократить объем вывозимого радиоактивного грунта от ликвидации скважин до 95%.

После завершения работ по ликвидации скважин по блоку до их засыпки составляется акт с перечислением номеров скважин, метода их ликвидации и проверки качества выполненных работ.

В качестве рекомендации в случаях возникновения нестандартных ситуаций при ликвидации скважин, таких как самоизлив растворов на поверхность при больших напорах, загрязнение водоносных горизонтов растворами продуктивного пласта и др. необходимо разрабатывать дополнительные мероприятия технического характера с привлечением специализированных организаций.

Порядок ликвидационных работ выполняется согласно СТ НАК 36-22 Порядок ликвидации скважин на месторождениях подземного скважинного выщелачивания урана.

### **3.5 Ликвидация технологических объектов ГТП**

На технологических блоках расположены объекты по обеспечению режима ПСВ перекачивающие колодцы, узлы приема и распределения серной кислоты, внутриблочные коммуникации (ТУЗ, УППР, УРВР), контейнеры с электроснабжением и автоматикой, электротехническое оборудование, линейно-кабельная продукция и осветительные приборы, ТП, КТП, РУ, навес для автомобилей, технологические дороги.

Ликвидация объектов контейнерного типа, таких как узлы распределения технологических растворов, заключается в демонтаже и перевозке автотранспортом с последующей разборкой фундаментов, бетонных и металлических конструкций оснований. При этом оборудование подвергается дезактивации. При наличии остаточных загрязнений оборудование и строительные отходы подлежат захоронению на ПЗРО. Согласно Дефектного акта ликвидации подлежат 105 шт. объектов контейнерного типа на начало 2024 года и 182 шт. на конец отработки месторождения.

Объекты энергообеспечения комплектные трансформаторные подстанции 10/0,4 (КТП) представляет собой оборудование полной заводской готовности, размещенное в контейнере и установленное на железобетонное основание. Предназначены для обеспечения насосов откачных скважин и оборудования технологических узлов электроэнергией напряжением 0,4 кВ.

Ликвидация происходит в следующей последовательности:

- демонтаж КТП;
- демонтаж основания;
- выемка металлического бака;
- обратная засыпка и выравнивание поверхности;
- радиологическое обследование отходов ликвидации на предмет принятия решения о вывозе на полигон низкорadioактивных отходов или дальнейшей переработки.
- вывоз отходов на соответствующие площадки.

Перечень и объем работ по ликвидации КТП приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Перечень и объемы работ по демонтаж Комплектных трансформаторных подстанций на начало 2024 года и на конец отработки запасов.

Наименование работ	Ед.изм.	Кол-во на 2024 год	Кол-во на конец отработки запасов	Примечание
Подстанции комплектные трансформаторные. Демонтаж. Строительные работы	подстанция	17	17	
Подстанции комплектные трансформаторные. Демонтаж работы	подстанция	17	17	
Подстанции комплектные трансформаторные, мощность от 400 до 630 кВА. Демонтаж. Строительные работы	подстанция	-	18	
Подстанции комплектные трансформаторные с кабельными вводами, мощность от 400 до 630 кВА. Демонтаж. Монтажные работы	подстанция	-	18	
Подстанции комплектные трансформаторные, мощность до 250 кВА. Демонтаж. Строительные работы	подстанция	-	1	
Подстанции комплектные трансформаторные, мощность до 250 кВА. Демонтаж. Монтажные работы	подстанция	-	1	
Оборудование и трубы металлические. Погрузка	т	47,6	100,8	Вес КТП 2,8 т/шт
Мусор строительный (механизированная). Погрузка	т	33,66	71,28	Вес фундамента КТП 1,98 т/шт

Воздушные и кабельные линии демонтируются с возможностью повторного применения. Кабельные линии (КЛ) представляют собой ЛЭП напряжением 6-10 кВ, проложенные в траншеях. Защитой от внешних воздействий служит сигнальная лента ЛСЭ или кирпичи.

Ликвидация происходит в следующей последовательности:

- разработка траншеи экскаватором до обнаружения сигнальной ленты или кирпича;
- дальнейшая разработка траншеи вручную;
- демонтаж кабельной линии;
- засыпка траншеи;
- радиологическое обследование отходов ликвидации на предмет принятия решения о вывозе на полигон низкорadioактивных отходов или дальнейшей переработки.
- вывоз отходов на соответствующие площадки.

Наименование работ по демонтажу воздушных и кабельных линий электропередач представлены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Наименование работ по демонтажу воздушных и кабельных линий электропередач

Наименование	Ед.изм.	Кол-во на начало 2024 года	Кол-во на конец отработки запасов	Примечание
Провода ВЛ 6-10 кВ	м	13400	15644	Вес 1 м 0,479 кг

Опоры ВЛ 0,38-10 кВ. Демонтаж без приставок одностоечных	шт.	268	313	На каждые 50 м одна опора
Провода ВЛ 6-10 кВ. Демонтаж трех проводов с одной опоры	шт.	268	313	На каждые 50 м одна опора
Кабель до 35 кВ, масса 1 м до 1 кг. Демонтаж в готовых траншеях без покрытий	м	162 200	211 726	Вес 1м 0,425 кг
Мусор строительный опоры (механизованная). Погрузка	т	321,6	375,6	Вес строительных отходов с одной опоры 1,2 т
Мусор строительный кабель,провод(механизованная). Погрузка	т	75,3536	97,477026	

Внутриплощадочные дороги представляют собой грунтовые не категоризируемые дороги, соединяющие между собой блока технологического полигона с основной автомобильной дорогой.

Ликвидация происходит в следующей последовательности:

- радиологическое обследование на предмет выявления опасных зон и глубину загрязнения радионуклидами;
- вывоз загрязненных участков в пункт захоронения низкорadioактивных веществ;
- рекультивация в составе всего геотехнологического поля.

На геополгонах все технологические объекты ПВ имеют водонепроницаемое основание для исключения возможного загрязнения грунтов. Каждый такой объект устанавливается на фундаменте и собственном поддоне с объемом равным объему емкости. При ликвидации таких сооружений и емкостей производится полный цикл дезактивации, с демонтажем конструкций и утилизацией радиоактивных отходов после разборки.

Технология их ликвидации заключается в удалении накопленного радиоактивного осадка, радиоактивной загрязненной подложки и основания, включая полиэтиленовую пленку, а конструкции этих сооружений железобетонные и металлические подлежат разборке и утилизации. Загрязненные радионуклидами сверх нормы технологическое оборудование и отходы строительных конструкций подлежат захоронению в ПЗРО.

Загрязненные участки на геополгонах подвергаются рекультивации. Зараженный грунт вывозится на ПЗРО. Очищенная от загрязнений поверхность земли засыпается чистым грунтом до уровня рельефа с последующей планировкой.

При ликвидации отработанных технологических блоков необходимо руководствоваться СТ НАК 41-2023.

### **3.6 Очистка отработанных блоков от поверхностных загрязнений**

После полного демонтажа объектов на отработанных блоках месторождения «Ирколь» территория приводится в порядок. Очистка поверхности от загрязнений производится поблочно и начинается с удаленного участка. Рекультивация земель производится по санитарно-гигиеническому направлению.

Все земляные работы следует выполнять в соответствии с утвержденным планом.

Работы по рекультивации выполняются в определенной последовательности. Процесс работ условно можно разделить на следующие операции:

- Срезка слоя почвы.
- Сбор в резервы.
- Погрузка грунта.
- Транспортировка загрязненного грунта.
- Утилизация загрязненного грунта.

- Транспортировка грунта для обратной засыпки.
- Обратная засыпка и планировка.
- Пешеходная съемка.

Оконтуривание участков рекультивации на местности производится по картам радиационных загрязнений. Снятие загрязненного грунта производится в соответствии с картами радиационных загрязнений блоков на глубину 0,25-0,5 м.

Земляные работы выполняются механизированным способом следующим образом. Загрязненный грунт срезается на толщину до 25,0 см бульдозером с перемещением до 50 метров с образованием временного отвала. Временные отвалы формируются по участкам рекультивации. Объем одного такого отвала примерно равен объему вывоза в смену 250-300м<sup>3</sup>.

Разработанный зараженный грунт отвала упаковывается в мягкую тарную упаковку емкостью 1 м<sup>3</sup> и вывозится в ПЗРО ТОО «РУ-6» на расстояние 112 км. Погрузка упаковок производится погрузчиком в автосамосвалы грузоподъемностью до 20 тн.

Чистый грунт для обратной засыпки привозится из карьеров или отвалов ПЗРО и сгружается во временный отвал или непосредственно на карты рекультивации. Отсыпка чистым грунтом выполняется до планировочных отметок и планируется бульдозером.

Чистый грунт привозится теми же самосвалами, которые вывозят радиоактивный грунт на ПЗРО (обратным рейсом). Погрузка грунта в автосамосвалы выполняется экскаватором емкостью ковша 1,0 м<sup>3</sup>. Перед загрузкой чистого грунта самосвалы проходят штатную дезактивацию на ПЗРО.

Учитывая, что глубина промерзания грунта больше снимаемого слоя, земляные работы в холодный период времени не производятся. По окончании рекультивационных работ необходимо осуществить контроль качества проведенных работ. Для этого необходимо провести пешеходную съемку МЭД по сети 20х20 м и отобрать пробы почвы с поверхности для дальнейшего лабораторного анализа на суммарную альфа-активность.

### 3.7 Отходы, образуемые при ликвидации объектов ГТП и промплощадки

В процессе проведения ликвидационных работ на ГТП и промплощадке образуются строительные отходы и низкорadioактивные отходы, показанные в таблицах 3.5 и 3.6.

Строительные отходы посчитаны в соответствии с Дефектным актом. При определении объемов низкорadioактивных отходов были приняты следующие проектные решения:

- 100 % объемов технологических трубопроводов низкорadioактивные
- 10 % грунта при окапывании технологических скважин низкорadioактивные
- 30 % объема контейнеров (УРВР, УППР, ТУЗ) низкорadioактивные
- 100% объема оголовков и срезаемых обсадных колонн низкорadioактивные
- 10 % строительных отходов зданий и сооружений, в которых проводились работы с радиоактивными веществами, низкорadioактивные
- 10 % грунта при окапывании фундаментов зданий и сооружений, в которых проводились работы с радиоактивными веществами, низкорadioактивные
- 100 % строительных отходов с шламо- и пескоотстойников низкорadioактивные
- 100 % оборудование со зданий и сооружений, в которых проводились работы с радиоактивными веществами, низкорadioактивные

Таблица 3.5 - Строительные отходы и низкорadioактивные отходы с ГТП на начало 2024 года и до конца отработки месторождения

Наименование	ед.изм.	На начало 2024 года	До конца отработки	Примечание
Строительные отходы				
Опоры кислотопроводов	т	46,654	57,958	

КТПН	т	47,600	100,800	
Строительный отход КТПН	т	33,660	71,280	
Кабель, провода	т	6487,535	7583,460	
Опоры ВЛ	т	321,600	375,600	
Строительный отход навес для автомобилей	т	380,37	380,37	
Строительный отход (УРВР, УППР, ТУЗ)	т	588,000	1019,200	70 % от общих строительных отходов
Оголовки и срезанные обсадные трубы с наблюдательных скважин	т	0,502	1,199	
<b>Низкорadioактивные отходы</b>				
Загрязненный грунт со скважин технологических	т	2264,63	1783,200	10% от грунтов при окапывании технологических скважин
Технологические трубопроводы	т	1601,174	1955,010	
Загрязненные контейнеры (УРВР, УППР, ТУЗ)	т	252	436,800	30 % от общих строительных отходов
Оголовки и срезанные обсадные трубы с технологических скважин	т	40,03	52,01	

Таблица 3.6 - Строительные отходы и низкорadioактивные отходы с Промплощадки

№ п/п	Наименование объектов и локальной сметной документации	Строительный мусор, тн	НРО			
			Земля, м3	Земляшламоотстойники, м3	Строительный мусор, тн	Оборудование, т
	<b>Объекты, в которых проводились работы с радиоактивными веществами</b>					
1	Цех переработки продуктивных растворов		1 127,00		7 137,28	356,18
2	Цех переработки продуктивных растворов(ЦППР) (расширение)		519,86		363,71	5,60
3	Центральная насосная станция		128,75		2 706,80	200,29
4	Баки ПР 2х630 и ВР 2х630 (4 шт)		865,20		2 810,26	160,00
5	Пункт дезактивации		219,39		444,95	48,54
6	Узел фильтрации, шламонакопитель			280,16	282,32	6,80
7	Эстакада трубопроводе №1, №2, №3		4 949,00		623,38	0,00
8	Площадка временного хранения готовой продукции ТУК-118		250,00		94,42	0,00
9	Площадка временного хранения НРАО		160,52		111,55	0,00
	<b>Итого</b>		<b>8 219,72</b>	<b>280,16</b>	<b>14 574,67</b>	<b>777,41</b>
	<b>Объекты, в которых не проводились работы с радиоактивными веществами</b>					

10	Склад серной кислоты 2х300м3, насосная склада кислоты	1 393,99				
11	Насосная станция питьевой воды	44,54				
12	Бытовой комбинат	1 090,74				
13	Склад аммиачной селитры	525,53				
14	Здание столовой на 50 мест	2 403,18				
15	Склад аммиачной воды с насосной станцией	385,98				
16	Склад нефтепродуктов 25м3, 15м3	0,50				
17	Проходная	96,36				
18	Пункт экстренной помощи	118,65				
19	Административное здание	345,66				
20	Гараж на 2 автомобиля с механической мастерской, матеоиальным складом и миникотельной	2 039,63				
21	Противопожарная насосная станция и противопожарные резервуары	100,92				
22	Подстанция 10/0,4кВ	152,60				
23	Септик	147,29				
24	Ограждение территории	615,26				
25	Контейнерная площадка хранения ТБО	46,37				
26	Насосная над артезианской скважиной технической воды	99,98				
27	Навес для материалов и оборудования №1	299,52				
28	Емкость 100 м3	105,49				
29	Резервуары питьевой воды №1 и №2	268,47				
30	Пункт экстренной помощи	30,60				
31	Солнечные коллекторы	389,48				
32	Солнечная электростанция мощностью 90кВт (ФЭС)	271,20				
33	Пруд биологической очистки	83,88				
	<b>Итого</b>	<b>11 055,81</b>				
34	Электроснабжение	95,31				
35	Наружное злектроосвещение	57,10				
36	Наружные сети водоснабжения и канализации	64,27				
37	Канализационная напорная станция. Напорный коллектор НК1	0,70				
38	Наружные тепловые сети	8,64				
39	Технологические коммуникации	79,93				
40	Общестроительные работы и Благоустройство	4 564,45				
	<b>Всего</b>	<b>15 926,20</b>	<b>8 219,72</b>	<b>280,16</b>	<b>14 574,67</b>	<b>777,41</b>
	<b>в том числе</b>					
	<b>вывоз на полигон -земля 10% и шламоотстойники 100%</b>		<b>821,97</b>	<b>280,16</b>		

	10% вывоз на полигон строительный мусор				1 457,47	
	100% оборудование					777,41
	услуги по утилизации мусора	15 926,20			13 117,21	

Объемы отходов были посчитаны в соответствии с локальными сметами из Сметной документации «Проекта ликвидации последствий добычи урана на месторождении Ирколь».

Строительные отходы вывозятся на пункт утилизации строительных отходов на расстояние 150 км от рудника в соответствии исходных данных полученных от ТОО «Семизбай-У».

Низкорadioактивные отходы вывозятся в ПЗРО ТОО «РУ-6» на расстояние 112 км от рудника.

### 3.8 Дезактивация и утилизация отходов ГТН.

Дезактивация заключается в удалении радиоактивных веществ с поверхностей до полного снятия радиоактивных загрязнений или снижения их до уровня, допускаемых требований. Объектами дезактивации является спецавтотранспорт, работавший при перевозке низкорadioактивных отходов (НРО), загрязненного оборудования и материалов, имевших контакт с технологическими растворами и продуктами их переработки. Дезактивация проводится смыванием радиоактивных веществ струей воды и дезактивирующими растворами, обтиранием, соскабливанием с поверхностей ветошью и др. поручными средствами.

Для выполнения дезактивации используется действующий в составе рудника «Ирколь» пункт дезактивации.

Для захоронения твердых низкорadioактивных отходов используется ПЗРО ТОО «РУ-6», расположенный на 82 км автодороги Шиели–Тайконур в предгорье Каратау. Полезный объем ПЗРО должен обеспечить захоронение отходов рекультивации месторождения «Ирколь» за счет ввода дополнительных мощностей.

### 3.9 Фитомелиоративные мероприятия

Фитомелиоративные мероприятия выполняются на завершающем этапе рекультивации. По результатам исследований в зависимости от климатических особенностей и характеристики почвы предусматривается высадка многолетних трав, произрастающих в этой местности. Первые 1-2 года на спланированной поверхности проводится посев трав.

Таблица 3.7 – Перечень и объемы рекультивационных работ

№п/п	Наименование работ	Ед.изм.	Кол-во на начало 2024 года	Кол-во на конец отработки
1	Площади. Планировка бульдозерами мощностью 59 кВт (80 л с).	м <sup>2</sup>	241 000	4 300 000
2	Грунт насыпей уплотняемый. Полив водой	м <sup>3</sup>	505 290	344 000
3	Газоны партерные и обыкновенные. Подготовка почвы механизированным способом. Без внесения растительной земли	м <sup>2</sup>	168 430	430 000

4	Газоны луговые. Посев тракторной сеялкой	га	16,843	43
---	--	----	--------	----

### 3.10 Организация работ по ликвидации перерабатывающего комплекса рудника «Ирколь»

До начала производства работ необходимо осуществить подготовку территории согласно СН РК 1.03–00–2022 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений»:

- установить временные здания и сооружения;
- подготовить площадки для складирования материалов и разбираемых конструкций путём планировки и уплотнения грунта гравием толщиной 150 мм с обеспечением временного отвода поверхностных вод;
- доставить на площадку необходимые материалы, механизмы и сварочное оборудование;
- организовать противопожарные посты с оснащением их соответствующим оборудованием и инструментом;
- обеспечить временное электроснабжение стройплощадки;
- установить пункты мойки колёс автомашин.

Все работы выполнять согласно ведомственным инструкциям по техники безопасности соответствующих работ, указанных в разделах 11÷16 настоящего ПОС.

Ликвидации подлежат здания и сооружения перерабатывающего комплекса рудника «Ирколь» расположенные на промплощадке. Согласно дефектного акта подлежит сносу более 40 объектов. В зависимости от сложности объектов ликвидация осуществляется путем демонтажа и сноса, а также комбинированным способом. Демонтаж выполняется путем разборки строительных конструкций, а также разрушением с последующим удалением отходов в виде строительного мусора.

Объекты по наличию радиоактивного загрязнения делятся на объекты в которых проводились работы с радиоактивными веществами и в которых не проводились. В плане организации работ наиболее ответственными и сложными являются объекты, с наличием загрязнения радиоактивными веществами, требующими выполнения дополнительных мероприятий.

При демонтаже конструктивные элементы зданий на промплощадке не сортируются и не подлежат переработке во вторичные строительные материалы. Демонтированные конструкции и строительные отходы складироваться на временные площадки. По мере их накопления грузятся краном в автомобили и вывозятся на утилизацию в специализированные организации, занимающимися отходами производства и потребления, не нанося вреда природе.

Демонтажные работы выполняются с применением ручных сверлильных машин с твердосплавными сверлами, станков с алмазным режущим инструментом (кругами, кольцевыми сверлами), оборудованием для газовой и электродуговой резки и т.п.

Для разрушения отделенных массивных строительных конструкций бетонных полов, лотков, монолитных бетонных и железобетонных фундаментов, бетонных септиков с целью их разделки для погрузки в автотранспортные средства применяют отбойные молотки, бетоноломы, перфораторы и другие ручные машины.

Демонтаж негабаритного технологического оборудования (насосы, электродвигатели и пр.) выполняется после обесточивания и отсоединения трубопроводов до начала разборки здания. Демонтаж крупногабаритного технологического оборудования цехов (колонны сорбционные, десорбционные, отмывочные, сборные емкости и т.д.) может выполняться одновременно с разборкой конструктивных элементов здания (кровля, перекрытия, стеновые ограждения).

Снос несложных объектов не подверженных радиоактивному загрязнению производится методом разрушения с последующим вывозом отходов в виде строительного мусора.

Объемы работ по ликвидации зданий и сооружений перерабатывающего комплекса рудника «Ирколь», установлены Дефектным актом от 06.12.2023г

### **3.11 Технология демонтажных работ зданий и сооружений на промплощадке рудника «Ирколь»**

В соответствии с выбранным методом (снос или демонтаж) для каждого объекта разрабатывается технология демонтажа с учетом габаритных размеров и массы отдельных конструкций здания, технологического оборудования, условий демонтажа и перемещения разбираемых конструкций.

При разработке организационно-технологической схемы демонтажа также учитываются возможности максимального использования фронта работ, совмещения рабочих процессов с обеспечением их непрерывности и поточности, а также условия радиационного загрязнения и принятые решения по безопасным методам ведения работ.

Для выполнения работ по демонтажу элементов каркаса зданий применяются в качестве грузоподъемных механизмов – автокраны на гусеничном ходу, а в качестве средств подмащивания – автовышки АГП.

Демонтаж здания ведется поэтапно сверху вниз с разборки кровли. Разборка конструкций выполняется с помощью ручного электроинструмента электрической угловой шлифовальной машины, или газового резака.

Все демонтируемые материалы и конструкции при помощи крана складировются на временную площадку, где сортируются и готовятся к отгрузке. Для предотвращения дополнительного заражения почвы площадка временного складирования изолируется полиэтиленовой пленкой толщиной 5 мм уложенной на выполненное углубление высотой 150 мм и засыпанную сверху местным грунтом.

После полного демонтажа зданий и сооружений, согласно схемы участка, подлежащего рекультивации, загрязненный грунт на толщину 1,0 м срезается и вывозится на захоронение. При выемке грунта делается поэтапная гамма съемка площади рекультивации. Площади, подлежащие рекультивации два раза в день орошаются водой утром перед началом работы и после ее окончания. Чистый грунт для обратной засыпки привозится с карьера, послойно засыпается и трамбуется катками.

При проведении демонтажа здания необходимо прилегающую территорию огородить сигнальными лентами бело-красного цвета для предотвращения падения предметов на людей. На объекте должны находиться контрольные грузы, соответствующие грузоподъемности, указанной в паспортах кранов.

Демонтаж наиболее сложных объектов выполняется только по технологическим картам с детальной разработкой технологической последовательности операций и мероприятий по организации безопасного ведения работ.

При демонтаже объектов, в которых проводились работы с радиоактивными веществами в обязательном порядке проводится гамма съемка поверхностей и последующая дезактивация для снятия радиоактивных загрязнений с поверхностей или снижения их допустимого уровня.

Полы таких зданий, как правило, имеет значительное сплошное радиоактивное загрязнение от 0,5 до 1,6 мкЗв/час. Поэтому до начала демонтажных работ выполняется орошение конструкций пола цеха водой с дезактивирующими добавками и предварительная промывка помещения и элементов конструкций. Орошение производится при помощи поливoroсительной машины. После орошения с дезактивирующими добавками произвести гамма съемку и только после этого приступать к тщательной

очистки полов лотков и приемков от мусора весь мусор вывезти на временную бетонную площадку рядом со зданием.

Растворы после дезактивации собираются в существующие или сооружаемые приемки и перекачиваются насосами в накопительную емкость или отстойник РВР.

Технологическое оборудование также подвергается дезактивации и демонтируется до начала разборки здания. Демонтаж крупногабаритного технологического оборудования цехов (колонны сорбционные, десорбционные, отмывочные, сборные емкости) может выполняться одновременно с разборкой конструктивных элементов здания.

***Детальная отработка технологической последовательности операций при демонтажных работах проводится при составлении технологической карты на основе обследования технического состояния и проверки конструктивных элементов здания.***

После полного демонтажа зданий и сооружений на прилегающей территории промплощадки, согласно схемы участков подлежащих рекультивации, загрязненный грунт на толщину 1,0 м срезается и вывозится на ПЗРО. При выемке грунта делается поэтапная гамма съемка площади рекультивации. Площади, подлежащие рекультивации два раза в день орошается водой утром перед началом работы и после ее окончания. Чистый грунт для обратной засыпки привозится с карьера, послойно засыпается и трамбуется катками.

### **3.12 Снятие твердого покрытия и рекультивация промплощадки**

Объемы работ по снятию твердого покрытия и рекультивации промплощадки определены Дефектным актом от 31.12.2023 г.

На промплощадках извлекается загрязненный грунт, твердое покрытие, производится планировка территории и посев семян местной растительности.

Разработку грунта вокруг демонтируемых фундаментов ведется до отметки низа заложения фундаментов сооружений. Недобор грунта должен составлять не более 200 мм.

Доработку грунта производить вручную, до полного освобождения фундаментов от земли.

Грунт разрабатывать экскаваторами – обратная лопата с емкостью ковша 1,0м<sup>3</sup>, имеющими радиус копания 9,2 м, глубину копания до 5,5 м с погрузкой грунта в автомобили–самосвалы и отвозкой чистого грунта во временный отвал для его использования в дальнейшем для обратной засыпки.

После полного демонтажа полов и подземных железобетонных и бетонных конструкций, занимаемая им территория подлежит рекультивации, так как грунт является радиоактивно загрязненным. Загрязненный грунт срезается на толщину 1,0 м и вывозится на ПЗРО. После выемки грунта производится гамма съемка площади рекультивации.

Чистый грунт для обратной засыпки привозится из мест временного хранения. Перед загрузкой чистого грунта самосвалы проходят штатную дезактивацию. Засыпаемый грунт должен быть без органических включений. Засыпка грунта производится бульдозером послойно, с уплотнением каждого слоя ручными электрическими или пневмотрамбовками, самоходными катками.

При выполнении земляных работ руководствоваться требованиями СН РК 5.01-01-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты».

### **3.13 Радиометрическое обследование внутри зданий и прилегающей территории**

Радиометрическое обследование внутри зданий и прилегающей территории выполняется прослушиванием уровня мощности экспозиционной дозы МЭД по стенам зданий на уровне 1 м с шагом 5 м в масштабе 1:500 2м в масштабе 1:100.

Радиометрическое обследование вне зданий выполняется в масштабе 1:500 с постоянным прослушиванием уровня мощности экспозиционной дозы МЭД. Кроме того, выполняется детализация по сети 1x1 м на участках выявляемого радиационного загрязнения.

*\* Радиометрическое обследование внутри зданий и прилегающей территории промплощадок в ПОС не рассматривается, так как эти виды работ выполняются специализированными службами до начала ликвидационных работ.*

### **3.14 Прогрессивная ликвидация.**

В соответствии с Кодексом Республики Казахстан «О недрах и недропользовании», понятие «прогрессивная ликвидация» включает в себя мероприятия по ликвидации последствий недропользования, проводимые до прекращения пользования участком недр (частью участка). Ликвидация последствий операций по недропользованию может производиться до прекращения действия лицензии или контракта на недропользование с целью прекращения права пользования частью участка недр, а также уменьшения объема работ по ликвидации в будущем (прогрессивная ликвидация). Планирование прогрессивной ликвидации является частью процесса планирования окончательной ликвидации последствий недропользования.

Проведение прогрессивной ликвидации способствует:

- 1) уменьшению объема работ окончательной ликвидации, ее стоимости и, соответственно, размера представляемого обеспечения ликвидации;
- 2) получению информации об эффективности отдельных видов ликвидационных мероприятий, которые также могут быть реализованы в ходе окончательной ликвидации;
- 3) улучшению окружающей среды, сокращая продолжительность вредного воздействия на окружающую среду.

Демонтаж зданий и сооружений должен выполняться в строгом соответствии с проектом организации строительства (выполненным ТОО «ИВТ»).

### **3.15 Долгосрочный мониторинг.**

В процессе производства работ по ликвидации объектов недропользования сброс сточных вод в окружающую среду не предусматривается, в связи с чем не планируется и сам мониторинг сбросов сточных вод.

В соответствии с рекомендациями Проекта ликвидации ТОО «ИВТ» для подтверждения выводов о естественном уменьшении загрязнения грунтовых вод палеогеновых водоносных горизонтов после извлечения урана и их восстановления необходимо:

– во время добычи урана осуществлять соответствующий мониторинг с учетом схемы отработки рудных залежей для изучения и контроля воздействия технологических растворов на грунтовые воды на каждой фазе добычи;

– до окончания добычи урана начать прогнозное моделирование естественного уменьшения загрязнения по любому выбранному добычному полю. Это может быть участок №4, на территории которого, по результатам радиоэкологического обследования и пешеходной гамма-съемки, выявлено загрязнение. Учитывая направление естественного потока вод, это может быть на 3-х добычных полях. После окончания добычи урана необходимо будет получить подтверждение результатов прогностического моделирования путем:

–постэксплуатационного мониторинга, предусмотренного на 10 лет с целью выявления начала процесса естественного уменьшения загрязнения;

–по истечении 10 лет путем ежегодного анализа постэксплуатационного мониторинга для оценки соответствия между результатами моделирования и экологического мониторинга.

То есть, по истечении 10 лет постэксплуатационного мониторинга сеть мониторинга может быть:

а) остановлена, если воздействие естественного уменьшения загрязнения наблюдается в фактических результатах экологического мониторинга и соответствует результатам моделирования;

б) или скорректирована в части количества скважин и (или) частоты отбора проб, если воздействие естественного уменьшения загрязнения наблюдается в фактических результатах экологического мониторинга, но не соответствует результатам моделирования;

с) или перепланирована, если воздействие естественного уменьшения загрязнения не наблюдается в фактических результатах экологического мониторинга или противоречит результатам моделирования. Затем будет изучено альтернативное решение для улучшения процесса восстановления.

Для получения достоверных результатов служба геологии и экологии недропользователя может предусмотреть такую сеть наблюдательных скважин, чтобы по результатам наблюдения которых можно будет получить достоверную картину воздействия на подземные воды, уловить момент начала их загрязнения. Такая сеть наблюдательных скважин сохранится после окончания эксплуатации и позволит продолжить изучение и контроль процесса естественного восстановления выщелоченных участков через определенное количество времени (10 лет согласно экологическому законодательству). Эта сеть базируется на существующих видах сетей наблюдательных скважин:

- региональные скважины
- приконтурные скважины
- внутриконтурные скважины.

## **4 УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ, ПРЕДПРИЯТИЕМ И ОРГАНИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ И ОХРАНЫ ТРУДА**

### **4.1 Общие требования**

При производстве работ по ликвидации последствий добычи урана на месторождении Ирколь, на участках промышленной добычи урана ТОО «Семизбай-U», необходимо руководствоваться и строго соблюдать требования действующих строительных норм, правил и стандартов Республики Казахстан в области охраны труда, промышленной безопасности, радиационной безопасности, пожарной безопасности, промышленной санитарии и личной гигиены.

Постоянный контроль за безопасным ведением работ на участках работ осуществляется службой производственной безопасности.

Мероприятия по безопасности являются составной частью организационно-технологических решений, изложенных в Проекте ликвидации последствий добычи урана на месторождении Ирколь.

Работы по ликвидации участков промышленной добычи урана осуществляются при наличии:

- проектной, проектно-конструкторской документации;
- положения о производственном контроле;
- технологических регламентов;
- плана ликвидации аварий;
- персонала, обученного и допущенного к производству работ на объектах

химической промышленности, в соответствии с законодательством в области промышленной безопасности;

- паспортов на технические устройства;
- руководств изготовителей по эксплуатации технических устройств, применению материалов.

При проектировании и выполнении работ по ликвидации последствий добычи урана на месторождении Ирколь руководствоваться требованиями следующих правил и нормативных документов (в актуальной редакции):

- О радиационной безопасности населения. ЗРК № 219-I от 23.04.1998 г.;
- Об использовании атомной энергии. ЗРК № 442-V от 12.02.2016 г.;
- О гражданской защите. ЗРК № 188-V от 11.04.2014 г.;
- Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан. ЗРК №242-II от 16.07.2001 г.;
- Трудовой кодекс Республики Казахстан №414-V ЗРК от 23.11.2015 г.;
- Правила консервации и ликвидации при проведении разведки и добычи углеводородов и добычи урана, согласно приказу Министра энергетики Республики Казахстан №200 от 22.05.2018 г. с изм. от 16.01.2019 г.;
- Технический Регламент РК «Общие требования к пожарной безопасности», утв. приказом Министра по чрезвычайным ситуациям РК № 405 от 17.08.2021 г.;
- Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов химической отрасли промышленности утв. приказом Министра по инвестициям и развитию РК № 345 от 30.12.2014 г.;
- Правила обеспечения промышленной безопасности при геологоразведке, добыче и переработке урана, утв. приказом и. о. Министра по инвестициям и развитию РК №297 от 26.12.2014 г.;
- Правила дорожного движения РК;
- Правила транспортировки радиоактивных веществ и радиоактивных отходов, утв. приказом Министра энергетики РК №75 от 22.02.2016 г.;
- Правила пожарной безопасности в Республике Казахстан, утвержденные Приказом Министра по чрезвычайным ситуациям РК от 21 февраля 2022 года №55;
- Правила обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации грузоподъемных механизмов, утв. приказом и.о. Министра по инвестициям и развитию РК № 359 от 30.12.2014 г.;
- Правила устройства электроустановок (ПУЭ РК);
- Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей, утв. приказом Министра энергетики РК №222 от 19.03.2015 г.;
- СТ РК ГОСТ Р 12.4.026-2002 «Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная»;
- Гигиенические нормативы к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах, утв. приказом Министра национальной экономики РК № 168 от 28.02.2015 г. ;
- СП «Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения», утв. приказом Министра национальной экономики РК №ҚР ДСМ-275/2020 от 15.12.2020 г.;
- Гигиенические нормативы «Санитарно эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», утв. приказом Министра здравоохранения РК №ҚР ДСМ-71 от 03.08.2022 г.;
- СП «Санитарно-эпидемиологические требования к радиационно-опасным объектам», утв. приказом Министра здравоохранения РК № ҚР ДСМ-90 от 26.08.2022 г.;
- СП «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов

строительства», утв. приказом Министра здравоохранения РК №КР ДСМ-49 от 16.06.2021 г.;

–СН РК 2.02-11-2002 «Нормы оборудования зданий, помещений и сооружений системами автоматической пожарной сигнализации, автоматическими установками пожаротушения и оповещения людей о пожаре»;

–СП РК 2.04-104-2012 «Естественное и искусственное освещение»;

–СН РК 1.03-05-2011 и СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»;

–СТ РК 1487-2006 «Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации»;

–ГОСТ 12916-89 «Транспортирование радиоактивных веществ»;

–ГОСТ 12.1.012-2004 «ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования»;

–ГОСТ 14202-69 «Трубопроводы промышленных предприятий. Опознавательная окраска, предупреждающие знаки и маркировочные щитки»;

–ГОСТ 12.1.030-81 «ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление. Общие требования»;

–ГОСТ 12.3.009.76 «ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности»;

–Правила прохождения аттестации персонала, занятого на объектах использования атомной энергии, утв. приказом Министра энергетики РК № 12 от 20.01.2016 г.;

–Правила и сроки проведения обучения, инструктирования и проверок знаний по вопросам безопасности и охраны труда работников, утв. приказом Министра здравоохранения и социального развития РК №1019 от 25.12.2015 г.;

–Перечень вредных производственных факторов, профессий, при которых проводятся обязательные медицинские осмотры, утв. приказом Министра национальной экономики РК №175 от 28.02.2015 г.;

–Правила выдачи работникам молока или равноценных пищевых продуктов, лечебно-профилактического питания, специальной одежды и других средств индивидуальной защиты, обеспечения их средствами коллективной защиты, санитарно-бытовыми помещениями и устройствами за счет средств работодателя, утв. Приказом Министра здравоохранения и социального развития РК №1054 от 28.12.2015 г.;

–Правила контроля и учета индивидуальных доз облучения, полученных гражданами при работе с источниками ионизирующего излучения, проведении медицинских рентгенологических процедур, а также обусловленных техногенным радиационным фоном, утв. приказом и.о Министра национальной экономики РК № 259 от 27.03.2015 г. с изм. 06.11.2018 г.;

–ТБСПХ-2003 «Требования безопасности при сборе, переработке и хранении радиоактивных отходов»;

–«Типовая инструкция по радиационной безопасности при работе с радиоактивными материалами на предприятиях ПСВ урана АО «НАК «Казатомпром»;

–«Инструкция по служебному расследованию радиационных аварий и нарушений санитарных и природоохранных правил на предприятиях АО «НАК «Казатомпром»;

и прочих действующих нормативных и ведомственных документов, указанных в разделах Проекта.

Требования к обеспечению безопасности производственного оборудования при его монтаже (демонтаже), эксплуатации, консервации и утилизации установлены пунктами ЗРК «О безопасности машин и оборудования» №305- III от 27.07.2007 г. Межгосударственными стандартами ГОСТ 12.2.003-91 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности», ГОСТ ЕН 1070-2003 «Безопасность оборудования. Термины и определения», ГОСТ ЕН 1837-2002 «Безопасность машин. Встроенное освещение машин», ГОСТ 2.601-2013 «ЕСКД. Эксплуатационные документы» и другими стандартами.

Предельно допустимые показатели вредных и опасных производственных факторов на рабочих местах персонала установлены документами:

– ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» ;

– ГН №1.02.011-94 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» (включая методические указания к проведению исследований на производстве при обосновании, проверке и корректировке предельно допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны);

– ГН «К обеспечению радиационной безопасности», утв. приказом Министра здравоохранения РК № ҚР ДСМ-71 от 02.08.2022 г.;

Обязанности работодателя в области безопасности и охраны труда закреплены в Трудовом кодексе РК ЗРК № 414-V от 23.11.2015 г. (далее ТК РК).

Работодатель разрабатывает и утверждает инструкции по безопасности и охране труда согласно «Правил разработки, утверждения и пересмотра инструкции по безопасности и охране труда работодателем», утв. приказом Министра здравоохранения и социального развития РК №927 от 30.11.2015 г. Должностные инструкции включаются в «Перечень обязательных инструкций», утвержденный главным руководителем предприятия.

Инструкции по охране труда должны содержать следующие разделы:

- Общие требования безопасности и охраны труда;
- Требования безопасности и охраны труда перед началом работы;
- Требования безопасности и охраны труда во время работы;
- Требования безопасности и охраны в аварийных ситуациях;
- Требования безопасности и охраны труда по окончании работы.

Инструкции по охране труда выдают работникам, а также размещают на рабочих местах или других известных и доступных местах их организованного хранения в объеме, обязательном для данной должности или профессии.

#### **4.2 Опасные и вредные производственные факторы (ОВПФ)**

Классификация ОВПФ определяется согласно ГОСТ 12.0.003-74\* (СТ СЭВ 790-77) ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» Допустимый уровень ОВПФ определяется санитарными нормами, правилами и стандартами, указывается в производственных инструкциях по безопасности.

**Вредный производственный фактор** – производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к заболеванию или снижению трудоспособности и (или) отрицательному влиянию на здоровье потомства (ТК РК). Они подразделяются на следующие группы:

1. Вредные факторы неправильной организации труда – однообразная работа, заключающаяся в частом повторении небольшого числа операций. Причиной профессиональных заболеваний может быть постоянное пребывание рабочего в неудобной позе, высокая локальная нагрузка на ограниченную группу мышц и связок.

2. Вредные факторы рабочего процесса – это образующиеся при выполнении различных технологических процессов тепло, влага, пары, газы, пыль, световые излучения, шум и вибрация.

3. Вредные производственные факторы рабочей среды – не соответствующие требованиям охраны труда микроклиматические условия и условия освещения.

**Опасный производственный фактор** – производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к временной или стойкой утрате трудоспособности (производственной травме или профессиональному заболеванию) или смерти (ТК РК).

Возникающие в процессе работ опасные зоны и соответственно опасные производственные факторы, действующие в пределах этих зон, подразделяются на следующие две группы:

- зоны постоянно-действующих опасных производственных факторов, действие которых обусловлено нормальным ходом производства;
- зоны потенциально опасных производственных факторов, действие (возникновение) которых является следствием аварийной ситуации.

К опасным производственным факторам, возникающим в процессе выполнения работ, относятся:

- наличие на территории предприятия радиоактивных отходов, являющихся источником радиационной и токсической опасности;
- движущиеся машины и подвижные части механизмов;
- неизолированные части электроустановок, нормально находящиеся под напряжением;
- неогражденные перепады по высоте, достигающие 1,3 м и более;
- выполнение огневых работ;
- наличие в воздухе рабочей зоны вредных химических веществ – пыли, углеводородов, радионуклидов;
- продукты сгорания топлива в двигателях внутреннего сгорания.

Потенциально опасными производственными факторами являются:

- самопроизвольное обрушение элементов конструкций строений и падение вышерасположенных незакрепленных конструкций, материалов, оборудование;
- опрокидываемые машины;
- наличие в емкостном и трубопроводном оборудовании остатков химических реагентов и растворов (после опорожнения);
- острые кромки, углы, торчащие штыри;
- появление напряжения на металлических частях машин, конструкций, оборудования, обычно находящихся без напряжения.

**Ионизирующее излучение** относится к числу специфических производственных факторов проектируемых работ. В ходе работ по ликвидации последствий добычи урана на добычных полигонах и технологических участках по переработке урана рабочие могут подвергаться воздействию внешнего и внутреннего облучения.

Источником внешнего гамма-излучения, воздействующего на персонал, является открытый источник излучения, представленный преимущественно Ra-226 в равновесии с дочерними продуктами распада.

Источниками внутреннего облучения персонала являются поступления с вдыхаемым воздухом радиоактивного газа радона с дочерними продуктами распада, аэрозолей и пыли, содержащих радиоактивные вещества природного урана, природного тория и их продуктов распада. Потенциальный источник - поступления радионуклидов через незащищенные кожные покровы и органы пищеварения.

К числу опасных объектов ионизирующего излучения следует отнести Геофизический Цех Геотехносервис, ликвидация которого должна проводиться по отдельному проекту ликвидации из-за наличия в нем источников ионизирующих излучений, обеспечивающих очень значимый цикл для проведения комплекса ГИС в скважинах разного назначения.

Общие мероприятия по защите персонала от воздействия вредных производственных факторов представляют собой:

- Регламентацию продолжительности работы подрядных организаций и рабочего персонала Заказчика (рабочего дня, рабочей недели), запрещающей работы в ночное время.
- Установление административных (контрольных) уровней ОВПФ.
- Хорошо структурированная и продуманная организация рабочих процессов.
- Механизация и автоматизация рабочих процессов.

- Принятие мер по снижению шума и вибрации.
- Правильное освещение рабочего места.
- Организация вентиляции запыленных или потенциально «загрязненных» рабочих мест.
- Обеспечить контроль за наличием средств индивидуальной защиты (СИЗ) персонала, занятого в работах по ликвидации и демонтажу со стороны подрядчиков или местного персонала согласно ГОСТ 12.4.011-89 «ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация».

При организации работ необходимо учесть опасные зоны, в пределах которых запрещается размещать временные здания, стационарные рабочие места, места прохода и отдыха людей. Кроме этого, участки, на которых производятся работы, должны быть организованы так, чтобы указанные опасные зоны не включали в себя места прохода людей и проезда машин, а также эксплуатируемые здания.

При наличии ОВПФ в рабочих зонах устанавливаются знаки безопасности согласно стандарту СТ РК ГОСТ Р 12.4.026-2002 «Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Общие технические условия и порядок применения», а для снижения вредного воздействия выполняются специальные мероприятия и применяются средства защиты.

На территории производства ликвидационных работ должны быть обозначены:

- опасные зоны вблизи мест перемещения элементов демонтажа грузо-подъемными механизмами и подъемно-транспортного оборудования;
- места установки грузоподъемных механизмов и заземляющих контуров;
- места размещения контрольного груза и грузозахватных приспособлений;
- радиационно-опасные объекты, помещения для хранения РАО и площадки для хранения НРО;
- автодороги и проходы для персонала;
- дорожные знаки;
- места расположения емкостей с запасом воды на пожарные нужды;
- места размещения санитарно-бытовых помещений, питьевых установок;
- сети временного электроснабжения.

Предусмотреть ограждение участков производства ликвидационных и демонтажных работ для запрещения свободного доступа людей, не занятых выполнением работ по ликвидации.

Участки работ по разборке зданий необходимо оградить ограждениями, выполненными по ГОСТ 12.4.059-89 (СТ РК 12.4059-2002) «ССБТ. Строительство. Ограждения предохранительные инвентарные. Общие технические условия».

Размеры опасной зоны определяются в соответствии с СН РК 1.03-05-2011.

Для безопасной эксплуатации объекта руководители и персонал в соответствии с системой управления промышленной безопасностью и охраной труда, должностными инструкциями, участвуют и осуществляют производственный контроль за соблюдением требований промышленной, пожарной, радиационной безопасности, охраной труда и окружающей среды, предупреждению аварий, пожаров, травматизма и чрезвычайных ситуаций.

Перед началом работ по ликвидации промышленных объектов рудника Ирколь ТОО «Семизбай-У» обязано разработать подробный «План мероприятий по безопасности и охране труда, производственной санитарии», обязательный для всего персонала, участвующего в выполнении работ по ликвидации последствий добычи урана на месторождении Ирколь.

При этом, ответственность за соблюдение требований безопасности возлагается на администрацию ТОО «Семизбай-У» и его Филиала рудник Ирколь, а также на инженерно-технический персонал, что будет непосредственно руководить ликвидационными работами.

### 4.3 Организация труда. Система управления предприятием

ТОО «Семизбай-У» является субъектом крупного бизнеса и в числе добывающих дочерних компаний АО «НАК «Казатомпром» участвует в реализации Государственной стратегической программы по добыче урана. Предприятие по организационно-правовой форме является Товариществом с ограниченной ответственностью и является юридическим лицом, созданным и действующим в соответствии с законодательством Республики Казахстан, Учредительным договором и Уставом.

В настоящее время на руднике Ирколь имеется сложившийся коллектив. Все сотрудники административного звена имеют соответствующее образование, обладают значительным опытом работы в своей области.

В ТОО «Семизбай-У» хорошо отлаженная организационная структура, учитывающая профессионализм руководителей, позволяющие не допускать принятия ошибочных решений, учитывать профессиональный авторитет специалистов, простоту формирования и реализации единой политики управления.

Непосредственное оперативное руководство предприятиями осуществляет администрация рудников ПВ. Административно-управленческий персонал во главе с директором осуществляет контроль и координацию всей деятельности. Структура управления производственным предприятием включает в себя все службы, необходимые для нормальной деятельности и обеспечивает ритмичную работу по всем подразделениям.

Режим работы существующего производства действует исходя из обеспечения непрерывной круглосуточной работы рудников ПВ. Рабочие часы для производственных объектов и подразделений определяются рабочим графиком (сменным графиком).

Для сменного персонала, занятого во вредных условиях труда:

метод работы	-	сменный
продолжительность смены	-	12 часов
количество смен	-	2
количество рабочего времени за неделю	-	36 часов
количество рабочих дней в году	-	230

Для персонала, занятого в дневную смену во вредных условиях труда:

продолжительность смены	-	7,2 часов
количество рабочего времени за неделю	-	36 часов
количество рабочих дней в году	-	246

Для сменного персонала, работающего в обычных условиях труда:

продолжительность смены	-	8 часов
количество рабочего времени за неделю	-	40 часов
количество рабочих дней в году	-	246

Для персонала, занятого в дневную смену в обычных условиях труда:

продолжительность смены	-	8 часов
количество рабочего времени за неделю	-	40 часов
количество рабочих дней в году	-	246

Рабочий график регулируется администрацией ТОО «Семизбай-У»

Основными источниками удовлетворения предприятия в трудовых ресурсах является вахтовый метод организации работ, а также организационный набор специалистов и трудоустройство местного населения пос.Шиели.

Принятие решения о привлечении к ликвидационным работам подрядных организаций решит и вопрос об организации их работы, проживания, питания.

Для выполнения ликвидационных работ проектом предусмотрен режим дневного труда и ночного отдыха для разных категорий персонала, занятого на ликвидационных работах.

Режим труда и отдыха персонала нормируется в соответствии с «Правилами внутреннего трудового распорядка», разработанными на основании действующих требований ТК РК.

Условия оплаты, охраны и нормирования труда, режим работы, возможность и порядок совмещения профессий (должностей), технические, санитарные, гигиенические, производственно-бытовые условия определяются условиями индивидуального трудового договора или договором на подрядные работы.

Бытовое, медицинское обслуживание и организация питания персонала, занятого на работах по рекультивации и ликвидации последствий добычи на месторождении Ирколь будет оговариваться условиями договора на весь период ликвидационных работ.

Доставка рабочих кадров к месту проведения работ предусмотрена автомобильным транспортом подрядного предприятия, осуществляющего ликвидационные работы.

Продолжительность работ по ликвидации и рекультивации объектов месторождения Ирколь может быть установлена Заказчиком директивными сроками. При этом директивный срок должен быть определен по календарному плану (графику) ликвидационных работ, согласованному с подрядной организацией.

Работы предполагается выполнять подрядным способом.

Работа по транспортировке и захоронению НРО выполняется одновременно с основными работами по консервации и ликвидации объектов. При этом продолжительность работ по транспортировке и захоронению НРО может не совпадать с основными работами, так как выполняется только в теплый период года. Поэтому при организации работ по транспортировке и захоронению НРО должен разрабатываться отдельный календарный план-график.

Вода для питьевого водоснабжения должна соответствовать требованиям СанПиН 2.1.4.1116-02 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды. Контроль качества».

#### **4.4 Требования к персоналу**

Запрещается прием на работу во вредные и опасные условия труда лиц моложе 18 лет.

Все рабочие, поступающие на работу, подлежат предварительному медицинскому освидетельствованию с целью выяснения пригодности к выполнению обязанностей по профессии.

Для динамического наблюдения за состоянием здоровья работающих, предупреждения общих, профессиональных заболеваний проводятся периодические медицинские осмотры не реже 1 раза в год.

Работодатель за счет собственных средств обязан организовывать проведение периодических медицинских осмотров и обследований работников, занятых на тяжелых работах, работах с вредными и (или) опасными условиями труда (ст. 185 ТК РК), в порядке, установленном «Правилами проведения обязательных медицинских осмотров» и

«Перечнем вредных производственных факторов, профессий, при которых проводятся медицинские осмотры».

К работам по ликвидации последствий добычи урана допускается обученный и аттестованный персонал, имеющий соответствующую квалификацию и «Удостоверения».

На предприятии должны быть разработаны специальные должностные инструкции, отражающие основные правила и обязанности работающего персонала.

Все лица допускаются к работе после обучения, стажировки и проверки знаний правил безопасности при ведении работ и действующих инструкций.

Перед началом работ проводится первичный инструктаж на рабочем месте. Периодический инструктаж на рабочем месте проводится не реже одного раза в квартал. Результаты первичного и повторного инструктажей заносятся в «Журнал регистрации инструктажа по безопасности труда».

К техническому руководству работами на предприятии допускаются лица, имеющие законченное специальное высшее техническое или специальное среднее техническое образование.

Периодическая проверка знаний правил, норм и инструкций по безопасности труда осуществляется не реже одного раза в три года. Персонал предприятия обязан проходить внеочередную проверку знаний в следующих случаях:

- при вводе в действие новых или переработанных нормативных документов по охране труда;
- при вводе в эксплуатацию нового оборудования или внедрении новых технологических процессов;
- при переводе работника на другое место работы или назначении его на другую должность, требующую дополнительных знаний по охране труда.
- при допущении несчастных случаев - групповых, со смертельным или инвалидным исходом, а также при возникновении аварии, взрыва, пожара или отравлении;
- по требованию органов Государственного надзора и контроля;
- при перерыве в работе более одного года.

Процессы обучения и проверок знаний работников носят непрерывный многоуровневый характер и проводятся со всеми работниками организации. Ответственность за организацию своевременного и качественного обучения и проверки знаний, в целом по организации возлагается на первого руководителя, а по структурным подразделениям - на их руководителей.

Перед допуском к работе вновь привлекаемых рабочих руководитель организации обеспечивает их обучение и проведение инструктажа по безопасности труда в соответствии с ГОСТ 12.0.004-90, а также обеспечивает рабочих инструкциями по охране труда (под расписку), требования, которых они обязаны выполнять в процессе трудовой деятельности.

Инструктаж следует проводить с привлечением работников службы охраны труда (техники безопасности) предприятия, на территории которого проводятся работы.

На участках по ликвидации последствий добычи урана допускается работа персонала, отнесенного к одной из нижеуказанных групп:

- персонал группы А – работники, занятые на работах с радиоактивными отходами, на рекультивации загрязненных площадей, на работах по демонтажу и дезактивации зданий, оборудования, автотранспорта, контейнеров, работающих с дезактивирующими растворами и технологическим оборудованием;
- персонал группы Б – работники, периодически привлекаемые к техническому обслуживанию радиационно-опасного оборудования и по условиям работы находящиеся в сфере воздействия радиоактивных веществ и растворов.

Персонал групп А и Б определяется именованным перечнем, утвержденным директором рудника.

## **4.5 Охрана труда и промышленная безопасность при ликвидации последствий добычи урана**

### **4.5.1 Основные правила безопасного ведения работ**

Безопасные условия труда на участках работ определяются должностными инструкциями и инструкциями по охране труда, радиационной безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности.

Метеорологические условия рабочих мест и концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны должны соответствовать нормативным требованиям: ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

Характеристики и допустимые уровни шума и вибрации на рабочих местах, основные мероприятия по профилактике их неблагоприятного влияния на работающих утверждены в положениях «Гигиенических нормативов к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека».

Безопасность работ обеспечивается:

- максимально возможным сокращением времени непосредственного контакта персонала с радиоактивными отходами;
- своевременным пылеподавлением;
- своевременным укрытием отходов;
- профессиональной подготовкой работающих;
- строгим соблюдением правил личной гигиены персонала.

В целях обеспечения безопасности и охраны труда предусмотрены:

- планомерное и своевременное выявление наличия и интенсивности проявления вредных производственных факторов;
- ограничение доступа к сооружениям по дезактивации и переработке отходов;
- использование средств индивидуальной защиты;
- использование санпропускника;
- применение пункта дезактивации спецавтотранспорта.

Все проемы и движущиеся части ограждаются.

На рабочих местах предусматриваются аптечки, укомплектованные перевязочным материалом и медикаментами.

Все трудящиеся на участке обеспечиваются защитной спецодеждой в соответствии с установленными нормами их выдачи. Работники, занятые на работах по дезактивации должны быть обеспечены индивидуальными средствами защиты (СИЗ) в соответствии с установленными нормами, согласно характеру выполняемой работы.

Наружное освещение площадки для проведения работ по ликвидации обеспечивается существующей системой освещения рудников ПВ.

Связь обеспечивается установкой рации на объекте или с помощью сотовой связи с диспетчерскими пунктами и телефонами руководителей.

Обустройство и содержание участков работ и рабочих мест производить согласно требований СП РК 1.03-106-2012.

О каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, пострадавший или очевидец несчастного случая извещает непосредственного руководителя, который обязан: немедленно организовать первую помощь пострадавшему и при необходимости доставку его в учреждение здравоохранения; сообщить руководству о происшедшем несчастном случае; принять неотложные меры по предотвращению развития аварийной ситуации и воздействия травмирующего фактора на других лиц; сохранить до начала расследования несчастного случая обстановку, какой она была на момент происшествия (если это не угрожает жизни и здоровью других людей и не приведет к аварии). В случае

невозможности ее сохранения – зафиксировать сложившуюся обстановку (схемы, фотографии и т.п.).

#### **4.5.2 Обеспечение безопасного ведения работ грузоподъемными механизмами**

При демонтаже конструкций и оборудования с помощью грузоподъемных кранов необходимо соблюдать требования раздела 7 СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

Руководствоваться требованиями правил безопасности при эксплуатации грузоподъемных механизмов и правил безопасности при погрузочно-разгрузочных работах, приведенных в следующих документах:

- Правила обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации грузоподъемных механизмов, утв. приказом Министра по инвестициям и развитию РК № 359 от 30.12.2014 г.;

- СП РК 1.03-109-2016. Правила техники безопасности при демонтаже и сносе зданий и сооружений, введен в действие 01.03.2017 [60];

- Технический регламент Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования», утв. решением Комиссии таможенного союза №823 от 18.10.2011 г.;

- РД 10-33-93 (10-231-98) «Стропы грузовые общего назначения. Требования к устройству и безопасной эксплуатации» (с пояснениями Министра индустрии и инфраструктурного развития РК от 13.09.2019 года);

- Положение о техническом обслуживании грузоподъемных кранов (РД-11-02-99);

- ГОСТ 12.3.009-76 «ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности»;

- ГОСТ 12.3.020-80 «ССБТ. Процессы перемещения грузов на предприятиях. Общие требования безопасности».

Предприятием, эксплуатирующим грузоподъемные краны, разрабатываются способы строповки и зацепки грузов, которым обучаются стропальщики. Перемещение груза, на который не разработаны схемы строповки, производится в присутствии и под руководством лица, ответственного за безопасное производство работ кранами.

Перемещаемый груз опускать на предназначенное для этого место, где исключается возможность падения, опрокидывания или сползания устанавливаемого груза. На место установки груза предварительно укладываются соответствующей прочности подкладки для того, чтобы стропы могли быть легко и без повреждения извлечены из-под груза. Устанавливать груз в местах, для этого не предназначенных, не разрешается. Укладку и разборку груза следует производить равномерно, без нарушений, установленных для складирования груза габаритов и без загромождения проходов. Погрузка груза в автомашины и другие транспортные средства производится таким образом, чтобы была обеспечена возможность удобной и безопасной строповки его при выгрузке.

Руководитель организации, эксплуатирующей краны, в целях обеспечения безопасного производства работ, должен:

- разрабатывать и выдавать на месте производства работ технологические регламенты производства строительно-монтажных работ, складирования грузов, погрузки и разгрузки подвижного состава;

- обеспечить стропальщиков отличительными знаками, испытанными и маркированными съемными грузозахватными приспособлениями и тарой, соответствующими массе и характеру перемещаемых грузов;

- вывешивать на месте производства работ список основных перемещаемых краном грузов с указанием их массы. Машинистам кранов и стропальщикам, обслуживающим стреловые самоходные краны при ведении строительно-монтажных работ, такой список выдается на руки;

- установить порядок опломбирования релейных блоков ограничителей

грузоподъемности стреловых самоходных кранов;

- определить площадки и места складирования грузов, оборудовать их необходимыми технологической оснасткой и приспособлениями (кассетами, пирамидами, стеллажами, эстакады, лестницами, подставками, подкладками, прокладками) и инструктировать машинистов кранов, стропальщиков относительно порядка и габаритов складирования грузов.

Владелец грузоподъемного крана устанавливает порядок обмена сигналами между стропальщиком и крановщиком. Стropальщики проводят осмотр съемных грузозахватных приспособлений и тары перед их применением в работе. Машинисты кранов проводят осмотр грузоподъемных кранов перед началом работы.

Работа крана прекращается при скорости ветра, превышающей скорость ветра, указанную изготовителем в паспорте, при снегопаде, дожде или тумане и в других случаях, когда машинист крана плохо различает сигналы стропальщика или перемещаемый груз.

До начала работ с использованием грузоподъемных кранов необходимо, чтобы строительная площадка была подготовлена и обеспечена электроэнергией и освещена в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.046-2014 «ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок».

При выполнении погрузочно-разгрузочных работ необходимо соблюдать следующие требования безопасности:

- работать грузоподъемными механизмами и механизмами передвижения по сигналу стропальщика;
- немедленно приостанавливать работу по сигналу «Стоп» независимо от того, кем он подан;
- подъем, опускание, перемещение груза, торможение при всех перемещениях выполнять плавно, без рывков;
- перед подъемом или опусканием груза необходимо убедиться в том, что вблизи груза, штабеля, автомобиля и другого места подъема или опускания груза, а также между грузом и этими объектами не находится стропальщик или другие лица;
- стропить и отцеплять груз необходимо после полной остановки грузового каната, его ослабления и при опущенной крюковой подвеске или траверсе;
- для подводки стропов под груз необходимо применять специальные приспособления;
- строповку груза необходимо производить в соответствии со схемой строповки для данного груза;
- груз во время перемещения должен быть поднят не менее чем на 0,5 м выше встречающихся на пути предметов;
- опускать груз необходимо на предназначенное и подготовленное для него место на подкладки, обеспечивающие устойчивое положение груза и легкость извлечения из-под него стропов.

Рекомендуемые мероприятия по безопасности при работе с грузоподъемными кранами:

- работы должен выполнять персонал, прошедший соответствующее обучение и имеющий удостоверение, подтверждающее его право выполнения таких работ;
- назначить инженерно-технического работника по контролю, ответственного за безопасную эксплуатацию ГПМ, съемных грузозахватных приспособлений и тары;
- организовать периодические осмотры кранов, съемных грузозахватных приспособлений и тары в установленные сроки;
- обеспечить перемещение грузов, масса которых не превышает грузоподъемность крана;

– обеспечить расстояние от поворотной части крана до крупных объектов (стен зданий, заборов) и до другого оборудования, работающего на объекте, согласно нормативам;

– грузозахватные приспособления снабдить клеймом или прочно прикрепленной металлической биркой с указанием номера, паспортной грузоподъемности и даты испытания;

– запретить нахождение лиц, не имеющих непосредственного отношения к этим работам, в местах погрузочно-разгрузочных работ;

– обеспечить обозначение опасной зоны в соответствии со СН РК 1.03-05-2011; обозначение границы опасной зоны на местности, в местах перемещения грузов подъемными кранами, предупреждающими знаками в соответствии с ГОСТ РК 12.4.026-2002 (с изменениями и дополнениями от 02.06.2020 г.);

– обеспечить размещение на рабочих местах схем строповки грузов, перечня лиц, допущенных к управлению кран-балкой с пола;

– поместить на рабочих местах выдержки из инструкций;

– обеспечить спецодеждой, спецобувью и средствами индивидуальной защиты;

– организовать выполнение работ в соответствии с нарядом-допуском.

Крановщик не должен приступать к работе на кране в случае выявления таких неисправностей:

– Трещин или деформации в металлоконструкциях крана.

– Трещин в элементах подвески стрелы (серьгах, тягах и т.п.), а также при отсутствии шплинтов и зажимов в местах крепления канатов или ослаблении их крепления.

– Стреловой и грузовой канаты имеют количество обрывов проволок и поверхностный износ, превышающие установленные Правилами нормы, оборванную таль или местное повреждение.

– Механизмы подъема груза или стрелы имеют дефекты (неисправности), угрожающие безопасной работе крана.

– Детали тормоза механизма подъем груза или стрелы имеют повреждения.

– Крюк имеет износ в зеве, превышающий 10% первоначальной высоты сечения, неисправные предохранительные замки, нарушение крепления его в обойме.

– Неисправны или отсутствуют приборы и устройства безопасности (ограничители грузоподъемности или грузового момента, сигнальные приборы, концевые выключатели механизмов, блокировки и т.п.).

– Повреждены или не укомплектованы дополнительные опоры, стабилизаторы автомобильных кранов.

– Отсутствует ограждение механизмов и оголенных токопроводящих частей электрооборудования.

При работе грузоподъемного крана не допускается:

– входить в кабину крана во время его движения;

– нахождение людей возле работающего стрелового самоходного крана во избежание зажатия их между поворотной и неповоротной частями крана;

– перемещение груза, находящегося в неустойчивом положении или подвешенного за один рог двурогого крюка;

– перемещение людей или груза с находящимися на нем людьми. Подъем людей кранами может производиться в исключительных случаях и только в специально изготовленной кабине после разработки мероприятий, обеспечивающих безопасность людей;

- подъем груза, засыпанного землей или примерзшего к земле, заложенного другими грузами, укрепленного болтами или залитого бетоном;
- подтягивание груза по земле, полу или рельсам крюком крана при наклонном положении грузовых канатов без применения направляющих блоков, обеспечивающих вертикальное положение грузовых канатов;
- освобождение с помощью крана заземленных грузом стропов, канатов или цепей;
- оттягивание груза во время его подъема, перемещения и опускания. Для разворота длинномерных и крупногабаритных грузов во время их перемещения применяются крючья или оттяжки соответствующей длины;
- выравнивания перемещаемого груза руками, поправка стропов на весу;
- подача груза в оконные проемы без специальных приемных площадок или специальных приспособлений;
- работа при выведенных из действия или неисправных приборах безопасности и тормозах;
- включение механизмов крана при нахождении на нем людей вне кабины (галерея, машинное помещение, стрела, противовес). Исключение допускается для лиц, ведущих осмотр и регулировку механизмов и электрооборудования. В этом случае, механизмы включаются по сигналу лица, производящего осмотр;
- подъем груза непосредственно с места его установки (с земли, площадки, штабеля) стреловой лебедкой.

#### **4.5.3 Обеспечение безопасного ведения огневых работ**

Сварочные и другие огневые работы, связанные с применением открытого огня выполняются в соответствии с положениями раздела 12 «Правил пожарной безопасности» (*Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям РК от 21.02.2022 №55*); ГОСТ 12.3.036-84 «ССБТ. Газопламенная обработка металлов. Требования безопасности»; ГОСТ 12.1.010-76 «ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования»; Правил устройства электроустановок (ПУЭ РК); СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

К огневым работам относятся:

- Производственные операции с применением открытого огня, обусловленные технологическими регламентами или технологическими инструкциями;
- Электросварочные, газосварочные и паяльные работы;
- Ремонтные и монтажные работы, связанные с нагреванием деталей оборудования и коммуникаций открытым огнем и при помощи электронагревателей;
- Огневая резка металла;
- Механическая резка и обработка металла с выделением искр.

На объектах предусмотрены постоянные и временные места проведения огневых работ.

К постоянным огневым работам относятся производственные операции с применением открытого огня, обусловленные технологическим регламентом или технологическими инструкциями, огневые работы, проводимые на специальных площадках и в мастерских специального назначения, оборудованных в соответствии с противопожарными нормами, правилами безопасности, промышленной санитарии. При проведении постоянных огневых работ дополнительное оформление не требуется, производятся в соответствии с разработанной на предприятии «Инструкцией по проведению огневых работ».

К временным огневым работам относятся:

Работы, проводимые непосредственно в строящихся или эксплуатирующихся зданиях, сооружениях, на территории предприятия в целях ремонта оборудования или

монтажа/демонтажа строительных конструкций. При проведении временных огневых работ требуется «Разрешение на проведение работ...», оформленное в установленном порядке и согласованное с противопожарной службой предприятия.

Во время работы следует соблюдать требования безопасности труда для обеспечения защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;
- повышенная температура поверхности материалов;
- повышенная яркость свечения пламени;
- наличие систем, находящихся под давлением – баллоны с кислородом, ацетиленом;
- наличие зон, над которыми происходит перемещение грузов кранами;
- физические перегрузки, связанные с работой в неудобной позе и стесненных условиях со статической нагрузкой на мышцы.

Рекомендуемые мероприятия по обеспечению безопасности при проведении огневых работ:

- обеспечить работников средствами индивидуальной защиты;
- обеспечить проверку газосварочного оборудования до начала работ, запретить работу с неисправным оборудованием;
- запретить нахождение на рабочих местах посторонних лиц;
- установить тщательный контроль за состоянием воздушной среды в помещениях и на рабочих местах;
- место проведения огневых работ очищается от горючих веществ и материалов, в радиусе, указанном в приложении 13 к «Правилам пожарной безопасности» №55;
- очистка помещений, а также оборудования и коммуникаций, в которых проводятся огневые работы, осуществлять способом, исключающим образование взрывоопасных паров и пылевоздушных смесей и появление источников зажигания;
- технологическое оборудование, на котором предусматривается проведение огневых работ, привести во взрывопожаробезопасное состояние;
- при наличии под местом производства огневых работ сгораемых конструкций, последние надежно защитить от возгорания металлическими экранами или полить водой, а также принять меры против разлета искр и попадания их на сгораемые конструкции нижележащих площадок и этажей;
- место проведения огневых работ обеспечить средствами пожаротушения (огнетушитель или ящик с песком, лопата и ведро с водой);
- при наличии в непосредственной близости от места проведения огневых работ кранов внутреннего противопожарного водопровода напорные рукава со стволами должны быть присоединены к кранам;
- все рабочие, занятые на огневых работах, должны уметь пользоваться первичными средствами пожаротушения;
- при резке принять меры против обрушения разрезаемых элементов конструкций;
- в период проведения работ ответственным лицом должен быть установлен контроль за соблюдением исполнителями огневых работ мер, пожарной безопасности и промышленной безопасности.

При проведении огневых работ не допускается:

- приступать к работе при неисправной аппаратуре;
- производить огневые работы на свежеекрашенных горючими красками (лаками) конструкциях и изделиях;
- использовать одежду и рукавицы со следами масел, жиров, бензина, керосина и других горючих жидкостей;

- хранить в сварочных кабинах одежду, легковоспламеняющиеся и горючие жидкости и другие горючие материалы;
- самостоятельная работа учеников, а также работников, не имеющих квалификационного удостоверения и талона по технике пожарной безопасности;
- соприкосновение электрических проводов с баллонами со сжатыми, сжиженными и растворенными газами;
- производить работы на аппаратах и коммуникациях, заполненных горючими и токсичными веществами, а также находящихся под давлением и электрическим напряжением;
- одновременно работать электросварщиком и газосварщиком (газорезчиком) внутри закрытых емкостей и помещений;
- отогревать замерзшие детали сварочных установок открытым огнем или раскаленными предметами;
- перекручивать, заламывать или зажимать газоподводящие шланги.

#### **4.5.4 Обеспечение безопасной эксплуатации компрессорной установки**

При эксплуатации компрессора руководствоваться инструкцией по эксплуатации компрессорного агрегата, проектной документацией, требованиями «Правил обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации компрессорных станций» № 360 от 30.12.2014 г. (далее по тексту «Правила»).

Воздушный компрессор предназначен для сжатия под высоким давлением воздуха и последующей подачи его к месту проведения работ; служит для обеспечения работы различных пневматических систем и механизмов, испытаний и продувки.

Компрессорная установка оснащается технической документацией согласно требованиям раздела 16 «Правил».

Для производства работ при эксплуатации компрессорных станций организацией разрабатываются и утверждаются руководителем организации технологические регламенты по обеспечению безопасного ведения работ с учетом инструкций изготовителя, положения о производственном контроле.

Приказом (распоряжением) руководителя эксплуатирующей организации назначаются лица, ответственные по надзору за безопасной эксплуатацией компрессорной установки, лица, ответственные за исправное состояние компрессорной станции в соответствии с положением о производственном контроле.

Установка компрессорного агрегата производится в соответствии с требованиями, приведенными в разделе 4 «Правил». Все движущиеся и вращающиеся части компрессоров, электродвигателей и других механизмов ограждаются.

Допуск персонала к самостоятельному обслуживанию компрессорных установок оформляется приказом по организации.

Для управления работой, обеспечения безопасных условий обслуживания и расчетных режимов эксплуатации компрессорные установки оснащаются:

- приборами для измерения давления рабочей среды (воздух, газ) и масла;
- приборами для измерения температуры рабочей среды (воздух, газ), охлаждающей воды и масла;
- предохранительными устройствами (клапаны);
- приборами автоматического контроля, управления, сигнализации и защиты;
- воздухомерами, газомерами.

Показания приборов записываются через установленные технологическим регламентом промежутки времени в журнал учета работы компрессорной установки.

Компрессорная установка в обязательном порядке должна быть заземлена.

При монтаже, эксплуатации и обслуживании оборудования необходимо соблюдать требования безопасности к компрессорным установкам, согласно разделу 2 «Правил».

Оборудование не подлежит постановке на учет в территориальном подразделении уполномоченного органа в области промышленной безопасности, согласно п.244 и п.1296 «Правил обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением». Учет производится эксплуатирующей организацией. На все устройства, работающие под давлением, в эксплуатирующей организации составляют паспорт на основании документации, представляемой изготовителями и монтажными организациями.

Персонал, обслуживающий компрессорный агрегат, должен быть информирован об опасных факторах, воздействующих на него во время работы (воздействие вредных веществ, нахождение в условиях пониженной влажности воздуха, высоком уровне шума) и обучен действиям в аварийных ситуациях.

Во время рабочего процесса специалист, обслуживающий компрессор должен следить за показаниями приборов, контролирующими исправность устройства, подающего сжатый воздух. Важно не допускать превышения давления в пневмосистеме, превышающее нормативное.

Категорически запрещается:

- запускать устройство при превышении значения давления в ресивере;
- подсоединять воздушные шланги (трубы) напрямую к потребителю, без вентилей на магистрали; переламывать подающие воздух шланги, допускать их закручивание и запутывание;
- направлять струю горячего воздуха под давлением на себя и окружающих;
- резко изменять значение давления внутри пневмосистемы.

Не допускается оставлять работающие компрессоры (кроме полностью автоматизированных) без контроля лиц, допущенных к их обслуживанию.

Агрегат аварийно останавливается в случаях, если:

- отмечается резкий скачок давления;
- зафиксирована неисправность предохранительных клапанов;
- при неисправности манометра и невозможности определить давление по другим приборам;
- при неисправности предохранительных блокировочных устройств;
- при неисправности системы охлаждения;
- в основных рабочих элементах компрессора были обнаружены трещины и сколы, разрывы прокладок, течи в соединениях (заклепочных и болтовых);
- при заметном увеличении вибрации компрессора, электродвигателя;
- при возникновении пожара, непосредственно угрожающего сосуду, находящемуся под давлением.

Порядок аварийной остановки сосуда и последующего ввода его в работу указывается в технологическом регламенте.

#### **4.5.5 Обеспечение безопасного ведения земляных работ**

При проведении земляных работ следует выполнять требования раздела 10 СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

При выполнении земляных и других работ, связанных с размещением рабочих мест в выемках и траншеях, необходимо предусмотреть мероприятия по предупреждению ОВПФ, связанных с характером работы:

- обрушающиеся грунты;
- падающие предметы (куски породы);
- движущиеся машины и их рабочие органы, а также передвигаемые ими предметы;
- расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может пройти через тело человека;

– химически опасные и вредные производственные факторы.

При наличии ОВПФ, безопасность земляных работ обеспечивается выполнением содержащихся в организационно-технологической документации (проектах организации строительства и производства работ и др.) следующих решений по охране труда:

- определение безопасной крутизны незакрепленных откосов котлованов, траншей с учетом нагрузки от машин и грунта;
- определение конструкции крепления стенок котлованов и траншей;
- выбор типа машин, применяемых для разработки грунта и мест их установки;
- дополнительные мероприятия по контролю и обеспечению устойчивости откосов в связи с сезонными изменениями;
- определение мест установки и типов ограждений котлованов и траншей, а также лестниц для спуска работников к месту работ.

Все земляные работы по зачистке и укладке загрязненных грунтов ведутся способом комплексной механизации. К управлению машинами не допускаются рабочие, не имеющие соответствующих удостоверений.

При эксплуатации автомашин, должны быть приняты меры, предупреждающие их опрокидывание или самопроизвольное перемещение.

Разгрузка автосамосвалов должна производиться не ближе 5 м до бровки откоса. Автосамосвалы должны разгружаться в местах укладки грунта, предусмотренных паспортом. Отсыпанный отвал должен иметь по всему периметру разгрузки поперечный уклон не менее 3°, направленный от бровки откоса в глубину отвала.

При выполнении любых операций на отвале, бульдозер должен находиться только ножом в сторону бровки отвала. Подавать бульдозеры задним ходом к бровке отвала категорически запрещается. При работе бульдозеров и автотранспорта на картах при рекультивации, особенно при сталкивании верхней части терриконика на отвалах и при укрытии карт чистым грунтом, необходимо строго следовать указанным выше мероприятиям по безопасному ведению работ.

Службы контроля условий труда и охраны окружающей среды организации - исполнителя работ, должны вести постоянный контроль за условиями труда работающих, за состоянием рабочих мест, за техническим состоянием используемых на работах транспортных, землеройно-транспортных и прочих машин, при соблюдении правил ТБ и РБ работающими.

При ведении работ, связанных с разработкой загрязненного грунта и грунта для укрытия карт с радиоактивными отходами, следует руководствоваться требованиями «Правил обеспечения промышленной безопасности при геологоразведке, добыче и переработке урана», утв. приказом и. о. Министра по инвестициям и развитию РК №297 от 26.12.2014 г. «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» утв. приказом МИР РК от 30.12.2014 г. №352.

Основные требования правил безопасности при ведении данных работ:

а) для экскаваторов:

– экскаватор должен располагаться на твердом выровненном основании, с уклоном, не превышающим паспортные параметры;

– запрещается во время работы экскаватора пребывание людей (включая обслуживающий персонал) в зоне действия ковша;

б) для бульдозеров: максимальные углы откоса забоя не должны превышать определенных заводской инструкцией по эксплуатации;

в) для автосамосвалов: при работе руководствоваться требованиями правил безопасности движения и эксплуатации транспорта на открытых горных работах.

При работах по зачистке, укладке и планировании загрязненного грунта с целью радиационной защиты персонала, выполняющего эти работы, предусматривается:

– орошение пылящих поверхностей в местах погрузки и планировки грунта;

- оснащение рабочих СИЗ органов дыхания респираторами (типа «Лепесток -5 или 40»);
- периодический контроль загрязнения воздуха и поверхностей в кабине экскаватора, бульдозера и автосамосвалов.

#### **4.5.6 Обеспечение безопасного ведения транспортных и погрузочно-разгрузочных работ**

При выполнении транспортных и погрузочно-разгрузочных работ руководствоваться требованиями ЗРК «Об автомобильном транспорте» от 04.07.2003 г. №476; СП РК 1.03-106-2012, Правил безопасности движения (ПДД РК), Правил транспортировки радиоактивных веществ и радиоактивных отходов, правилами перевозок опасных грузов.

Организация – владелец транспортных средств обязана обеспечить их своевременное техническое обслуживание и ремонт в соответствии с требованиями инструкций завода-изготовителя.

Транспортные средства и оборудование, применяемое для погрузочно-разгрузочных работ должно соответствовать характеру грузов.

Площадки для погрузочных и разгрузочных работ должны быть спланированы и иметь уклон не более 5°, а их размеры и покрытие – соответствовать проекту производства работ. В соответствующих местах необходимо установить надписи: «Въезд», «Выезд», «Разворот» и др. спуски и подъемы в зимнее время очищаются ото льда и снега и посыпаются песком.

Движение автомобилей на производственной территории, погрузочно-разгрузочных площадках и подъездных путях к ним регулируется общепринятыми дорожными знаками и указателями.

Скорость движения автотранспортных средств в местах выполнения погрузочно-разгрузочных операций не должна превышать 5 км/час.

При размещении автомобилей на погрузочно-разгрузочных площадках расстояние между автомобилями, стоящими друг за другом (в глубину), должно быть не менее 1 м, а между автомобилями, стоящими рядом (по фронту), - не менее 1,5 м.

Если автомобили устанавливают для погрузки или разгрузки вблизи здания, то между зданием и задним бортом автомобиля (или задней точкой свешиваемого груза) должен соблюдаться интервал не менее 0,5 м.

Расстояние между автомобилем и штабелем груза должно быть не менее 1 м.

При выполнении погрузочно-разгрузочных работ необходимо соблюдать требования законодательства о предельных нормах переноски тяжестей и допуске работников к выполнению этих работ и в соответствии с требованиями «Списка работ, на которых запрещается применение труда работников, не достигших восемнадцатилетнего возраста, предельных норм переноски и передвижения тяжестей работниками, не достигшими восемнадцатилетнего возраста, и списка работ, на которых запрещается применение труда женщин, предельных норм подъема и перемещения вручную тяжестей женщинами», утв. приказом Министра здравоохранения и социального развития РК № 944 от 08.12.2015 г.

Переносить материалы на носилках по горизонтальному пути разрешается только в исключительных случаях и на расстояние не более 50 м. переносить материалы на носилках по лестницам и стремянкам запрещается.

Водители обеспечиваются средствами индивидуальной защиты органов дыхания респираторами (типа «Лепесток-5» или «Лепесток-40»).

Очистку автотранспортных средств необходимо производить на пункте дезактивации.

#### **4.5.7 Правила безопасности при обслуживании и эксплуатации электрооборудования**

Источником электроснабжения строительства в зоне проведения работ являются существующие сети рудников. Электробезопасность действующего рудника Ирколь обеспечивается решениями, принятыми в ранее утвержденных проектах. Все сети и электроприемники защищены от перегрузок и коротких замыканий. Для предупреждения пожаров степень защиты электрооборудования соответствует классу помещений по взрыво-, пожароопасности (в соответствии с ПУЭ РК-2015). Сечение кабелей соответствует установленным нагрузкам и классу помещений по взрыво-, пожароопасности и среды установки. Заземление в сети соответствует требованиям ПУЭ и СН РК 4.04-07-2013 «Электротехнические устройства».

Для обеспечения защиты персонала от опасного и вредного действия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества следует выполнять требования стандартов и нормативов:

- «Правила устройства электроустановок Республики Казахстан» ПУЭ РК-2015 г., утв. приказом Министра энергетики РК от 20.03.2015 г. № 230;
- «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утв. приказом Министра энергетики РК от 19.03.2015 г. № 222;
- ГОСТ 12.1.019-79\* «ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты»;
- ГОСТ 12.1.038-82 «ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжения прикосновений и токов»;
- ГОСТ 12.2.007.0-75\* «ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности» (с изменениями № 1 - 4);
- ГОСТ 12.2.007.14-75 «ССБТ. Кабели и кабельная арматура. Требования безопасности» (с изменениями № 1, 2);
- ГОСТ 12.3.032-84\* (СТ СЭВ 4032-83) «ССБТ. Работы электромонтажные. Общие требования безопасности».

Мероприятия обязательно включают: защитные средства, защитное отключение, пониженное напряжение, заземление, зануление.

Организационные мероприятия включают: выбор рациональных режимов работы персонала по обслуживанию электроустановок, ограничение мест и времени пребывания персонала в зоне воздействия электрического тока, инструктаж и обучение работников правилам электробезопасности.

К коллективным методам защиты относятся плакаты, ограждения и знаки безопасности.

Порядок содержания электроустановок зданий и сооружений определяется нормами «Правил пожарной безопасности в Республике Казахстан» № 55

Требования электробезопасности при подготовке и производстве демонтажных работ соответствуют СТ РК 12.1.013-2002 «ССБТ. Строительство. Электробезопасность. Общие требования».

Наружные электропроводки временного электроснабжения должны быть выполнены изолированными проводами или кабелями на опорах или конструкциях на высоте над уровнем земли, пола, настила не менее: над рабочими местами – 2,5 м, над проходами – 3,5 м, над проездами – 6 м.

Провода и кабели, проложенные на высоте менее 2,5 м, должны быть защищены от механических повреждений.

При устройстве электрических сетей на строительной площадке необходимо предусмотреть возможность отключения всех электроустановок в пределах отдельных объектов и участков работ.

К управлению машинами и механизмами, ремонту и обслуживанию электрооборудования допускаются только лица, прошедшие специальное обучение, сдавшие экзамен и получившие соответствующее удостоверение.

Эксплуатация электрооборудования осуществляется в соответствии с инструкциями по техническому обслуживанию, паспортами и инструкциями, находящимися на рабочем месте.

Лица, занятые на строительно-монтажных работах, должны быть обучены безопасным способам прекращения действия электрического тока на человека и оказания первой доврачебной помощи при электротравме.

Металлические строительные леса, рельсовые пути электрических грузоподъемных кранов и другие металлические части строительных машин и оборудования с электроприводом должны иметь защитное заземление (зануление).

Перед началом и во время электросварочных работ необходимо следить за исправностью изоляции сварочных проводов и электрододержателей, а также за надежностью соединения контактов.

Неисправности в электросетях и электроаппаратуре, которые могут вызвать искрение, короткое замыкание, сверхдопустимый нагрев изоляции кабелей и проводов, должны незамедлительно устраняться дежурным персоналом, неисправную электросеть следует немедленно отключить.

В целях соблюдения безопасности запрещается:

- производить ремонт и чистку электрооборудования и сетей, находящихся под напряжением;
- пускать в работу электроустановки при неисправимом заземлении (занулении), блокировке пуска машин;
- держать под напряжением (хотя бы временно) электрические сети, а также оставлять электрические провода и кабели с неизолированными концами;
- включать электроустановки без обеспечения их защиты от механических повреждений;
- перегружать сверх номинальных параметров кабели, провода и электроустановки;
- разбирать светильники, снимать стеклянные колпаки, отражатели и т. д. под напряжением;
- заменять защиту (тепловые элементы, предохранители, расцепители) электрооборудования другими видами защиты или теми же видами, но с номинальными параметрами, на которые не рассчитывалось электрооборудование.

**Безопасность при демонтаже воздушных линий** электропередачи обеспечивается соблюдением правил и последовательности ведения работ:

Работы по демонтажу опор и проводов проводятся по технологической карте или проекту производства работ.

Работы по демонтажу производят в следующей последовательности: подготовительные работы, демонтаж воздушных линий, демонтаж опор воздушных линий.

Мастер, выдающий наряд на проведение демонтажа опор, лично обследует участок линии и намечает мероприятия, обеспечивающие безопасное проведение работ.

Для предупреждения падения работника вместе с опорой, до снятия проводов опоры укрепляют с трёх – четырёх сторон рогами или баграми. Так же укрепляют две следующие опоры.

Запрещается в месте пересечения с линией электропередачи тянуть и сматывать в бухту провода, подвешенные в нескольких пролетах.

Запрещается приближение посторонних лиц к месту работы.

При демонтаже опор с применением автокрана строп закрепляется с телескопической вышки выше центра тяжести опоры, слабина выбирается до натяга. Опора освобождается от бандажей и поворотом стрелы крана отводится в нужном направлении и ложится на землю или грузится. Люди выводятся из зоны работы автокрана.

При выполнении работы на проводах воздушных линий в пролете пересечения с другой линией, находящейся под напряжением, устраивают заземление на той опоре, где производится работа.

Средства защиты персонала от поражения электрическим током, от повышенного уровня статического электричества должны соответствовать ГОСТ 12.4.011-89 «ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация» и стандартам ССБТ на конкретные средства защиты.

#### **4.6 Противопожарные мероприятия**

Пожарная безопасность регламентируется требованиями, изложенными в ЗРК «О гражданской защите» №188-V от 11.04.2014 г. Порядок обеспечения пожарной безопасности определяется положениями «Правил пожарной безопасности в Республике Казахстан» № 55 (далее ППБ РК); Технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности», утв. приказом Министра по чрезвычайным ситуациям РК № 405 от 17.08.2021 года

В строительстве должны соблюдаться как общие, так и специфические требования по обеспечению пожарной безопасности.

Опасными факторами пожара являются: повышенная температура воздуха и предметов; повышенное тепловое излучение факела горения, «огненного шара»; токсичные продукты горения, дым; пониженная концентрация кислорода; повышенные давления при взрыве; падающие или разлетающиеся обломки, фрагменты поврежденных и разрушенных зданий, сооружений.

Пожары могут возникнуть в результате следующих причин:

1. Неосторожное обращение с огнем. Это наиболее распространенная причина. К ней относятся пожары от непогашенных окурков, спичек и костров, незатушенных углей, использования бензина и керосина для растопки и др.
2. Нарушение правил монтажа и эксплуатации электрооборудования. Это в основном пожары и взрывы от короткого замыкания в электрической цепи или перегрузки.
3. Неисправность оборудования и нарушение технологического процесса.
4. Проведение сварочных работ, которые сопровождаются образованием искр.
5. Самовозгорание промасленной ветоши, тряпок и даже металлической стружки.

Особенно опасны в пожарном отношении баллоны с горючими газами. Их надо хранить в отдельных, запирающихся на замок зданиях и сооружениях. Баллоны с разными газами следует хранить в разных помещениях. Хранение и применение газовых баллонов следует осуществлять в соответствии с разделом 8.4 СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве» и разделом 12 «Правила пожарной безопасности РК (постановление Правительства РК № 55 от 21 февраля 2022 года в соответствии с п/п 15 ст.11 ЗРК от 11.04.2014 «О гражданской защите»).

Пожарная безопасность характеризует такое состояние объекта, при котором с нормативной вероятностью должна быть исключена возможность возникновения и развития пожара, воздействие на людей его опасных факторов, а также обеспечена защита материальных ценностей от уничтожения огнём. Т.е. пожарная безопасность обеспечивается предотвращением пожаров и пожарной защитой.

Предотвращение пожара достигается исключением образования горючей среды и источников зажигания, а также поддержанием параметров среды в пределах, исключающих горение. Предотвращение образования источников зажигания достигается следующими мероприятиями: соответствующим исполнением, применением и режимом эксплуатации машин и механизмов; устройством молниезащиты зданий и сооружений; ликвидацией условий для самовозгорания; регламентацией допустимой температуры и энергии искрового разряда и др.

Пожарная защита реализуется следующими мероприятиями: применением негорючих и трудногорючих веществ и материалов, ограничением количества горючих веществ, ограничением распространения пожара, применением средств пожаротушения, регламентацией пределов огнестойкости; созданием условий для эвакуации людей, а также применением противодымной защиты, пожарной сигнализации и др.

На промплощадках действующих рудников ПВ ТОО ТОО «Семизбай-У» организована система наружного и внутреннего пожаротушения, которую предполагается задействовать при необходимости.

В соответствии с вышеуказанными нормативами при производстве строительно-монтажных и огневых работ, на промплощадке рудника ПВ Ирколь ТОО «Семизбай-У» необходимо выполнить нижеследующие мероприятия:

- проложить временные автомобильные дороги и подъезды к объектам, зданиям и сооружениям;
- обеспечить беспрепятственный подъезд и маневрирование пожарной техники;
- обеспечить выезд на дороги общего пользования;
- при расположении временных сооружений и складов на строительной площадке соблюдать пожарные разрывы (расстояния) между объектами;
- организовать добровольную пожарную дружину из числа рабочих, ИТР;
- необходимо установить план с нанесенными въездами, подъездами, водоисточниками, средствами пожаротушения и связи у въезда на площадку;
- разработать план эвакуации на случай возникновения пожара;
- обозначить стандартными указателями места нахождения запасов воды на пожарные нужды;
- вывесить инструкции, предупредительные надписи и плакаты о мерах пожарной безопасности во временных бытовых помещениях на площадке;
- обеспечить промплощадку телефонной связью для вызова пожарных машин;
- необходимо обеспечивать обязательное отключение электросетей по окончании работ;
- места для курения обеспечить урнами и разместить рядом с пожарными постами, где имеются ящики с песком и бочки водой.

На автомобильном транспорте следует:

- разработать план расстановки транспортных средств с описанием очередности и порядка их эвакуации в случае пожара;
- оснастить буксирными тросами или штангами из расчета один трос (штанга) на 10 единиц техники площадку открытого хранения транспортных средств.

### ***Противопожарная защита***

Мерами противопожарной защиты на объектах добычного и производственно-перерабатывающего комплекса месторождения Ирколь и основным условием безопасного ведения работ в технологическом процессе является строгое соблюдение:

- параметров технологического режима работы по операциям;
- требований рабочих инструкций;
- инструкций по технике безопасности и пожарной безопасности;
- по запуску и остановке производства.

С целью обеспечения безопасности предусмотрены:

- система приточно-вытяжной обще обменной вентиляции в помещениях;
- гидроуборка технологических площадок и помещений.

Мероприятия по промышленной безопасности проводятся в соответствии с требованиями законодательства в области промышленной безопасности.

Персонал, работающий на комплексе, где возможно присутствие в воздухе вредных газов и паров, а также возможен непосредственный контакт с опасными реагентами и продуктами производства, обеспечивается средствами индивидуальной защиты, спецодеждой и обувью в соответствии с:

- ГОСТ 12.4.085-80 «Костюмы мужские для защиты от нетоксичных веществ»;
- ГОСТ 12.4.086-80 «Костюмы женские для защиты от нетоксичных веществ»;
- ГОСТ 12.4.072-79 «Сапоги специальные резиновые форменные, защищающие от соды, минеральных масел и механических воздействий»;
- ГОСТ 12.4.028-76 «Респираторы ШБ-1 (лепесток)»;
- ГОСТ 12.4.003-76 «Очки защитные, тип ЭЛ или ЭН»;
- ОСТ 12.4.010-75 «Рукавицы специальные»;
- ГОСТ 101-82 «Противогазы промышленные фильтрующие»;
- ТУ 12.4.028-76 «Респираторы У2К».

Перед началом работ все средства защиты перед началом работы должны быть проверены. Мероприятия по пожарной безопасности проводятся в соответствии с Техническим регламентом «Общие требования к пожарной безопасности».

Состав и местоположение первичных средств пожаротушения и пожарного инвентаря согласовывается с органами пожарного надзора.

Принятые проектные решения обеспечивают безопасную эвакуацию людей из всех помещений и сооружений в случае возникновения пожара. Количество эвакуационных выходов и лестниц, ширина путей эвакуации - коридоров и дверей приняты по нормам. Двери в помещения категории В по пожарной опасности, в электрощитовые приняты противопожарными.

Все применяемые конструкции и материалы должны быть несгораемыми или трудносгораемыми и иметь требуемые нормативные пределы огнестойкости и распространения огня.

Наружное и внутреннее пожаротушение объектов осуществляется первичными средствами пожаротушения и пожарным инвентарем, в соответствии с действующим перечнем средств пожаротушения, которыми оборудуются все производственные и подсобные помещения.

В целях повышения пожарной безопасности на добычном комплексе, необходимо:

- организовывать изучение и выполнение требований пожарной безопасности всеми инженерно-техническими работниками и рабочими;
- организовывать проведение противопожарного инструктажа и занятий по пожарно-техническому минимуму;
- периодическая проверка состояния пожарной безопасности объектов,
- наличие и исправность технических средств борьбы с пожарами;
- наличие свободного доступа персонала ко всем объектам комплекса и возможность использования средств пожаротушения.

### **На открытой площадке хранения транспорта запрещается:**

- устанавливать транспортные средства в количестве, превышающем норму, нарушать план их расстановки, расстояние между автомобилями, загромождать проезды;
- производить термические и сварочные работы, промывку деталей с использованием ЛВЖ и ГЖ;
- держать транспортные средства с открытыми горловинами топливных баков, а также при наличии течи горючего и масла;
- заправлять транспортные средства горючим и сливать из них топливо;
- хранить порожнюю тару из-под горючего, а также горючее и масла;
- подзаряжать аккумуляторы непосредственно на транспортных средствах;
- подогревать двигатели открытым огнем (костры, факелы, паяльные лампы), пользоваться открытыми источниками огня для освещения;
- устанавливать транспортные средства для перевозки ЛВЖ и ГЖ, а также ГГ.

*Пожар* - это неконтролируемое горение, для возникновения которого необходимо: наличие горючего вещества и окислителя (обычно кислород воздуха) в соотношении достаточном для поддержания реакции горения; наличие источника зажигания, имеющего определённую энергию.

Одновременно с оповещением о пожаре принимаются меры к его ликвидации и эвакуации людей из горящего помещения или здания.

Процесс горения прекращается, если:

- очаг горения изолируется от воздуха;
- концентрация кислорода снижается до предельного значения (для большинства веществ до 12-15 %);
- горящие вещества охлаждаются ниже температур самовоспламенения, воспламенения;
- осуществляется интенсивное ингибирование (торможение скорости химической реакции в пламени) и в некоторых других случаях.

Основными огнегасительными веществами являются вода, водные растворы, водяной пар, пена, углекислота, инертные газы, галогенированные углеводороды, сжатый воздух, порошки, песок, земля.

Следует помнить, что не всякие вещества можно тушить водой (вещества, которые вступают с водой в реакцию и способствуют развитию пожара). Карбид кальция при соединении с водой выделяет ацетилен, который горит и взрывается.

Нельзя тушить водой легковоспламеняющиеся и горючие жидкости (бензин, керосин и др.), так как образующаяся на поверхности воды пленка горит. Применять воду для тушения пожаров объектов, оборудование которых находится под напряжением запрещено. Вода является проводником электрического тока и может создать условия, при которых человек оказывается под напряжением.

Временные сооружения и склады обеспечиваются исправными первичными средствами пожаротушения и пожарным инвентарём в соответствии с требованиями Технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности» - огнетушителями, ведрами, бочками с водой, лопатами, ящиками с песком, асбестовыми полотнами, войлочными матами, кошмами, ломом, пилами, топорами. Они рассчитаны для тушения пожаров местными силами до прибытия профессиональной пожарной команды. Местоположение первичных средств пожаротушения и пожарного инвентаря согласовывается с органами пожарного надзора.

Для персонала, осуществляющего работы по ликвидации, должна быть разработана, утверждена «Инструкция о мерах пожарной безопасности». Инструкцией устанавливается противопожарный режим, соответствующий пожарной опасности, в том числе:

- определяется порядок пользования открытым огнем и меры безопасности;
- определяются и оборудуются места для курения;
- определяется порядок проезда пожарных автомашин на объект;
- устанавливается порядок уборки горючих отходов и пыли, хранения промасленной спецодежды;
- определяется порядок обесточивания электрооборудования в случае пожара и по окончании рабочего дня;
- регламентируется порядок проведения временных огневых и других пожароопасных работ;
- регламентируется порядок осмотра и закрытия помещений после окончания работы;
- регламентируются действия работников при обнаружении пожара.

Обязанности и действия персонала при пожаре, в том числе:

- при вызове подразделений противопожарной службы;
- порядок аварийной остановки оборудования;
- порядок отключения электрооборудования;
- порядок пользования средствами пожаротушения и пожарной автоматики;
- порядок эвакуации людей;
- порядок осмотра и приведения во взрывопожаробезопасное состояние всех помещений предприятия.

Определяется перечень профессий (должностей), порядок и сроки прохождения противопожарного инструктажа и занятий по пожарно-техническому минимуму, а также назначаются ответственные за их проведение.

Все ИТР, рабочие и служащие проходят специальную противопожарную подготовку в системе производственного обучения. Противопожарная подготовка ИТР, рабочих и служащих состоит из противопожарного инструктажа (первичного и вторичного) и занятий по пожарно-техническому минимуму, устанавливаемых в порядке и сроках приказом руководства.

Первичный (вводный) противопожарный инструктаж проходят все вновь принимаемые на работу ИТР, служащие и рабочие (в том числе и временные).

Запрещается допуск к работе лиц, не прошедших противопожарный инструктаж.

По окончании инструктажа должна быть проведена проверка знаний и навыков, полученных инструктируемыми. При выявлении в результате проверки у проинструктированных неудовлетворительных знаний и навыков проводится повторный инструктаж с обязательной последующей проверкой.

Вторичный инструктаж проводится на рабочем месте лицом, ответственным за пожарную безопасность на объекте.

Противопожарный инструктаж проводится также при перемещении работающих с одного объекта на другой с учетом особенностей пожарной опасности конкретного объекта.

#### **4.7 Средства коллективной защиты**

Рабочие места, в зависимости от условий работ и принятой технологии работ должны быть обеспечены технологической оснасткой, инструментом и средствами коллективной защиты согласно перечня специальных вспомогательных устройств и установок.

Рабочие места и проходы к ним на высоте 1,3 м и более и расстоянии 2 м от границы перепада по высоте должны быть ограждены временными ограждениями в соответствии с

требованиями СТ РК 12.4.059-2002 «ССБТ. Строительство. Ограждения предохранительные инвентарные. Общие технические условия».

Проемы в перекрытиях, к которым возможен доступ персонала, должны быть закрыты настилом или иметь ограждения.

#### **4.8 Средства индивидуальной защиты**

Рабочие, руководители, специалисты и служащие, задействованные в работе на промышленной площадке, обеспечиваются спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты с учетом вида и степени риска в количестве не ниже норм, установленных законодательством (в соответствии с Приказом Министра здравоохранения и социального развития Республики Казахстан от 8 декабря 2015 года № 943 «Об утверждении норм выдачи специальной одежды и других средств индивидуальной защиты работникам организаций различных видов экономической деятельности»).

Рабочие, руководители обеспечиваются спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты с учетом вида работы и степени риска:

- Для защиты тела от вредных воздействий окружающей среды рабочим выдаются куртки, брюки, комбинезоны и рукавицы, сшитые из прочных тканей, обработанных в некоторых случаях специальными составами.

- Средствами индивидуальной защиты органов дыхания – респираторами и противогазами по ГОСТ 12.4.121-2015 «ССБТ. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Противогазы фильтрующие. Общие технические условия».

- Специальной сигнальной одеждой повышенной видимости - жилет сигнальный со световозвращающими элементами по ГОСТ 12.4.281-2014 «ССБТ. Одежда специальная повышенной видимости. Технические требования».

- Для фиксации (удерживания) рабочей позы и защиты пользователя при падении с высоты – пояса предохранительные по ГОСТ 32489-2013 «Пояса предохранительные строительные. Общие технические условия».

- Для защиты глаз от механических повреждений, воздействия брызг химических веществ, вредного влияния пыли, яркого света и ультрафиолетового излучения применяются защитные очки различных конструкций. Тип очков подбирается в зависимости от характера производимых работ.

- При производстве газо-электросварочных и резательных работ, а также работ с использованием инструмента могущего привести к повреждению глаз (зубило, молотки, отбойные молотки и т.д.) необходимо работать в касках, защитных очках, сварочных масках заводского изготовления.

- Работа с пневмоинструментами должна осуществляться с использованием средств защиты органов слуха - это противошумовые наушники и вкладыши «беруши» и рук – антивибрационные рукавицы.

- Персонал группы А (лица, работающие с источниками излучения) обеспечивается индивидуальным дозиметром п.23 СП СЭТОРБ.

- Для защиты ног от травм рабочим выдается спецобувь.

- Для защиты рук от поражений электрическим током предназначаются резиновые диэлектрические перчатки.

- На объектах не исключена возможность травм при падении предметов, поэтому для защиты головы, работающих от механических повреждений предназначается каска защитная. Все лица, находящиеся на промплощадке, обязаны носить защитные каски по ГОСТ 12.4.128-83 «ССБТ. Каски защитные. Общие технические условия». Рабочие и инженерно-технические работники без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются.

- В целях защиты работающих от возможного переохлаждения, при температуре воздуха на рабочем месте ниже допустимых величин, используется спецодежда с тепловой изоляцией, а время пребывания на рабочем участке чередуется с перерывами.

Персонал, находящийся на промплощадке, в обязательном порядке носит выдаваемую спецодежду, спецобувь, средства защиты головы (каска), органов дыхания (противопылевой респиратор).

Допуск к работе с вредными и токсичными веществами без спецодежды и других защитных средств запрещается. Средства защиты перед началом работы проверяются в обязательном порядке.

#### **4.9 Производственная санитария**

Производственная санитария на рабочих местах – это система организационных мероприятий и технических средств, предотвращающих или уменьшающих воздействие на работающих вредных производственных факторов, возникающих в рабочей зоне в процессе трудовой деятельности.

Общие правила поведения на рабочем месте:

- носить спецодежду;
- иметь при себе средства защиты от возможных вредностей;
- знать местонахождения аптечки и уметь оказать пострадавшему первую помощь;
- не принимать пищу на рабочем месте.

Рабочие, руководители обеспечиваются спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты согласно численности и с учетом вида работы, степени риска. Выдаваемые спецодежда, спецобувь и защитные каски соответствуют размерам и росту работающего, условиям рабочего места и характеристике ОВПФ.

Обеспечение работников специальной одеждой, специальной обувью, другими средствами индивидуальной защиты (СИЗ) осуществляется на основании документов:

– «Правила выдачи работникам молока или равноценных пищевых продуктов, лечебно-профилактического питания, специальной одежды и других средств индивидуальной защиты, обеспечения их средствами коллективной защиты, санитарно-бытовыми помещениями и устройствами за счет средств работодателя», утв. приказом Министра здравоохранения и социального развития РК от 28.12. 2015 г. № 1054.

– «Нормы выдачи специальной одежды и других средств индивидуальной защиты работникам организаций различных видов экономической деятельности», утв. приказом Министра здравоохранения и социального развития РК от 08.12.2015 г. № 943.

Обязанности по замене, проверке, очистке, стирке, обезвреживанию, ремонту и хранению СИЗ в специально оборудованных помещениях возложены на работодателя. Санитарную обработку, стирку, ремонт спецодежды, в связи с небольшими объемами, предусматривается производить в существующей спецпрачечной.

Классификация и общие требования к средствам защиты, работающих определяются положениями ГОСТ 12.4.011-89 (СТ СЭВ 1086-88) «ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация».

Средства индивидуальной защиты должны соответствовать требованиям технического регламента Таможенного союза «О безопасности средств индивидуальной защиты» ТР ТС 019/2011 (Решение Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 года № 878).

Персонал, носит спецодежду в застегнутом виде, исключая опасность воздействия движущимися элементами оборудования и ограждения.

Спецодежда и индивидуальные средства защиты должны подвергаться систематическому дозиметрическому контролю.

На основании законодательства о труде рабочим, выполняющим работы, при которых возможно вредное воздействие на кожу человека, бесплатно выдаются смывающие и обезжиривающие средства, средства защиты кожи.

Кроме того, при работах по выемке грунта, погрузочно-разгрузочных работах, транспортировке и захоронению радиоактивных отходов с целью радиационной защиты персонала, предусматривается:

- орошение пылящих поверхностей в местах погрузки, транспортировки, разгрузки металлолома, пылящих отходов;
- обеспечение рабочих СИЗ органов дыхания (респираторы «Лепесток-» ШБ-5, ШБ-40, ШБ-200);
- регулярный контроль загрязнения воздуха в кабине погрузчика, автосамосвалов и на рабочих местах обслуживающего персонала.

Для сохранения здоровья работникам в период проведения всех работ, должны быть созданы определенные условия: предоставлены помещения для переодевания и хранения спецодежды, принятия душа по окончании работы, помещения для приема пищи, своевременная уборка бытовых отходов, обеспечение чистой питьевой водой, содержание туалетов в чистоте.

Бытовое и медицинское обслуживание персонала намечено осуществлять в существующем пункте санитарно-бытового обслуживания на участке месторождения. Этот же пункт используется для просушивания и хранения спецодежды. В нем размещается санпропускник с душевыми. Все необходимые помещения для переодевания, мытья и приема пищи должны отвечать санитарным нормам и правилам.

Работники на место работы и обратно доставляются специальным автотранспортом.

Работники с вредными условиями труда обеспечиваются спецпитанием в соответствии с «Правилами выдачи работникам молока или равноценных пищевых продуктов, лечебно-профилактического питания, специальной одежды и других средств индивидуальной защиты, обеспечения их средствами коллективной защиты, санитарно-бытовыми помещениями и устройствами за счет средств работодателя», утв. приказом Министра здравоохранения и социального развития РК от 28.12.2015 г. № 1054.

Питание местных сотрудников предусмотрено в столовой на руднике Ирколь

Вагончик для кратковременного отдыха рабочих обеспечивается умывальником педального типа и чистой питьевой водой, которая доставляется в специальных емкостях с герметичными крышками.

Площадка производства работ должна быть оборудована туалетом в соответствии с санитарными нормами.

Вагончик кратковременного отдыха комплектуется аптечкой и запасом средств дезактивации рук.

Работы на открытом воздухе должны быть приостановлены, если температура воздуха или сила ветра выйдет за пределы установленных норм.

#### **4.10 Обеспечение радиационной и токсической безопасности**

##### ***Характеристика опасных факторов технологических процессов***

*Проектом ликвидации предусматривается принять во внимание следующие факторы добычного и технологического производства, что в ходе ликвидации и демонтажа зданий, сооружений, оборудования и материалов на объектах производства, могут оказывать вредное воздействие на персонал, который будет задействован на ликвидационных работах.*

К числу специфических факторов, оказывающих вредное воздействие, относится ионизирующее излучение.

*К источникам ионизирующего излучения (ИИИ) при проведении промышленной добычи урана относятся:*

1. Открытые источники ионизирующего излучения (ИИИ): радиоактивные вещества (продуктивные растворы, шлам, отработанные загрязненные радионуклидами СИЗ (респираторы, перчатки, спецобувь и т. д.) имеющиеся на добычных и на производственно-перерабатывающих участках промышленного комплекса.

2. Транспортные и промышленные упаковочные комплекты, в которых содержатся радиоактивные вещества.

3. Закрытые (ампульные) радионуклидные источники ионизирующего излучения (АИИИ), которые используются в скважинных приборах каротажных станций, выполняющих комплекс геофизических исследований в скважинах.

В ходе технологического процесса, рабочие могут оказаться под воздействием от внешнего и внутреннего облучения.

Источниками гамма-излучения, воздействующими на персонал являются:

- соли, пески и иловые осадки в пескоотстойниках, трубопроводах и оборудовании;
- технологические растворы, готовый продукт в виде урансодержащих продуктивных растворов и закиси-окси урана;
- радиоактивные отходы.

Несмотря на вышперечисленные источники радиоактивного воздействия, практически все виды работ связаны только с природным ураном, опасность от соприкосновения с которым или с продуктами его распада очень незначительна в виду его малого количества в растворах.

При проведении работ по добыче и транспортировке урана имеют место факторы, которые оказывают вредное воздействие на персонал, местное население и окружающую среду. К их числу относятся повышенные содержания урана в воздухе, почве, воде и на поверхности оборудования, а именно:

- в виде радиоактивных веществ - природного урана и в продуктах его распада;
- в виде вредных химических веществ (ВХВ) как, например, серная кислота.

Наряду с внешним облучением, обусловленным гамма-излучающими элементами ряда урана-радия и тория, опасность представляет и внутреннее облучение, источниками которого являются альфа-излучающие радионуклиды. Радионуклиды (в виде аэрозолей, паров и пыли) загрязняют атмосферу на предприятии, осаждаются на поверхности оборудования, зданий и сооружений, почвы и подземных вод.

К основным среди них источникам загрязнения относятся пескоотстойники с технологическими растворами и насосная станция для перекачки продуктивных растворов.

Возможными источниками загрязнения могут быть разливы ПР в почву на буровых площадках технологических скважин, а также на участках магистральных трубопроводов и внутриобочной обвязки полигонов ПСВ.

Кроме того, прямой контакт персонала с урансодержащими продуктами технологического цикла будет возможен во время демонтажа, разборки аварийных – участков, так же как на участках ремонтно-восстановительных работ, где повышен уровень внешнего облучения. Это связано с тем, что:

- расстояние от источника излучения – минимальное, (контакт с урансодержащими продуктами происходит через спецодежду и перчатки);
- на оборудовании отсутствуют защитные стенки.

Изменчивость внешнего облучения в пространстве и во времени при ликвидационных, демонтажных, аварийно-восстановительных и ремонтных работах обуславливает необходимость использования кроме индивидуальных дозиметов персонала дозиметры с прямыми замерами дозиметров.

Ожидаемое внутреннее облучение связано и с миграцией радионуклидов в окружающую среду, особенно во время демонтажных работ, когда в процессе работы происходит произвольный забор воздуха и поглощение радионуклидов путем:

- вдыхания аэрозолей ДЖА и ДПР от технологических растворов;
- вдыхания пыли с повышенными содержаниями радионуклидов (ДЖА) с поверхности земли, загрязненной проливами технологических растворов, пылью от

готовой продукции или (продуктивных растворов);

–вдыхания радона и его дочерних продуктов при выделении их из загрязненных грунтов при проливах урансодержащих растворов.

***Участки и способы воздействия токсичных веществ на персонал в ходе производственных и ликвидационных работ:***

1. На территории проектируемых ликвидационных работ запрещен прием пищи ввиду того, что вредные химические вещества могут поступать в организм человека во время работы через носоглотку с парами и аэрозолями от технологических растворов.

2. На действующих и планируемых к ликвидации участках производственно-перерабатывающего (ППК) и добычного комплекса ПСВ (геотехнологические поля), где используются концентрированная серная кислота и сернокислотные технологические растворы. На стадии закисления содержание серной кислоты в выщелачивающих растворах составляет 20-25 г/л на этапе закисления и постепенно понижается до 2-6 г/л. При подготовке сернокислотных растворов для закачки в скважины через герметичные трубопроводы не исключено попадание паров серной кислоты в дыхательные пути. Таким же образом, при демонтаже трубопроводов и обвязки труб на полигонах не исключен контакт персонала с участками скопления остатков кислоты в плохо отмытых трубопроводах.

3. На пути откачки ПР из скважин в технологические карты (пескоотстойники), в воздухе рабочей зоны формируются участки территории, где при одновременной работе всех источников загрязнения в воздухе рабочей зоны повышаются показатели по серной кислоте, что плохо скажется на состоянии окружающих.

4. На границе санитарно-защитной зоны (СЗЗ) содержания серной кислоты в воздухе не превышают ПДК.

Таким образом, вредные токсические вещества, поступающие в атмосферу, при правильном ведении технологического процесса и процесса ликвидации объектов ГТП на участках месторождения Ирколь не окажут вредного воздействия на персонал и окружающую среду.

***Условия и мероприятия по безопасному ведению работ***

Главным условием безопасного ведения промышленных работ на проектируемых участках месторождения Ирколь является обязательное выполнение требований Законов, правил и нормативных документов в области радиационной безопасности.

Проектом предусмотрены технологические решения и мероприятия по минимизации вредного воздействия проектируемых участков на окружающую среду (атмосферу, подземные воды, почву) и персонал.

Порядок обращения с радиоактивными веществами в процессе проведения промышленных работ определяется программой обеспечения качества радиационной безопасности (РД-09-02-01-99). В соответствии с ней должна быть разработана система организации работ, учитывающая принцип понижения индивидуальных доз, числа лиц, подвергаемых облучению, вероятности облучения и воздействия на окружающую среду до разумного уровня с условием не превышения соответствующих пределов доз и уровней.

Для этого, в соответствии с разделом 2 СП СЭТОРБ-2022 и общими правилами безопасности при работе с ВХВ, предусматриваются работы по двум направлениям:

А) Определение состояния радиационной и токсической безопасности объекта.

Б) Принятие комплекса защитных мер на основе оценки состояния радиационной и токсической безопасности с обязательным контролем его исполнения.

Работы по этим направлениям проводятся планомерно (в случае нормального производственного режима) и оперативно (в аварийных и экстренных случаях).

Опасность обращения с радиоактивными и токсическими веществами обуславливает необходимость допуска к таким работам профессиональных работников со специальной подготовкой и не имеющих медицинских противопоказаний.

В целях обеспечения безопасности предусмотрены следующие мероприятия:

- планомерное и своевременное выявление наличия и интенсивности проявления вредных производственных факторов;
- система приточно-вытяжной общеобменной вентиляции;
- система местных отсосов производственных выбросов;
- гидроуборка помещений;
- использование средств индивидуальной защиты;
- использование санпропускника.

Радиационная и токсическая безопасность технологических процессов обеспечивается:

- устранением непосредственного контакта персонала с технологическими растворами;
- автоматизацией, применением дистанционного управления технологическими процессами и операциями при наличии опасных и вредных производственных факторов;
- герметизацией оборудования;
- своевременным удалением и обезвреживанием отходов производства;
- профессиональной подготовкой работающих;
- строгим соблюдением правил личной гигиены персонала.

При периодических медицинских осмотрах должны выявляться лица, требующие лечения, лица с высокой степенью риска возникновения радиационно-зависимых заболеваний, в отношении которых должна осуществляться система мер профилактики. Лица с выявленными заболеваниями должны быть направлены на лечение, а при необходимости и на реабилитацию.

При выявлении в состоянии здоровья лиц из персонала отклонений, препятствующих продолжению работы с источниками излучения, решается вопрос о постоянном или временном переводе этих лиц на работу, не связанных с контактом с ионизирующими источниками.

Бытовое и медицинское обслуживание персонала проводится на промплощадке в существующем бытовом комбинате промплощадки ПСВ. В состав бытового комбината входят: помещение для чистой одежды, спец. одежды, душевые, столовая, помещение дозиметрического контроля и ряд других помещений.

Предусмотрено применение:

- отдельных шкафов для хранения спецодежды, используемой при работе на радиационно-опасных объектах;
- контроля радиационного загрязнения персонала и спецодежды.

Персонал участка обеспечивается спецодеждой, которая не реже одного раза в неделю отправляется на стирку в существующую спецпрачечную.

Устройство и эксплуатация спецпрачечных по дезактивации спецодежды и других средств индивидуальной защиты осуществляется в соответствии с требованиями СанПиН № 5.01.017.98.

Предусмотрена утилизация спецодежды с уровнем загрязнения, превышающим допустимые значения путем транспортировки на ПЗРО рудника.

Кроме того, при погрузочно-разгрузочных работах, транспортировке готовой продукции и радиоактивных отходов с целью радиационной защиты персонала, предусматривается:

- гидроуборка поверхностей в местах опробования и упаковки проб с продуктивными растворами;
- обеспечение рабочих СИЗ органов дыхания (респираторы «Лепесток-5» и «Лепесток-40»);
- регулярный контроль загрязнения воздуха на рабочих местах обслуживающего персонала.

При работах с открытыми источниками излучения (радиоактивными веществами) второго и третьего класса персонал снабжается средствами индивидуальной защиты: спецодеждой, бельем, шапочками, перчатками, легкой обувью и, при необходимости, - средствами защиты органов дыхания

Персонал, производящий уборку помещений, дезактивацию оборудования, кроме основных средств индивидуальной защиты снабжается пластиковыми фартуками и нарукавниками, резиновой или пластиковой спецобувью.

На участках с повышенным содержанием в воздухе рабочей зоны аэрозолей и пыли, содержащих радионуклиды и/или ВХВ, обязательно использование респираторов типа «Лепесток».

На рабочих местах с открытыми источниками ионизирующего излучения запрещается:

- пребывание сотрудников без необходимых средств индивидуальной защиты и дозиметров;
- хранение пищевых продуктов, табачных изделий, домашней одежды и других предметов, не относящихся к работе;
- прием пищи, курение.

По окончании работы с радиоактивными веществами следует проверить чистоту спецодежды и других средств индивидуальной защиты, снять их и проверить на радиационное загрязнение, принять душ.

При работах с открытыми источниками излучения, проводимые на этих объектах и относящихся по радиационной опасности ко второму и третьему классу работ с радиоактивными веществами, требуется соблюдение мер коллективной и индивидуальной защиты.

Уровень дозы облучения, концентрации ВХВ и, соответственно, – опасность, резко уменьшаются по мере удаления от места обращения с радиоактивными и токсическими веществами. Поэтому главной мерой по защите персонала и населения является ограничение доступа к местам повышенной радиационной и токсической опасности. Соответственно предусматривается:

- запрещение доступа на территорию участка лиц, не имеющих соответствующего разрешения (введение контрольно-пропускной системы);
- ограждение, а в необходимых случаях сооружение отдельных изолированных помещений;
- введение системы предупреждения об опасности на местах (установка предупредительных и информационных знаков).

В максимально возможной мере используется автоматизация технологических процессов. Кроме того, для уменьшения:

- выделения аэрозолей, содержащих радионуклиды, на участках откачки продуктивных растворов из скважин используются погружные насосы;
- загрязненности рабочих поверхностей зданий, сооружений, оборудования организуется ежесменная влажная уборка рабочих помещений на технологических установках и аппаратах;

- воздействия ВХВ и радионуклидов воздуха рабочей зоны на персонал, наряду с местным, проектируется также дистанционное управление электродвигателями вентиляторов и насосов. Резервные установки (АВР) включаются автоматически при остановке основных вентиляционных систем.

### ***Дезактивация помещений, территории, спецавтотранспорта***

Объектами дезактивации помещений являются загрязненные поверхности стен, перегородок, пола, оборудования и т.д.

Для инженерных сооружений допускается одновременное проведение дезактивации как внутренних, так и наружных поверхностей зданий.

Дезактивация спецавтотранспорта и оборудования производится на специально обустроенном пункте дезактивации на промплощадке Рудника ПСВ, который включает площадку мойки и очистные сооружения для смывных вод.

В комплекс подготовительных мероприятия входит организация рабочих мест для проведения дезактивации и оборудования необходимых подсобных и бытовых помещений, а именно:

- установка знаков радиационной опасности и временных ограждений (в случае их отсутствия) в местах проведения дезактивации;

- обустройство зон входа-выхода (выполняющих роль санпропускников) в местах проведения дезактивации и оснащение их приборами;

- установка в зонах выхода с места дезактивации на чистую территорию металлических решеток и емкостей с водой для очистки подошв и мытья обуви;

- оборудование отдельных помещений для переодевания и хранения спецодежды, индивидуальных средств защиты;

- доставка к месту работ и организация хранения необходимого оборудования и материалов; при этом для агрессивных жидкостей, применяемых в дезактивирующих растворах, предусматривается отдельное складирование;

- организация мест сбора отходов дезактивации.

Основной объем работ по дезактивации территорий приходится на дезактивацию anomalно загрязненных участков.

Участки с anomalными уровнями загрязнения на территории объектов определяются в ходе радиационного обследования.

Проектом ликвидации предусмотрена следующая последовательность дезактивации:

- механическое удаление радиоактивной пыли, наслоений смазок (масел);

- дезактивация с применением моющих средств.

Удаление наслоений смазок (масел) вручную с применением скребков и тампонов из ветоши. Отходы дезактивации собираются в специальную тару. Окончательное обезжиривание поверхности осуществляется горячими щелочными растворами. Пленку раствора выдерживают на поверхности 10-20 минут и затем смывают водой. Иногда для этих целей можно применять способ распыления смеси органического растворителя (трихлорэтилен), эмульгатора (ДС-РАС) и слабощелочного раствора.

Удаление нефиксированных загрязнений с наружных поверхностей проводят дезактивирующими растворами с использованием щеток или обработкой горячей водой с добавками ПАВ.

Объектами дезактивации территории могут быть участки как с наличием твердого покрытия (отмостки, подъездные пути, тротуары и т.д.), так и грунтовые.

Дезактивация пятен на участках с твердым покрытием проводится по следующей технологии:

- механическая очистка поверхности покрытия и (или) обработка водой с добавками поверхностно-активных веществ (ПАВ);

- при отсутствии должного эффекта - нанесение защитного слоя из бетона, асфальта (или замена твердого покрытия).

Дезактивация участков, не имеющих твердого покрытия, выполняется по следующей технологии:

- снятие и вывоз загрязненного грунта на площадку для хранения НРО, с последующем вывозом для окончательного захоронения в ПЗРО;

- завоз и подсыпка чистого грунта;
- при отсутствии должного эффекта - асфальтирование или бетонирование.

В результате проведения дезактивации уровень загрязнения (МЭД) на территории промышленного объекта не должен превышать установленные уровни.

При проведении работ по утилизации радиоактивных отходов проявляются факторы, оказывающие вредное воздействие на персонал, население и окружающую среду. К ним относятся повышение в воздухе, почве, воде и на поверхности оборудования содержания:

- естественных радионуклидов (ЕРН) - природного урана, природного тория и их продуктов распада;
- вредных химических веществ технологического цикла дезактивации (азотная кислота, аммиак);
- вредных химических веществ выхлопных газов двигателей внутреннего сгорания.

Источниками радиационной и токсической опасности являются радиоактивные отходы при обращении с ними, содержащие в избыточном количестве радиоактивные и токсичные вещества.

Проектом предусмотрены технологические решения и мероприятия по минимизации вредного воздействия проектируемой деятельности на атмосферу, подземные воды, почву и персонал.

Для обеспечения радиационной и токсической безопасности на участке ликвидации, необходимо:

- организовать радиационный и токсический контроль за содержанием в воздухе, почве, воде и на поверхности оборудования радиоактивных веществ (природного урана, природного тория, продуктов их распада) и вредных химических веществ, выхлопных газов двигателей внутреннего сгорания;
- обеспечить участки работ аварийным душем;
- организовать индивидуальный дозиметрический контроль персонала группы А и групповой контроль персонала группы Б;
- ограничить доступ персонала, не имеющего отношения к работам в производственной зоне, к источникам ионизирующего излучения;
- максимально возможно сократить время непосредственного контакта персонала с радиоактивными отходами;
- установить контрольные (административные) уровни облучения персонала;
- обеспечить использование средств индивидуальной защиты всеми работающими на участке по ликвидации;
- своевременно проводить пылеподавление, дезактивацию транспорта и оборудования;
- своевременно вывозить на захоронение отходы, размещенные на временных площадках;
- обозначить объекты хранения радиоактивных отходов предупредительными знаками радиационной опасности согласно ГОСТ 17925-72;
- постоянно повышать уровень профессиональной подготовки персонала по радиационной безопасности;
- персоналу строго соблюдать правила личной гигиены.

Организация и мероприятия радиационной защиты персонала обеспечивают ограничение облучения работающих от всех внешних и внутренних источников лучевого воздействия в суммарной дозе, не превышающей основные дозовые пределы, установленные гигиеническими нормативами для соответствующей категории облучения лиц.

## **5 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО ЛИКВИДАЦИИ**

### **5.1 Исходные данные**

Исходные и расчетные данные:

- климатическом подрайоне – IVг;
- дорожно-климатической зоне – V;
- районе по весу снегового покрова – I;
- районе по толщине стенки гололеда - II;
- районе по давлению ветра – III.

Сейсмичность района составляет 6 баллов.

Нормативная глубина промерзания грунтов – 1,33 м.

Основные промышленные предприятия района связаны с уранодобывающей отраслью. В Сырдарьинской урановорудной провинции, в пределах которой находится месторождение «Ирколь», в настоящее время обрабатываются методом подземного выщелачивания месторождения «Северный Карамурун», «Южный Карамурун», «Харасан» и «Заречное».

В структуре сельского хозяйства ведущая роль принадлежит животноводству и растениеводству. Шиелийский район является крупнейшим рисоводческим центром. В животноводстве важную роль играет разведение верблюдов, овец и коневодство. Земли на территории месторождения «Ирколь» в пределах горного отвода, используются, главным образом под пастбища.

### **5.2 Архитектурно-строительные решения по ликвидации сооружений генерального плана на добычном комплексе и производственно-перерабатывающем комплексе**

Ввиду того, что при ликвидационных и рекультивационных работах не предполагается строительство дополнительных вспомогательных сооружений, для проекта ликвидации последствий добычи урана не предполагается принятия архитектурно-строительных решений.

### **5.3 Обоснование решений по теплозащитным свойствам ограждающих конструкций**

Решения по теплозащитным свойствам ограждающих конструкций Проектом ликвидации последствий добычи урана не предусмотрены.

### **5.4 Обоснование принципиальных решений по снижению производственных шумов и вибраций**

Одним из вредных факторов рабочего процесса в процессе ликвидационных работ с использованием оборудования и механизмов, сопровождающихся шумом и виброобразующими процессами, является образование шумов и вибрации.

#### **Принятие мер по снижению шума и вибрации:**

1. Обслуживающий персонал должен быть информирован об опасных факторах, воздействующих на него во время ликвидационных работ, и высоком уровне шума и вибрации.

2. Работа с компрессорными агрегатами, пневмоинструментами должна осуществляться с использованием средств защиты органов слуха - это противошумовые наушники и вкладыши «беруши» и рук – антивибрационные рукавицы.

## **5.5 Обоснование решений по бытовому и санитарно-бытовому обслуживанию персонала**

При реализации Проекта ликвидации последствий добычи урана на месторождении Ирколь бытовое, медицинское обслуживание и организация питания персонала, занятого на работах по ликвидации последствий добычи урана на месторождении Ирколь, обеспечивается по предусмотренной системе обслуживания, без расширения.

## **5.6 Защита строительных конструкций от коррозии и специальные решения**

Защита строительных конструкций от коррозии и специальные решения при ликвидации последствий добычи урана на месторождении не применяется.

## **6 ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ, СИСТЕМЫ И ОБОРУДОВАНИЕ**

Инженерное оборудование, сети и системы на месторождении Ирколь указаны в Проекте на разработку месторождения. Как было указано выше в тексте, инженерные сети ликвидируются на самом последнем этапе ликвидации объектов недропользования, а при ликвидации ГТП удаляются в соответствии с последовательностью ликвидации объектов. В связи с их дальнейшим использованием в тексте приводится краткая характеристика имеющихся инженерных сетей.

### **6.1 Водоснабжение и канализация. Отопление, вентиляция**

Раздел рабочего проекта «Промышленная разработка месторождения урана «Ирколь». Внесение изменений и дополнений» для ТОО «Семизбай-У» выполнен на основании задания на разработку рабочей документации по корректировке проекта «Промышленная разработка месторождения урана «Ирколь».

Основой для проектирования являются:

- технологические решения проекта;
- строительные решения проекта;
- проекты Т.216.2-1-ОВ «Промышленная разработка месторождения урана Ирколь», Т.255.2-40-ОВ «Рудник Ирколь. Увеличение пропускной способности ЦППР по растворам», ранее выданные ТОО «ПКО» и утвержденные Южным филиалом РГП «Госэкспертиза».

Целью настоящего раздела является корректировка инженерных систем, необходимая в результате эксплуатации существующих объектов в условиях действующего производства, согласно решению руководства компании ТОО «Семизбай-У».

Существующая инфраструктура, инженерные коммуникации действующего рудника промышленной разработки месторождения урана Ирколь предприятия ТОО «Семизбай-У» сформированы, соответствуют требованиям, предъявляемым при организации данного производства, и используются для корректировки существующих инженерных систем, выполненным по чертежам Т.216.2.

Внесение изменений и дополнений в проект не предусматривает увеличение штата обслуживающего персонала, дополнительный расход воды на хозяйственно-питьевые нужды не требуется и проектом не рассматривается.

Место расположения объекта: Шиелийский район, Кызылординская область, Республика Казахстан.

Климатические данные приняты согласно СНиП РК 2.04-01-2010 «Строительная климатология».

Таблица 6.1 - Климатическая характеристика объекта строительства

НАИМЕНОВАНИЕ	ЕД. ИЗМ.	КОЛИЧЕСТВО
Климатический район		IV Г
Зона влажности		сухая
Глубина промерзания грунта	м	1,33-1,43
Количество осадков за год	мм	151
Коэффициент фильтрации грунта	м/сут	1,5-2,5
Грунтовые воды	м	> 4,8
Среднегодовая температура наружного воздуха	°С	9,2
Расчетная наружная температура наиболее холодной пятидневки	°С	-24
Средняя температура периода со средней суточной температурой воздуха ≤10 °С	°С	-2,3
Продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха ≤10 °С	сутки	181
Средняя скорость ветра	м/сек	4,4

Основные технические решения, принятые в разделе, отвечают требованиям следующих нормативных документов:

- СНиП РК 2.04-01-2010 «Строительная климатология»;
- СНиП РК 4.02-42-2006 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;
- МСН 2.04-02-2004 «Тепловая защита зданий»;
- ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»;
- Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к производственным объектам», утвержденные приказом Министра здравоохранения РК 22 апреля 2011 года № 209.

### 6.1.1 Водоснабжение и канализация

На действующей промплощадке 2 месторождения урана Ирколь проложены

- сети хозяйственно-питьевого водопровода;
- сети объединенного производственно-противопожарного водопровода;
- сети бытовой канализации.

Это позволяет использовать существующие наружные сети и внутрицеховые системы водоснабжения и канализации для решения хозяйственно-бытовых нужд работающих.

Для водоснабжения

действующих объектов, расположенных на территории промплощадки 2, используются существующие водопроводные сооружения.

Для противопожарных и технических нужд:

- две артезианские скважины (рабочая и резервная) с дебитом до 16 м<sup>3</sup>/час с погружными электронасосными скважинными агрегатами;
- насосная над артезианскими скважинами технической воды (позиция 2-39 по генеральному плану);
- 2 резервуара вместимостью 150 м<sup>3</sup> (позиция 2-18 по генеральному плану) из расчета

хранения в них противопожарного запаса воды в объёме 270 м<sup>3</sup> для тушения одного пожара в течение 3-х часов с расходом 25 л/сек (расход определён для здания ЦППР Ша степени огнестойкости с категорией помещения по пожарной опасности Д объёмом 41767 м<sup>3</sup>) и запаса воды на технологические нужды в объёме 30 м<sup>3</sup>;

- противопожарная насосная (позиция 2-20 по генеральному плану).

Для хозяйственно-питьевых нужд:

- 2 резервуара вместимостью 25 м<sup>3</sup> (позиции 2-33, 2-34 по генеральному плану) из расчёта 2-х суточной потребности существующего предприятия;

- насосная питьевой воды (позиция 2-35 по генеральному плану).

Вода по химическому составу и органолептическим свойствам соответствует санитарным правилам «Санитарно-эпидемиологические требования к водоемким объектам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов», утвержденным Приказом Министра национальной экономики РК от 16.03.2015 г. № 209.

Наружная сеть производственно-противопожарного водопровода закольцована.

Штаты трудящегося персонала промышленной площадки 2 на месторождении Ирколь сформированы. Дополнительный набор трудящихся и увеличение штатного расписания в связи с корректировкой проекта не предусматривается.

Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды учтен в балансе действующего предприятия.

Дополнительный расход питьевой воды и сброс бытовых сточных вод не требуется и проектом не рассматривается.

### **6.1.2 Отопление и вентиляция**

Источником теплоснабжения для систем отопления существующих зданий являются наружные тепловые сети с температурным режимом теплоносителя 95-70 °С.

Отопление и теплоснабжение зданий осуществляется от узлов управления, оборудованных запорной арматурой, грязевиками, контрольно-измерительными приборами.

В данном разделе рабочего проекта «Промышленная разработка месторождения урана «Ирколь». Внесение изменений и дополнений» дополнения коснулись существующего здания ЦППР.

*ЦППР (2-1 по генеральному плану)*

*На участке осаждения (поз. 418 по экспликации),*

расположенном в осях здания 10-12 и Г-Д, вдоль стены по оси Г установлен технологический теплообменник для подогрева сжатого воздуха, состоящий из трубы Ø 325x8 ГОСТ 10704-91 с заглушенными торцами длиной 4,5 м (комплект -ТХ).

На подающем и обратном трубопроводах подключения теплообменника к магистральным трубопроводам теплоснабжения устанавливаются отключающие вентили. В верхней точке на теплообменнике установлен манометр, в нижней – вентиль для выпуска воды.

Обвязка теплообменника разработана в комплекте чертежей марки ТХ.

*В помещении компрессорной (поз. 103 по экспликации)*

по оси Д между осями 5-6 на стене установлен отопительный регистр, состоящий из 3-х труб Ø108x4 Гост 10704-91 длиной 2,5 м.

## **7 РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

Безопасность – не самоцель, а необходимое условие защиты людей во всех государствах и охраны окружающей среды в настоящее время и в будущем.

Радиационная безопасность населения - это состояние защищенности настоящего и будущего поколений людей от вредного для их здоровья воздействия ионизирующего излучения.

Радиационная безопасность это также система мер по защите персонала, населения и окружающей среды от воздействия проникающих излучений, направленная на обеспечение отсутствия неблагоприятных эффектов или вреда здоровью от облучения радиацией людей, животных и растений.

По определению Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ) радиационная безопасность призвана решить два основные задачи:

- снижение уровня облучения персонала и населения к регламентированным границам, а также охрану окружающей естественной среды на основе комплекса медико-санитарных, гигиенических и правовых мероприятий;

- создание эффективной системы радиационного контроля, которая дала бы возможность оперативно регистрировать изменения разных параметров радиационной обстановки, на основе которых можно судить об уровне облучения персонала и населения, радиоактивного загрязнения объектов окружающей среды, и на этом основании принимать меры относительно нормализации радиационной обстановки в случае превышения допустимых уровней. Решение задач в обеспечении радиационной безопасности выполнимо с учетом 3-х принципов: нормирование, обоснование и оптимизация.

В целом, **радиационная безопасность**, представляет собой комплекс мероприятий при работе с применением радиоактивных и других веществ, что позволит обеспечить снижение суммарной дозы от всех видов ионизирующего излучения до предельно допустимой дозы (ПДД).

### 7.1 Термины и определения

- **источники ионизирующего излучения** – радиоактивные вещества, аппараты или устройства, содержащие радиоактивные вещества, а также электрофизические аппараты или устройства, испускающие или способные испускать ионизирующее излучение;

- **источник излучения, открытый** – источник излучения, при использовании которого возможно поступление содержащихся в нем радионуклидов в окружающую среду;

- **источник излучения, закрытый** – это источник излучения, устройство которого исключает поступление содержащихся в нем радионуклидов в окружающую среду в условиях применения и износа, на которые он рассчитан;

- **обращение с источниками ионизирующего излучения** – деятельность, связанная с изготовлением, поставкой, получением, обладанием, хранением, использованием, передачей, переработкой или захоронением, импортом, экспортом, транспортированием, техническим обслуживанием источников ионизирующего излучения;

- **работа с ИИИ** – все виды обращения с источником излучения на рабочем месте, включая радиационный контроль;

- **облучение профессиональное** – облучение персонала в процессе его работы с техногенными источниками ионизирующего излучения;

- **облучение производственное** – облучение работников от всех техногенных и природных источников ионизирующего излучения в процессе производственной деятельности;

- **доза предотвращаемая** - прогнозируемая доза вследствие радиационной аварии, которая может быть предотвращена защитными мероприятиями;

- **постутилизация** – комплекс работ по демонтажу и сносу капитальных строений (зданий, сооружений, комплексов) после прекращения их эксплуатации (пользования, применения) с одновременным восстановлением и вторичным использованием

регенерируемых элементов (конструкций, материалов, оборудования), а также переработкой не подлежащих регенерации элементов и отходов;

– **обращение с РАО** – все виды деятельности, связанные со сбором, транспортированием, переработкой, кондиционированием, хранением и/или захоронением РАО;

– **сбор радиоактивных отходов** – сосредоточение радиоактивных отходов в специально отведенных и оборудованных местах;

– **хранение** – временное размещение в пунктах хранения ядерного топлива, ядерных материалов, радиоактивных веществ, радионуклидных источников, отработавшего ядерного топлива, радиоактивных отходов, предполагающее возможность их извлечения для дальнейшего обращения с ними;

– **захоронение** – размещение отработавшего ядерного топлива или радиоактивных отходов в пункте захоронения без намерения их изъятия;

– **пункт захоронения** – ядерная или радиационная установка, предназначенная для захоронения отработавшего ядерного топлива или радиоактивных отходов;

– **эксплуатирующая организация** – юридическое лицо, осуществляющее деятельность по обращению с объектами использования атомной энергии;

– **персонал** – физические лица, постоянно или временно работающие с источниками ионизирующего излучения или находящиеся по условиям труда в сфере их воздействия;

– **класс работ** – характеристика работ с открытыми источниками ионизирующего излучения по степени потенциальной опасности для персонала, определяющая требования по радиационной безопасности в зависимости от радиотоксичности и активности нуклидов;

– **радиационный риск** – вероятность причинения вреда жизни или здоровью человека, имуществу физических и юридических лиц, окружающей среде в результате облучения с учетом тяжести его последствий;

– **радиационная безопасность** – состояние свойств и характеристик объекта использования атомной энергии, обеспеченное комплексом мероприятий, ограничивающих радиационное воздействие на персонал, население и окружающую среду, в соответствии с нормами, установленными законодательством РК;

– **обеспечение радиационной безопасности** – комплекс мер правового, организационного, инженерно-технического, санитарно-гигиенического, профилактического информационного характера по соблюдению норм и правил в области радиационной безопасности на всех уровнях осуществления практической деятельности с источниками ионизирующего излучения;

– **категория радиационной опасности** – характеристика объекта использования атомной энергии по степени его радиационной опасности для населения и (или) окружающей среды при обращении с ним или в условиях возможной аварии;

– **радиационная установка** – специальная, не являющаяся ядерной установка, включая относящиеся к ней помещения, сооружения и оборудование, на которой осуществляется обращение с радиоактивными веществами;

– **радиоактивные вещества** – любые материалы природного или техногенного происхождения в любом агрегатном состоянии, содержащие радионуклиды;

– **радиоактивные отходы** – радиоактивные вещества, ядерные материалы или радионуклидные источники с содержанием радионуклидов выше уровня изъятия, дальнейшее использование которых не предусматривается;

– **природные радионуклиды** – радиоактивные элементы рядов урана-238 и тория-232;

– **транспортный упаковочный комплект** – совокупность элементов, необходимых для полного размещения и удержания радиоактивного содержимого при перевозке;

– **физическая защита** – единая система организационных и технических мер по

предотвращению несанкционированного доступа к объекту использования атомной энергии;

– **уровень контрольный** – значение контролируемой величины дозы, мощности дозы, радиоактивного загрязнения, устанавливаемое для оперативного радиационного контроля, с целью закрепления достигнутого уровня радиационной безопасности, обеспечения дальнейшего снижения облучения персонала и населения, радиоактивного загрязнения окружающей среды;

– **мощность дозы** – доза излучения за единицу времени (секунду, минуту, час);

– **предел дозы (далее – ПД)** – величина годовой эффективной или эквивалентной дозы техногенного облучения, которая не должна превышаться в условиях нормальной работы. Соблюдение предела годовой дозы предотвращает возникновение детерминированных эффектов, а вероятность стохастических эффектов сохраняется при этом на приемлемом уровне;

– **эффекты излучения детерминированные** – клинически выявляемые вредные биологические эффекты, вызванные ионизирующим излучением, в отношении которых предполагается существование порога, ниже которого эффект отсутствует, а выше – тяжесть эффекта зависит от дозы;

– **дезактивация** – удаление или снижение радиоактивного загрязнения с какой-либо поверхности или из какой-либо среды;

– **загрязнение поверхности не снимаемое (нефиксированное)** – радиоактивные вещества, которые не переносятся при контакте на другие предметы и не удаляются при дезактивации;

– **локальный источник** – предмет, имеющий радиоактивное загрязнение, создающий мощность эквивалентной дозы (далее – МЭД) гамма-излучения на расстоянии 10 сантиметров (далее – см) выше 0,2 микрозиверта в час (далее – мкЗв/ч), либо имеющий МЭД, превышающую естественный радиационный фон местности, либо имеющий на поверхности плотность потока бета-частиц, превышающую 0,4 Бк/см<sup>2</sup> и (или) 0,04 Бк/см<sup>2</sup> альфа-частиц,

– **Ликвидация последствий недропользования** – комплекс мероприятий, проводимых с целью приведения производственных объектов и земельных участков в состояние, обеспечивающее безопасность жизни и здоровья населения, охраны окружающей среды в порядке, предусмотренном законодательством Республики Казахстан,

а также другие термины и понятия, приведенные в ЗРК, в т.ч. в части рекультивации радиационно-опасных объектов:

1) Закон «Об использовании атомной энергии», утв. Приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 21 января 2021 года № 21;

2) гл.2 ТБСПХ-2003, СП «Санитарно-эпидемиологические требования к радиационно-опасным объектам» (Приказ Министра здравоохранения РК от 25.08.2022, №ҚР ДСМ-90).

Основными терминами при обеспечении радиационной безопасности при рекультивационных работах являются следующие:

– **активность минимально значимая (далее-МЗА)**–активность открытого или закрытого источника ионизирующего излучения при превышении которой требуется санитарно-эпидемиологическое заключение, выдаваемое органами госсанэпиднадзора. Единица измерения МЗА – беккерель (Бк);

– **активность минимально значимая удельная (далее – МЗУА)** – удельная активность открытого источника ионизирующего излучения в помещении, при превышении которого требуется санитарно-эпидемиологическое заключение, выдаваемое органами госсанэпиднадзора;

– **обеспечение радиационной безопасности** – осуществление комплекса организационных, технологических, технических, санитарно-эпидемиологических и

медико-профилактических мероприятий, направленных на снижение уровней облучения персонала и населения

– **отходы радиоактивные** – не предназначенные для дальнейшего использования вещества в любом агрегатном состоянии, в которых содержание радионуклидов превышает уровни, установленные в указанных выше регулирующих документах

– **радиационная безопасность** – состояние защищенности настоящего и будущего поколений людей от вредного для их здоровья воздействия ионизирующего излучения;

– **производственный радиационный контроль** – это контроль, проводимый администрацией предприятия на всех уровнях осуществления практической деятельности с и.и.и. за обеспечением радиационной защиты, соблюдения требований нормативной правовой документации в области обеспечения радиационной безопасности, также включающие проведение измерений радиационно-опасных факторов;

– **работа с радиоактивными веществами или источниками ионизирующего излучения**: все виды обращения с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующего излучения, включая проведение радиационного контроля;

– **радиационно-опасный фактор** : облучение и загрязнение окружающей среды, связанное с наличием урана, радия и продуктов их распада в технологических растворах и готовой продукции, наличием в воздухе производственных помещений короткоживущих продуктов распада радона, аэрозолей, долгоживущих продуктов распада природного урана, содержанием в технологической воде (откачной, оборотной) урана, радия и радона, загрязненностью помещений, оборудования транспортных средств, спецодежды, обуви радионуклидами, а также ионизирующее излучение, испускаемое радиоизотопными приборами и устройствами генерирующими излучение.

## 7.2 Нормативные требования

При проектировании и проведении работ по рекультивации и ликвидации последствий добычи урана Радиационная безопасность персонала, населения и окружающей природной среды обеспечивается при соблюдении основных принципов радиационной безопасности, обоснование и оптимизация которых соответствует требованиями «Правил и норм в области использования атомной энергии» (п.3.2, ТБСПХ-2003), дающему следующий принцип обоснований:

**Принцип обоснования** при ликвидации последствий добычи урана относится к защитному мероприятию. В качестве величины пользы следует оценивать предотвращенную данным мероприятием дозу. Приоритет отдается показателям здоровья по сравнению с экономическими выгодами.

**Принцип оптимизации** предусматривает поддержание на возможно низком и достижимом уровне индивидуальных и коллективных доз облучения, при использовании любого источника ионизирующего излучения.

При работах по ликвидации последствий добычи урана оптимизация предусматривается при проведении защитных мероприятий. Ответственным за реализацию этого принципа является служба или лица, ответственные за организацию радиационной безопасности на объектах или территориях.

Проектные решения по обеспечению радиационной безопасности при обращении с радиоактивными отходами основаны на реализации принципов:

**Принцип нормирования** – непревышение допустимых пределов индивидуальных доз облучения персонала и населения от всех источников излучения;

**Принцип глубокошелонированной защиты** – создание на объектах обращения с РАО системы последовательных барьеров на пути выхода радиоактивных веществ в окружающую среду;

**Принцип минимизации** – минимизация количества радиоактивных отходов за счёт уменьшения их объёма переработкой и за счёт повторного использования.

**Принцип обоснования** при ликвидации последствий добычи урана относится к защитному мероприятию. В качестве величины пользы следует оценивать предотвращенную данным мероприятием дозу. Приоритет отдается показателям здоровья по сравнению с экономическими выгодами.

**Принцип оптимизации** предусматривает поддержание на возможно низком и достижимом уровне индивидуальных и коллективных доз облучения, при использовании любого источника ионизирующего излучения.

При работах по ликвидации последствий добычи урана оптимизация предусматривается при проведении защитных мероприятий. Ответственным за реализацию этого принципа является служба или лица, ответственные за организацию радиационной безопасности на объектах или территориях.

Проектные решения по обеспечению радиационной безопасности при обращении с радиоактивными отходами основаны на реализации принципов:

**Принцип нормирования** – непревышение допустимых пределов индивидуальных доз облучения персонала и населения от всех источников излучения;

**Принцип глубоководной защиты** – создание на объектах обращения с РАО системы последовательных барьеров на пути выхода радиоактивных веществ в окружающую среду;

**Принцип минимизации** – минимизация количества радиоактивных отходов за счёт уменьшения их объёма переработкой и за счёт повторного использования.

Если в первых двух даются основные принципы, определения и нормы при работе с радиоактивными материалами (и радиоактивными отходами, в частности), то в последнем рассмотрены более частные случаи, включая требования по захоронению радиоактивных отходов, их транспортировке, а также по организации работ с ними.

Раздел «Радиационная безопасность» разработан в соответствии с законодательными и нормативными документами (в актуальной редакции):

- О радиационной безопасности населения. ЗРК № 219-І от 23.04.1998 г.;
- Об использовании атомной энергии. ЗРК № 442-V от 12.02.2016 г.;
- Экологический кодекс Республики Казахстан;
- Гигиенические нормативы «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности». Утв. приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 2 августа 2022 года № ҚР ДСМ-71.;
- СП «Санитарно-эпидемиологические требования к радиационно-опасным объектам», утв. приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 25 августа 2022 года № ҚР ДСМ-90
- Правила организации сбора, хранения, захоронения радиоактивных отходов и отработавшего ядерного топлива, утв. приказом Министра энергетики РК №39 от 08.02.2016 г.;
- Требования безопасности при сборе, переработке и хранении радиоактивных отходов, ТБСПХ-2003;
- Правила транспортировки радиоактивных веществ и радиоактивных отходов, утв. Приказом Министра энергетики РК от 28.05.2021 г. №22905;
- Технологический регламент «Ядерная и радиационная безопасность» утв. Приказом Министра энергетики РК от 20 февраля 2017 года № 58 (с изменениями от 23.07.2019 г.);
- Правила контроля и учета индивидуальных доз облучения, полученных

гражданами при работе с источниками ионизирующего излучения, проведении медицинских рентгенологических процедур, а также обусловленных радиационным фоном. Утв. Приказом и.о. Министра национальной экономики РК № 259 от 27.03.2015;

– Правила обеспечения промышленной безопасности при геологоразведке, добыче и переработке урана, утв. приказом и.о. Министра по инвестициям и развитию РК № 297 от 26.12.2014 г.;

и другими документами, указанными в разделах пояснительной записки.

### **7.3 Радиоэкологическое и дозиметрическое сопровождение при ликвидации**

#### **7.3.1 Общие сведения о составе работ**

Учитывая выше описанные сведения об оценке исходного состояния и радиоактивного контроля на объектах добычного и технологического производства, комплекс работ, направленных на обеспечение радиационной безопасности персонала, населения и окружающей среды на стадии ликвидации, включает:

1. Оценку исходного состояния объектов ликвидации по материалам гамма съемки на территории СЗЗ, на добычных блоках, участках трубопроводов, на объектах транспортных коммуникаций, на участках перерабатывающего производства.

2. Радиоэкологическое сопровождение работ по рекультивации территории и дезактивации загрязнений;

3. Радиационную безопасность и защиту персонала при выполнении работ.

4. Сбор и удаление радиоактивных отходов.

5. Дезактивацию поверхностей.

6. Оценку радиационной обстановки после рекультивации и дезактивации.

Радиоэкологическому сопровождению подлежат все виды деятельности, связанные с ликвидацией уранодобывающего предприятия, при постоянном контроле радиационных факторов и учете доз облучения персонала, в соответствии с «Программой радиационного контроля предприятия».

Работы осуществляются хорошо обученными специалистами службы радиационной безопасности Рудника Ирколь ТОО «Семизбай-У».

#### **7.3.2 Идентификация по радиационной безопасности**

*Класс работ с открытыми ИИИ* по степени потенциальной радиационной опасности для персонала при производстве работ по ликвидации объектов добычного и производственно-перерабатывающего комплекса месторождения устанавливается для каждого вида деятельности отдельно, в соответствии с классом работ ликвидируемых объектов. Класс работ с открытыми ИИИ временных сооружений устанавливается на стадии проектирования сооружения.

Для обоснования принятия решений по обеспечению радиационной безопасности при проведении работ по ликвидации последствий добычи урана на Контрактной территории и для оценки последствий радиационных аварий использовать дозовые пределы и допустимые уровни (критерии), основанные на соответствующих нормах и правилах, приведенные в таблице 7.1.

Таблица 7.1 - Критерии принятия решений при проведении ликвидационных работ, для оценки последствий радиационной аварии, состояния окружающей среды и уровни ввода в действие мероприятий по защите персонала и окружающей среды

Критерий		Дозовые пределы и допустимые уровни	Регламентирующий документ, подпункт
Эффективная доза $A_{эфф}$		1 мЗв/год - население	Приложение 3, ГН №КР ДСМ-71
		5 мЗв/год – персонал группы Б	
		20 мЗв/год – персонал группы А	
Уровень мощности эквивалентной дозы (МЭД)		2,5 мкЗв/ч – на рабочем месте	СП № КР ДСМ-71
		НФ+0,2 мкЗв/ч и менее – после дезактивации/рекультивации	Приложение 9, СП №КР ДСМ-90
		0,5 мкЗв/ч и менее – в отдельных точках после дезактивации/рекультивации	
Суммарная удельная активность альфа-излучающих радионуклидов в почвах, грунтах, отходах		1200 Бк/кг и менее – в слое 0-25 см	п.3, Приложение 9, СП №КР ДСМ-90
		7400 Бк/кг и менее - в слоях 25-50, 50-75 и 75-100 см	
Уровень вмешательства для населения при обнаружении локальных радиоактивных загрязнений		0,3 мЗв/год	п. 5. приложения 16, ГН №КР ДСМ-71
Уровень вмешательства для воды, используемой в питьевых целях		Rn-222 – 60 Бк/кг	п.33, Параграф 3, ГН №КР ДСМ-71
Уровень вмешательства для воздуха	по радону и его ДПР (ДОА)	200 Бк/м <sup>3</sup> для населения	ГН №КР ДСМ-71
		310 Бк/м <sup>3</sup> для персонала группы Б	ГН №КР ДСМ-71
		1200 Бк/м <sup>3</sup> для персонала группы А	ГН №КР ДСМ-71

**ПРИМЕЧАНИЕ:** НФ – натуральный фон,  $A_i$  – активность  $i$ -го радионуклида,  $УВ_i$  – уровень вмешательства для  $i$ -го радионуклида, ДПР – дочерние продукты распада (радон), ДОА – допустимая объемная активность, ДЖА – долгоживущие альфа-излучающие нуклиды.

### 7.3.3 Задачи радиозэкологического сопровождения при ликвидации

– Обнаружение и оценка распространения радиоактивных загрязнений на поверхности почв контрактной территории и санитарно-защитной зоны, оконтуривание локальных аномалий радиационного фона;

– Опробование грунтов на исследование по суммарной удельной альфа- и бета-активности в пределах аномальных участков по результатам гамма-съемки;

– Лабораторные исследования проб с целью определения суммарной удельной альфа- и бета- активности загрязнений;

– Определение поверхностного загрязнения производственных объектов, сооружений, оборудования, транспорта, персонала.

– Контроль за восстановлением пластовых вод по сети наблюдательных скважин разного назначения;

– Определение и выдача рекомендаций по снижению образования объемов радиоактивных отходов, их сортировке и обеспечению радиационной безопасности.

## 7.3.4 Методы работ

### 7.3.4.1 Руководящие документы по РБ

Для успешной реализации работ по ликвидации на действующем горнодобывающем предприятии предусматривается :до начала проектируемых работ разработать Программа радиэкологического сопровождения работ по ликвидации. В состав программы обязательно должны войти все внутренние руководящие документы предприятия по РБ. Проектом ликвидации предписывается обязательное использование следующей документации для надлежащего исполнения работ сотрудниками Филиала рудник Ирколь ТОО «Семизбай-У» и их подрядными организациями:

- Методика гамма-съемки при ликвидации месторождения Ирколь;
- Методика опробования грунтов;
- Методика определения суммарной удельной альфа-активности в пробах на установке малого фона УМФ-2000;
- Методика определения загрязненности радиоактивными веществами поверхностей методом мазков;
- Регламент обращения с радиоактивными отходами;
- Регламенты радиационного и дозиметрического контроля при ликвидации;
- Регламент дезактивации;

Внутренние руководящие документы разрабатываются на основании законодательных требований нормативных и методических документов Республики Казахстан, ведомственных требований и решений настоящего Проекта.

### 7.3.4.2 Методические рекомендации по определению загрязнения территории горного отвода

#### *Определяемые радиационные параметры:*

- мощность дозы гамма-излучения на высоте 1 м.
- мощность дозы гамма-излучения на высоте 0,1 м.

Естественный радиационный фон обследуемой Контрактной территории составляет  $0,12 \div 0,15$  мкЗв/ч.

Для дозиметров, проградуированных в единицах мощности экспозиционной дозы (мкР/ч), результаты измерений должны пересчитываться в единицы мкЗв/ч, используя соотношение:

$$H \text{ (мкЗв/ч)} = 0,009 \cdot P \text{ (мкР/ч)},$$

где P - измеренное значение МЭД экспозиционной дозы в воздухе.

#### *Подготовительные мероприятия*

Перед началом работ по ликвидации (рекультивации) определяют исходное радиационное состояние территории с помощью пешеходной гамма-съемки в последовательности:

- составляют информационную карту фактов, на которую наносят рельеф поверхности, исторические загрязнения, места бурения геологоразведочных и технологических скважин, наблюдательные скважины режимных наблюдений, расположение шламонакопителей, трасс технологических трубопроводов, дорог. Отмечают места проливов продуктивных растворов, аварийные скважины, зафиксированные Актами.
- составляют ведомость инвентаризации всех потенциальных загрязнений;
- на карте фактов отмечают (оконтуривают) участки понижения рельефа, обычно линейной формы - ложбины, промоины, такыры, как места наиболее вероятного переотложения радионуклидов из мест исторических загрязнений с образованием локальных аномалий (долговременная геохимическая миграция радионуклидов с временными водотоками в понижения рельефа).

На стадии подготовки определяют сеть исходной гамма-съемки с учетом формы, площади выделенных потенциальных загрязнений. Площадные участки полигонов ГТП проходят по сети 20x20 м. Выбор сети гамма-съемки основан на параметрах сети технологических скважин.

Радиационный контроль понижений рельефа проходят маршрутом по оси низины с постоянным прослушиванием. Даже при незначительных значениях повышения гамма-фона над ЕРФ (0,05 мкЗв/ч) аномалию оконтуривают и опробуют для лабораторного исследования суммарной альфа-активности. Это связано с тем, что альфа-активные нуклиды более подвижны, чем гамма-активные, и при миграции с водотоками накапливаются в понижениях рельефа.

При обнаружении крупных радиометрических аномалий (русла временных водотоков; потоков артезианских вод из скважин, пробуренных по рудным горизонтам; растекание ПР при авариях на трассе трубопроводов) сеть съемки составляет 10x1м при направлении профилей вкрест простирания длинной оси аномалии (направления потока).

При необходимости прослеживаются границы аномалии (по уровню НФ+0,2 мкЗв/ч) за пределы сети, определенные заданием.

При обнаружении локальных радиометрических аномалий (просыпки рудного шлама, рудные зумпфы) сеть съемки сгущается до 1x1м.

Пешеходная гамма-съемка вокруг каждой скважины по геологическим профилям проводится на участке земли размерами 50x50 м, при необходимости сеть сгущается до 1x1м.

В процессе апробации на опытном участке работ по сети гамма-съемки, рекомендуемой Проектом, возможна корректировка параметров сети с учетом результатов практических работ.

#### ***Требования к оборудованию:***

Полевые исследования проводятся персоналом рудника Ирколь с использованием собственной и, в необходимых случаях, арендной аппаратурой.

В качестве рабочих приборов возможно использование следующей аппаратуры:

- Дозиметр- радиометр ДКС-96 –
- Дозиметр гамма излучения - ДКГ-02У "Арбитр"
- Альфа-бета радиометр УМФ-2000
- Установка дозиметрическая контроля РЗА-02Д
- Радиометр Радона Рамон-02
- Радиометр дозиметр РКС – 01 – СОЛО
- Измерительный комплекс "Альфарад плюс АПР" ,
- а также приборы для измерения географических координат – GPS-приемник.

Инструментальное обследование проводится с применением метрологически поверенных и аттестованных приборов.

Не допускается к использованию неисправное оборудование, приборы и инструменты, а также не поверенные приборы.

При осуществлении гамма-съемки силами двух и более специалистов показания радиометров увязываются и сравниваются между собой на опорных контрольных пунктах (далее – ОПК). Берётся среднее значение из 5 измерений.

#### ***Требования к персоналу***

Полевые радиометрические исследования относятся к работам повышенной опасности и проводятся по наряду-допуску. Работы выполняют специалисты, относящиеся к категории «персонал группы А», не имеющие медицинских противопоказаний.

Полевые подразделения должны быть обеспечены полевым снаряжением, средствами связи и сигнализации, коллективными и индивидуальными средствами защиты, спасательными средствами и медикаментами согласно перечню, утвержденному руководителем предприятия, с учетом состава и условий работы. Не допускается проводить

полевые работы в одиночку.

#### ***Поисковая гамма-съемка***

При выполнении работ необходимо придерживаться технологии, рекомендуемой Приложением 4 «Методические рекомендации по радиационной гигиене».

При гамма-съемке, во избежание пропусков небольших радиоактивных участков, должно проводиться непрерывное прослушивание интенсивности шума в телефон и наблюдение за показаниями прибора по шкале по всей длине профиля.

Прослушивание интенсивности шумов (обусловленных интенсивностью гамма-фона) проводится при максимально выдвинутом детекторе. В процессе проведения гамма-съемки периодически через 2 часа необходимо проверять чувствительность радиометра по контрольному источнику и через каждый час контролировать режим питания прибора.

Скорость пешеходной съемки не должна превышать 2 километров в час. Время измерения гамма-фона в фиксированной точке должно быть не менее 5 сек, количество измерений – не менее 5 раз. При интенсивности излучения более 2-х кратного фона время измерения необходимо увеличить до 25-30 секунд (далее сек.), при этом расстояние между точками измерений необходимо сократить до 1 м.

При выявлении радиационной аномалии с помощью радиометров типа СРП-68-01 (и аналогов) определяют ее границы, а с помощью дозиметра ДКС-96 (ДРГ-01Т1, ДКГ-02У «Арбитр-М», РКС-01-СОЛО) определяют максимальную мощность дозы гамма-излучения в центре аномалии и на периферии (для линейных аномалий).

Для облегчения последующей интерпретации, по показаниям дозиметра ДКС-96, равным 1 мкЗв/ч записывают показания СРП-68-01. Выявленная аномалия отмечается на схеме объекта и оконтуривается на местности с помощью флажков (или других средств).

#### ***Требования к документированию и интерпретации***

В полевом журнале записывают: дату, участок работ по наряду-допуску, тип и номер прибора, измеренный естественный радиационный фон (ЕРФ), ведут учет пикетов, измерений гамма-фона по установленной сети, координатов привязки точек измерений.

На основании измерений выстраивают План масштабов 1:5000, 1:2000 и крупнее, в зависимости от размеров объекта, на который наносят значения гамма-фона в мкЗв/ч, прослеживают изолинии через 0,5 мкЗв/ч.

На данном этапе интерпретации полевых исследований на Планах отмечают:

- площади загрязнений, ограниченных изолинией 1 мкЗв/ч;
- максимальные значения гамма-фона;
- отмечают места, рекомендуемые к опробованию грунтов на определение суммарной удельной альфа- и бета-активности по принятой методике.

#### **7.3.4.3 Контроль качества рекультивации**

Качество рекультивации территории после завершения ликвидации производственного участка производится с помощью пешеходной гамма-съемки по сети гамма-съемки 50х50м. В случае обнаружения радиометрических аномалий (свыше ЕРФ+0,2 мкЗв/ч) участки возвращаются на повторную рекультивацию.

#### **7.3.4.4 Долгосрочный мониторинг**

**Цель мониторинга:** определение состояния радиационной безопасности окружающей среды в пределах рекультивированного горного отвода месторождения.

**Факторы воздействия:** внешнее и внутреннее облучение персонала (населения).

**Определяемые параметры:**

- мощность дозы гамма излучения;
- эквивалентная равновесная активность радона в атмосфере;
- активность долгоживущих продуктов распада природных радионуклидов в почве;
- активность природных радионуклидов в воде по наблюдательным скважинам.

#### 7.3.4.5 Опробование грунтов и вод с проведением лабораторных исследований

Пробы почвы отбирают по копушам в слоях 0-0,25 м, 0,25-0,50 м, 0,50-0,75 м, 0,75-1,0 м по суммарной удельной альфа- и бета- активности нуклидов в местах, установленных гамма-съемкой.

Вес усредненных проб – 1 кг.

Порядок отбора проб почвы установлен производственной «Инструкцией по отбору проб почвы».

Отобранные пробы направляются на пробоподготовку, включающую работы:

1) измельчение пробы грунта, просеивание через сито 0,25 мм;

2) прокаливание навески пробы в муфельной печи;

3) гомогенизация пробы (растирание навески пробы в фарфоровой чашке) и приготовление счетного образца.

Затем пробы отправляются на замеры удельной суммарной альфа и бета активности.

Жидкие пробы отбираются из наблюдательных скважин с использованием желонки направляются в физико-химическую лабораторию. После выпаривания проб производится взвешивание сухого остатка. Кювета с сухим остатком направляется на замеры удельной суммарной альфа и бета активности.

Замеры суммарной удельной альфа и бета активности проб проводятся в соответствии с производственной «Методикой определения удельной объемной активности в пробах на установке малого фона УМФ-2000», разработанной с учетом рекомендаций «Методики выполнения измерений суммарной удельной активности альфа-, бета излучающих радионуклидов в пробах грунтов (почв, горных пород любого типа)», Приложение 7 Методических рекомендаций и ведомственных документов.

На завершающем этапе составляются протоколы испытаний по результатам инструментального определения суммарных удельных альфа и бета активностей проб.

Определение поверхностной загрязненности радиоактивными веществами методом мазков.

#### 7.3.4.6 Определение поверхностной загрязненности радиоактивными веществами методом мазков

Метод используется для качественного определения величины радиоактивной загрязненности поверхностей рабочих помещений, производственного оборудования, а также в качестве экспресс-определения снимаемой загрязненности оборудования в процессе производства работ по дезактивации поверхностей.

**Определяемые радиационные параметры:**

– Поверхностное загрязнение оборудования, част/(см<sup>2</sup>хмин);

– Суммарная удельная альфа- и бета- активность, Бк/кг.

**Средства измерений:**

Дозиметр- радиометр ДКС-96 с блоками детектирования БДЗА, БДЗБ, БДКС; (универсальный радиометр-дозиметр РКС – 01 – СОЛО с блоками детектирования альфа-, бета-, гамма-излучения - Дозиметр гамма излучения - ДКГ-02У "Арбитр"; Альфа-бета радиометр УМФ-2000; Установка дозиметрическая контроля РЗА-02Д ; Измерительный комплекс "Альфарад плюс АПР" ,

**Требования к персоналу**

Подготовку проб проводит радиохимик, лаборант, владеющий техникой радиохимического анализа, изучивший методические указания и прошедший инструктаж по технике безопасности при лабораторных работах и при работе с радиоактивными веществами. К выполнению измерений допускаются специалисты с квалификацией

дозиметриста или техника (лаборанта), прошедшие специальное обучение и инструктаж по технике безопасности.

#### ***Подготовительные мероприятия***

Приготовить фильтровальную бумагу размером 10x15 см и прямоугольный резиновый брусок, имеющий сечение 1,5x1,5 см и длину 10 см для взятия мазка сухими материалами.

Взятие мазков увлажненными материалами производится в тех случаях, когда вода и кислоты не разрушают материал контролируемой поверхности.

Приготовить раствор 1н азотной кислоты путем разбавления 64 кубических сантиметров (далее см<sup>3</sup>) концентрированной кислоты плотностью 1,38 грамм на сантиметр кубический (далее г/см<sup>3</sup>) в 1 кубическом дециметре (далее дм<sup>3</sup>) воды. Допускается использование этилового спирта.

Приготовить в чистых условиях ватные или марлевые тампоны, смоченные раствором и упаковать в планшет из полиэтилена с карманами, или пробные пакеты.

Мазки берут с площади 150 см<sup>2</sup>, для этого заранее приготовить трафарет (с ручкой) из толстой проволоки, изогнутой в виде прямоугольника размером 10x15см. Если мазок невозможно взять с поверхности в 150 см<sup>2</sup> его берут с меньшей площади, однако впоследствии загрязненность необходимо пересчитать на площадь 150 см<sup>2</sup>.

#### ***Выполнение анализа методом взятия мазков***

Мазком называется снятие радиоактивных веществ с загрязненной поверхности ватным тампоном, марлей или фильтровальной бумагой. Мазки берут сухими или влажными материалами. При выполнении работ придерживаться технологии, рекомендуемой Методическими рекомендациями по радиационной гигиене, Приложение 2.

Определение загрязненности поверхности радионуклидами методом взятия мазков выполняют при дезактивации помещений и оборудования для определения наличия загрязненности и принятия решения о проведении повторной дезактивации или о дальнейшем использовании материалов.

Взятия анализа на определение суммарной удельной альфа- и бета- активности выполняют по методике с последующим оформлением Протокола об отсутствии или наличии поверхностного загрязнения.

### **7.3.4.7 Ожидаемые результаты**

При выполнении работ по программе радиационно-экологического сопровождения будут получены следующие основные результаты:

- Составлен протокол результатов инструментальных измерений;
- Составлен План масштаба 1:5000 (или крупнее) локальных радиационных загрязнений площадей ГТП, СЗЗ, промышленной зоны;
- Каждая локальная аномалия и локальные повышения гамма-фона свыше 1 мкЗв/ч должны быть опробованы в слоях почвы в пределах глубин 0-0,25 м, 0,25-0,50 м, 0,50-0,75 м, 0,75-1,0 м по суммарной удельной альфа- и бета- активности нуклидов;
- Выделены на плане площади послыйного снятия для грунтов в слоях 0-0,25 м, 0,25-0,50 м, 0,50-0,75 м, 0,75-1,0 м по результатам гамма-съёмки и опробования грунтов (принцип уменьшения образования НРО);
- Выполнен контроль качества рекультивации;
- Накоплены статистические данные по типам, количеству, радиационным характеристикам НРО, выполнена интерпретация данных для определения рекомендаций, необходимых для управления НРО (сбор, транспортировка, вывоз на захоронение);
- Составлен отчет о результатах радиационно-экологического обследования и состоянии рекультивированной территории.

### **7.3.5 Радиационная безопасность и защита персонала**

#### **7.3.5.1 При выполнении работ в условиях нормальной эксплуатации**

Радиационная безопасность персонала при выполнении работ по ликвидации последствий недропользования обеспечивается на основании процедур, решений, мероприятий по безопасности, разработанных в ТОО «Семизбай-У» и закрепленных в комплекте документов (положений, регламентов, инструкций).

Обеспечение радиационной безопасности ТОО «Семизбай-У» осуществляется Службой производственной безопасности.

Общая ответственность за безопасность и охрану труда, за соблюдение нормативных требований и правил государственных актов по организации лежит на Генеральном директоре.

До начала работ по ликвидации должны быть разработаны документы, обеспечивающие радиационную безопасность и защиту персонала на участках планируемых работ, обязательные к исполнению персоналом участка и персоналом подрядных организаций. Документы должны быть включены в существующую программу ПОК РБ в составе:

- План ликвидации аварий и мероприятия по защите персонала на участке работ по ликвидации;
- Регламент дезактивации на участке ликвидации;
- Регламент по обращению с радиоактивными отходами на участке ликвидации;
- Инструкция по радиационной безопасности при проведении работ по рекультивации;
- Инструкция по радиационной безопасности при проведении работ по дезактивации;
- Инструкция по радиационной безопасности при обращении с РАО;
- Инструкция по радиационной безопасности при транспортировке РАО.

**Работы с источниками ионизирующего излучения (ИИИ)** на участке ликвидации представлены:

- работами с открытыми ИИИ – обращение с загрязненными грунтами, ремонт и очистка оборудования от загрязнения шламами с избыточным содержанием естественных радионуклидов, погрузочно-разгрузочные операции, переработка, кондиционирование, перевозка, укладка и укрытие радиоактивных отходов, проведение работ по контролю условий труда на рабочих местах со вскрытым технологическим оборудованием, обследование территорий и объектов, загрязнённых радионуклидами, с содержаниями радионуклидов выше значений, установленных гигиеническими нормативами;

- работами с закрытыми ИИИ – калибровка радиометрической аппаратуры и альфа-бета радиометра УМФ;

- мониторинговыми исследованиями (определение радиоактивности и ВХВ в отходах с содержаниями радионуклидов выше значений, установленных гигиеническими нормативами);

- работами по опробованию и физико-химические анализы проб с содержаниями радионуклидов выше значений, установленных гигиеническими нормативами.

**Радиационный контроль на рабочих местах** предназначен для количественной оценки радиационной безопасности персонала, осуществляется персоналом (дозиметристами) службы радиационной безопасности предприятия.

В действующий план-график «Номенклатура и периодичность производственного радиационного контроля рудника Ирколь, внести контрольные точки измерений участков работ по ликвидации:

- площадки сортировки РАО;
- площадки хранения НРО;

- пункты дезактивации автотранспорта и техники;
- спецавтотранспорт и технику, участвующие в ликвидации;
- упаковочные комплекты и контейнеры;
- санпропускники (саншлюзы) персонала;
- бытовые помещения для персонала.

Результаты обследований оформляются актами радиационного обследования на участках деятельности ТОО «Семизбай-У».

**Объектами дозиметрического контроля** на участках ликвидации является персонал группы А и Б. Персонал группы А – лица, работающие с источниками ионизирующего излучения, и персонал группы Б – лица, находящиеся по условиям работы в сфере воздействия этих источников, определяется «Перечнем персонала группы А и группы Б». Для каждого работника, включенного в состав персонала группы А, предусмотрено обязательное использование индивидуальных дозиметров, с ежеквартальным считыванием информации о величине эффективной дозы внешнего облучения с термомюминесцентных датчиков.

Основными контролируруемыми параметрами являются:

- годовая эффективная и эквивалентная дозы;
- доза и мощность дозы внешнего гамма-излучения;
- объемная или удельная активность радионуклидов в воздухе;
- радиоактивное загрязнение кожных покровов, одежды, обуви, рабочих поверхностей.

Индивидуальный контроль персонала осуществлять в соответствии с «Правилами контроля и учета индивидуальных доз облучения, полученных гражданами при работе с источниками ионизирующего излучения, проведении медицинских рентгенорадиологических процедур, а также обусловленных техногенным радиационным фоном», утв. приказом и.о. Министра национальной экономики Республики Казахстан от 27.03.2015 года № 259.

На участках работ по ликвидации устанавливают контрольные уровни радиационных параметров и облучения персонала, соответствующие достигнутому на предприятии уровню при работах с радиоактивными отходами. Облучение персонала выше контрольных уровней потребует расследования и принятия дополнительных мер по защите.

**Контроль за загрязненностью** кожных покровов и средств индивидуальной защиты производится в обязательном порядке при работе с открытыми источниками излучений природных радионуклидов. Назначение: предупреждение и исключение поступлений радионуклидов по энтеральным путям. Уровни загрязнения кожных покровов и средств индивидуальной защиты не должны превышать нормативные пределы, приведенные в табл. 11.

По окончании рабочей смены средства индивидуальной защиты (СИЗ) снимают в специально отведенном месте, где они подвергаются контролю и сортировке по виду и уровню радиационного загрязнения. Спецодежда, направляется в спецпрачечную.

Обращение с загрязненными СИЗ, не подлежащими или не поддающимися дезактивации, соответствует обращению с радиоактивными отходами. Загрязненные СИЗ упаковывают в полиэтиленовые мешки, маркируют, и сдают на захоронение в ПЗРО. Выполненные работы регистрируются в учетном журнале.

Дезактивация персонала производится в соответствии с «Регламентом по дезактивации».

Кожные покровы рук и тела отмывают водой со специальными моющими средствами не менее 5 минут, после этого контролируют прибором радиационного контроля уровень загрязнения. При необходимости процедуру дезактивации и контроля повторяют.

Таблица 7.2 - Допустимые уровни радиоактивного загрязнения рабочих поверхностей, кожи, спецодежды и средств индивидуальной защиты, част/(см<sup>2</sup>×мин)

Объект загрязнения	Нормативный предел	
	Альфа-активные нуклиды	Бета-активные нуклиды
Неповрежденная кожа, спецбелье, полотенца, внутренняя поверхность лицевых частей средств индивидуальной защиты	2	200
Основная спецодежда, внутренняя поверхность дополнительных средств индивидуальной защиты, наружная поверхность спецобуви	20	2000
Поверхности помещений постоянного пребывания персонала и находящегося в них оборудования	20	2000
Поверхности помещений периодического пребывания персонала и находящегося в них оборудования	200	10000
Наружная поверхность дополнительных средств индивидуальной защиты, снимаемой в саншлюзах	200	10000

Пункт радиометрического контроля кожных покровов рук и тела размещается между душевой и гардеробной бытовой одежды.

Приборы индивидуального самоконтроля загрязнения кожных покровов рук размещают дополнительно на выходе с участка работ с открытыми источниками ионизирующего излучения и в установленных местах принятия пищи.

Допустимые уровни радиоактивного загрязнения рабочих поверхностей, кожи, спецодежды и средств индивидуальной защиты указаны в таблице 8.4.5.1, составленной на основании Приложения 21 к ГН «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности».

### 7.3.5.2 Ликвидация аварий

Источники потенциальной радиационной опасности проектируемых работ по ликвидации производства – низкорadioактивные отходы (НРО), которые образуются при дезактивации объектов ликвидации и рекультивации добычных полигонов.

Возможные аварийные ситуации, приводящие к радиационной аварии в процессе выполнения работ по ликвидации последствий недропользования, связаны с работами по сбору, переработке, хранению, транспортировке НРО:

- технические аварии погрузочного оборудования, ДТП на транспорте, с повреждением или с возможным повреждением упаковок НРО, приводящие к радиоактивному загрязнению окружающей среды и оборудования;
- пожар в местах складирования пожароопасных НРО;
- утеря контрольных источников излучения радиометрической аппаратуры, приводящая к возможности облучения персонала или населения свыше контрольных уровней.

В связи с тем, что загрязняющим производственную среду веществом является природный уран, радиоактивность которого мала, уровни облучения, при которых возможны детерминированные (пороговые) эффекты воздействия радиации на персонал при аварии – не прогнозируются.

Радиационные аварии, которые могут случиться при работах по ликвидации производственных участков не требуют принятия неотложных защитных мероприятий по защите персонала и населения на промплощадке и за ее пределами.

Радиационное воздействие от проектируемой деятельности при аварии – локальное, III категории по степени потенциальной радиационной опасности.

Авария ликвидируется в рабочем порядке силами аварийно-спасательной бригады и подразделением по дезактивации по «Плану ликвидации аварий и мероприятия по защите персонала на участке работ по ликвидации». При ликвидации аварии необходимо выполнять требования действующих на предприятии документов системы обеспечения качества радиационной безопасности.

### **7.3.5.3 Организация работ на период неблагоприятных метеорологических условий**

В настоящем проекте главным неблагоприятным метеорологическим условием принимается низкая скорость движения ветра. Низкие скорости ветра отрицательно влияют на удаление и рассеивание веществ, поступающих в атмосферу из локальных источников. Накопление радиоактивных и токсических веществ в атмосфере происходит при штиле.

В связи с необходимостью защиты персонала от избыточного внутреннего облучения и поглощения ВХВ предусматриваются следующие мероприятия:

- ограничение длительности пребывания в рабочей зоне, остановка работ и вывод персонала за пределы участка работ во время неблагоприятных метеорологических условий;
- обязательное использование индивидуальных средств защиты органов дыхания.

На период штиля, в обязательном порядке предусматривается проведение оперативного радиационно-дозиметрического и токсического контроля (до 3<sup>-х</sup> замеров в смену на содержание радона и его ДПР, а также ВХВ в воздухе рабочей зоны).

### **7.3.5.4 Оценка ожидаемого уровня облучения персонала и населения**

#### ***Оценка ожидаемого уровня облучения персонала***

При выводе рудника ПСВ из эксплуатации работа персонала связана с открытыми источниками излучения (обращение с низкоактивными отходами).

Исходные параметры для расчета ожидаемых доз персонала:

- МЭД внешнего излучения на высоте 1 м над поверхностью отходов (рабочие места персонала при ликвидации) составляет от 1,0 мкЗв/ч до 4,3 мкЗв/ч;
- суммарная удельная альфа активность грунтов – от 10<sup>3</sup> до 2,79·10<sup>5</sup> Бк/кг;
- объем вдыхаемого воздуха для персонала:  $V_{\text{перс}} = 2,4 \times 10^3 \text{ м}^3$  в год;
- время нахождения персонала на участке  $t_{\text{перс}} = 1700$  ч в год
- общая продолжительность работ – 17 мес.

Дозы рассчитаны в предположении, что каждый человек соответствует характеристикам стандартного работника.

Общая суммарная эффективная доза производственного облучения работников ( $E_{\text{пр}}$ ) равна сумме доз внешнего ( $E_1^{\text{внешн}}$ ) и внутреннего ( $E_1^{\text{внутр}} + E^{\text{тн}}$ ) облучения:

$$E_{\text{пр}} = E_1^{\text{внешн}} + (E_1^{\text{внутр}} + E^{\text{тн}})$$

1) Расчетное фоновое значение МЭД:

$$E_{\text{ф}} = E_{\gamma} + E_{\text{к}} + E_{\text{ДПР}}$$

где:  $E_{\text{к}}$  – доза космического излучения, равная 0,03 мкГр/ч (Приложение 1 «Методических рекомендаций по радиационной гигиене» [49]);

$E_{\text{ДПР}}$  – доза от поступления в организм дочерних продуктов распада радона и тория, равная 0,06 мкГр/ч (Приложение 1 «Методических рекомендаций по радиационной гигиене» [49]);

$E_{\gamma}$  – доза внешнего гамма-излучения;

$$E_{\gamma} = E_{\gamma} = N_{\gamma} \cdot K_{\text{ин}} = P_{\gamma} \cdot t \cdot K_{\text{ин}}$$

где  $N_{\gamma}$  – измеренная эквивалентная доза гамма –излучения;

$P_{\gamma}$  – измеренная мощность эквивалентной дозы гамма-излучения;

t - время облучения;

$K_{ин}$  - поправка на ослабление гамма-излучения в теле человека, учитывающая неравномерность облучения различных органов (принята равной 1).

$$P_{\gamma} = 1,09 \cdot \sum (K_{\gamma i пр} \cdot q_i),$$

где 1,09 - коэффициент перехода от поглощённой дозы в воздухе к поглощённой дозе в биологической ткани;

$K_{\gamma пов}$  - мощность эквивалентной дозы при загрязнении радионуклидом в количестве 1 Беккерель (далее Бк) на 1 кв. (метр далее – м<sup>2</sup>), Зв·м<sup>2</sup>/секунда · Бк

$q_i$  - удельная активность радионуклида в почве (среднемировые значения U=26 Бк/кг, Th=26 Бк/кг, K=370 Бк/кг).

$$\sum K_{\gamma i пр} \cdot q_i = (4,27 \cdot 26 + 6,62 \cdot 26 + 0,43 \cdot 370) \cdot 10^{-10} = 442,24 \cdot 10^{-10} \text{ Гр/ч}$$

$$P_{\gamma} = 1,09 \cdot 442,24 \cdot 10^{-10} \text{ Гр/ч} = 482 \cdot 10^{-10} \text{ Гр/ч} = 0,0482 \text{ мкГр/ч}$$

$E_{\phi} = 0,0482 + 0,03 + 0,06 \approx 0,14 \text{ мкГр/ч}$ , что соответствует измеренному фону (0,12 - 0,15 мкГр/ч).

2) Максимальная доза внешнего облучения персонала при работах с загрязненным грунтом, составляет:

$$E_{1 \text{ внешн}} = K_{\epsilon} P_{\gamma} T = 0,7 \cdot 0,0043 \text{ мЗв/ч} \cdot 1700 \text{ ч/год} = 5,12 \text{ мЗв/год},$$

Среднегодовая доза внешнего облучения:

$$E_{1 \text{ внешн}} = K_{\epsilon} P_{\gamma} T = 0,7 \cdot 0,0012 \cdot 1700 = 1,43 \text{ мЗв/год},$$

Согласно НКДАР -  $K_{\epsilon} = 0,7 \text{ Зв/Гр}$ ,

$P_{\gamma}$  - мощность эквивалентной дозы в мкЗв/ч. Измеренное значение МЭД на расстоянии 1 м составляет от 0,15 мкЗв/ч (ЕРФ) до 4,3 мкЗв/ч. Среднее значение 1,2 мкЗв/ч.

T – рабочее время 1700 часов в год.

3) Доза облучения персонала за счет ингаляционного поступления долгоживущих природных радионуклидов с производственной пылью:

$$E_{\text{внутр}} = k_d \cdot C_n \cdot D \cdot V \cdot T = 7,3 \cdot 10^{-3} \text{ мЗв/Бк} \cdot 10^4 \text{ Бк/кг} \cdot 0,5 \cdot 10^{-6} \text{ кг/м}^3 \cdot 1,2 \text{ м}^3/\text{ч} \cdot 1700 \text{ ч} = 0,075 \text{ мЗв/год}$$

где:  $k_d = 7,3 \cdot 10^{-6} \text{ Зв/Бк}$  - дозовый коэффициент <sup>238</sup>U, приложение 21 ГН №155;

$C_n = 10 \text{ кБк/кг}$  – предел удельной активности радионуклидов в пыли для НРО;

$D = 0,5 \text{ мг/м}^3$  – предельно-допустимая запыленность воздуха по ГОСТ 7.50-2002;

$V = 1,2 \text{ м}^3/\text{ч}$  средняя скорость дыхания работающих;

T – рабочее время 1700 часов в год.

4) Ожидаемая эффективная доза от поступления дочерних продуктов распада радона ингаляционным путём (через органы дыхания) для персонала и населения.

Годовое поступление радионуклидов:

$$q_i = C_{\text{иат}} \cdot V_{\text{нас}} = 10 \text{ Бк/м}^3 \cdot 8,1 \cdot 10^3 \text{ м}^3 = 8,1 \cdot 10^4 \text{ Бк/год} - \text{ для населения.}$$

$$q_i = C_{\text{ирм}} \cdot V_{\text{перс}} + C_{\text{иатм}} \cdot (V_{\text{нас}} - V_{\text{перс}}) = 400 \text{ Бк/м}^3 \cdot 2,4 \cdot 10^3 \text{ м}^3 + 10 \text{ Бк/м}^3 \cdot 5,7 \cdot 10^3 \text{ м}^3 = 9,6 \cdot 10^5 + 0,57 \cdot 10^5 = 1,02 \cdot 10^5 \text{ Бк/год} - \text{ для персонала.}$$

где:

$C_{\text{иатм}} = 10 \text{ Бк/м}^3$  - среднегодовая активность ДПР в атмосфере населённого пункта, м<sup>3</sup>,

Средняя  $C_{\text{эроа}}$  радона в помещениях равна 25 Бк/м<sup>3</sup>,

$C_{\text{ирм}} = 120 \text{ Бк/м}^3$  - среднегодовая активность ДПР в воздухе на рабочем месте,

$$V_{\text{нас}} = 8,1 \cdot 10^3 \text{ м}^3$$

$g_{\text{ДПРнас}} = 5,1 \cdot 10^{-9} \text{ Зв/Бк}$  - условный дозовый коэффициент по Ra<sup>222</sup> для населения;

$g_{\text{ДПРперс}} = 6,6 \cdot 10^{-9} \text{ Зв/Бк}$  - условный дозовый коэффициент по Ra<sup>222</sup> для персонала;

Поступление ДПР для населения:

$$E_{\text{ДПРнас}} = g_{\text{ДПРнас}} \cdot V_n \cdot (C_{\text{ржп}} \cdot 0,8 + C_{\text{ратм}} \cdot 0,2) = 5,1 \cdot 10^{-9} \text{ Зв/Бк} \cdot 8,1 \cdot 10^3 \text{ м}^3 \cdot (25 \cdot 0,8 \text{ Бк/м}^3 + 10 \cdot 0,2 \text{ Бк/м}^3) = 4,1 \cdot 10^{-5} \cdot 22 = 9 \cdot 10^{-4} \text{ Зв/год} = 0,9 \text{ мЗв/год.}$$

и для персонала по формуле:

$$E_{\text{ДПРперс}} = g_{\text{ДПРперс}} \cdot (V_p \cdot C_{\text{рм}} + (V_n - V_p) \cdot (C_{\text{ратм}} \cdot 0,2 + C_{\text{ржп}} \cdot 0,8)) =$$

$$E_{\text{ДПРперс}} = 6,6 \cdot 10^{-9} \text{ Зв/Бк} (2,4 \cdot 10^3 \text{ м}^3 \cdot 120 \text{ Бк/м}^3 + 5,7 \cdot 10^3 \text{ м}^3 \cdot (25 \cdot 0,8 \text{ Бк/м}^3 + 10 \cdot 0,2 \text{ Бк/м}^3)) \\ = 6,6 \cdot 10^{-9} \text{ Зв/Бк} (2,88 \cdot 10^5 \text{ Бк} + 1,25 \cdot 10^5 \text{ Бк}) = 2,72 \cdot 10^{-3} \text{ Зв/год} = 2,72 \text{ мЗв/год}$$

5) Ожидаемая суммарная эффективная доза производственного облучения работников в период ликвидации составит, в помещениях:

$$E_{\text{пр}} = E_1^{\text{внешн}} + (E_1^{\text{внутр}} + E^{\text{т}}) = (1,43 + 0,075 + 2,72) \text{ мЗв/год} = 4,225 \text{ мЗв/год, при работах с НРО в помещениях, требуется приточная вентиляция.}$$

При работах вне помещений:

$$E_{\text{пр}} = E_1^{\text{внешн}} + (E_1^{\text{внутр}} + E^{\text{т}}) = (1,43 + 0,075 + 0,9) \text{ мЗв/год} = 2,405 \text{ мЗв/год,}$$

За период трудовой деятельности (50 лет) ожидаемая индивидуальная доза производственного облучения персонала группы А составит:

$$2,405 \text{ мЗв/год} \times 50 \text{ лет} = 120,25 \text{ мЗв}$$

и не превысит:

$$4,225 \text{ мЗв/год} \times 50 \text{ лет} = 211,25 \text{ мЗв.}$$

б) Коллективная доза производственного облучения за период 17 мес. выполнения работ составит:

$$\text{Персонал группы А: } 4,225 \text{ мЗв/год} \times 120 \text{ чел.} \times 17/12 = 0,718 \text{ чел-Зв.}$$

$$\text{Персонал группы Б: } 4,225/4 \text{ мЗв/год} \times 18 \text{ чел} \times 17/12 = 0,027 \text{ чел-Зв.}$$

#### *Оценка значимости бета облучения*

7) Согласно приведенным расчетам максимальная ожидаемая суммарная эффективная доза облучения по гамма-излучению работников в период ликвидации составит 5,12 мЗв/год.

Из п.28 раздела 5 «Методические указания по радиационной гигиене» следует, что при равном энерговыделении на распад эффективная доза от бета-излучения на два порядка меньше эффективной дозы от гамма-излучения. Т.е. меньше 0,05 мЗв/год. Значение поправки не превышает погрешности измерений. Введение поправки не обязательно.

#### *Оценка ожидаемого уровня облучения населения*

Работы по ликвидации и рекультивации являются для населения защитными мероприятиями, способствующие привести к нормативному состоянию радиационные параметры окружающей среды после ликвидации:

- МЭД внешнего излучения, измеренная на высоте 1 м над поверхностью грунтов может составить от 0,15 мкЗв/ч до 0,35 мкЗв/ч, (ЕРФ+0,2 мкЗв/ч);
- суммарная удельная активность грунтов в верхнем слое 1200 Бк/кг;
- значения стандартных параметров:  $t_{\text{нас}} = 8800$  ч в год для взрослых;
- годовой объем вдыхаемого воздуха взрослого человека  $8,1 \times 10^3 \text{ м}^3$

Доза внешнего облучения населения составит:

$$E_1^{\text{внешн}} = K_e P_y T = 0,0007 \cdot 0,15 \cdot 8800 = 0,924 \text{ мЗв/год, и не превысит } 2,16 \text{ мЗв/год,}$$

Эффективная доза от поступления радионуклидов ингаляционным путём равна 0,9 мЗв/год (расчет 4).

Годовое поступление радионуклидов через продукты питания в районах с нормальным фоном составляет 0,351 мЗв/год.

Ожидаемая индивидуальная суммарная эффективная доза населения составит:

$$E_{\text{пр}} = E_1^{\text{внешн}} + (E_1^{\text{внутр}} + E^{\text{пищ}}) = (0,924 + 0,9 + 0,351) \text{ мЗв/год} = 2,175 \text{ мЗв/год.}$$

Территория предприятия расположена в пустыне. После ликвидации участков недропользования предприятия на территории запрещается строительство жилых зданий, ведение сельскохозяйственных работ, выпас скота.

Согласно приведенным данным:

- уровни облучения на территории предприятия, подлежащей ликвидации, превышают значения натурального фона;
- нахождение населения на территории предприятия не допускается;
- во время работы, а также в период ликвидации и рекультивации на территории предприятия необходимо вмешательство по обеспечению радиационной безопасности населения и окружающей территории.

Вмешательство включает следующие главные мероприятия:

- ограничение доступа населения на территорию предприятия во время его эксплуатации, ликвидации и рекультивации;
- очистку территории и вывоз оборудования и отходов предприятия, загрязненных радионуклидами во время ликвидации и рекультивации;
- корректировку ликвидационных работ в соответствии с результатами оценки радиационной ситуации на всех стадиях ликвидации и рекультивации.

#### **7.4 Обращение с радиоактивными отходами**

Проект ликвидации предусматривает обращение с радиоактивными отходами, которое, согласно сформированных принципов МАГАТЭ, нацелено на такое обращение с радиоактивными отходами, которое обеспечит защиту здоровья человека и охрану окружающей среды сейчас и в будущем, не налагая чрезмерного бремени на будущее:

- 1) Защита здоровья человека.** Обращение с радиоактивными отходами осуществляется таким образом, чтобы обеспечить приемлемый уровень защиты здоровья человека;
- 2) Охрана окружающей среды.** Обращение с радиоактивными отходами осуществляется таким образом, чтобы обеспечить приемлемый уровень охраны окружающей среды;
- 3) Защита будущих поколений.** Обращение с радиоактивными отходами осуществляется таким образом, чтобы предсказуемые последствия для здоровья будущих поколений не превышали соответствующие уровни последствий, которые приемлемы в наши дни.
- 4) Контроль за образованием радиоактивных отходов.** Образование радиоактивных отходов удерживается на минимальном практически осуществимом уровне;
- 5) Взаимозависимость образования радиоактивных отходов и обращения с ними.** Надлежащим образом учитываются взаимозависимости между всеми стадиями образования радиоактивных отходов и обращения с ними.

Следует понимать, что в данном проекте приводятся сведения об операциях, связанных с переработкой и кондиционированием НРО, которые будут образованы в ходе ликвидации объектов как действующего, так и нового добычного комплекса

Данные операции будут проводиться силами сторонних специализированных организаций на принадлежащей недропользователю территории по определенным схемам технологического процесса.

##### **7.4.1 Общие требования по обращению с радиоактивными отходами**

Работы, связанные с РАО, осуществляются на основании лицензии на деятельность по обращению с радиоактивными отходами, заключения на объект недропользования и информационной карты на право работ с источниками ионизирующего излучения, оформленной в территориальном подразделении ведомства государственного органа в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Эксплуатирующая организация при обращении с радиоактивными отходами ведет учет всех образующихся отходов и обеспечивает возможность их контроля на всех стадиях от сбора до захоронения.

Природопользователь обязан обеспечить минимальный уровень образования радиоактивных отходов, ст. 271 (5), Экологический Кодекс РК. Принцип минимизации

РАО обеспечивается за счёт уменьшения их объёма переработкой и за счет повторного использования.

Согласно этому принципу загрязненные отходы направляются сторонней организации для дезактивации, после чего могут быть повторно использованы или направлены на переработку.

#### **7.4.2 Характеристика отходов**

На стадии ликвидации Рудника ПСВ, а также при проведении работ по ликвидации объектов на территории горного отвода и демонтажу наземных и подземных сооружений, коммуникаций, образуются следующие виды твердых отходов производства и потребления:

- строительные отходы (бетон, железобетон, кирпич, плитка, сэндвич-панели, перегородки, линолеум, утеплители...);
- различное оборудование (ТУЗы, емкости, баки, насосы, клапаны, фильтры и пр.);
- изделия из металлов и сплавов (металлолом черных и цветных металлов);
- изделия из резины, полимерных и композитных материалов (трубы ПР, РВ, РВР, кислотопроводы) и пластмассы;
- изделия из керамики, стекла (например, лабораторная посуда);
- аккумуляторы;
- оборудование, не подлежащее к использованию;
- упаковочные материалы;
- асфальт;
- загрязненные почвы;
- коммунально-бытовые отходы;
- трансформаторы, содержащие масло;
- осветительное оборудование.

Отходы производства и потребления и элементы окружающей среды (почва, грунты) в разной степени могут быть загрязнены радиоактивными продуктами добычи и переработки урана – природными радионуклидами. В связи с этим, все отходы подвергаются радиационной сортировке, территория горного отвода – радиационному обследованию.

Обращение с отходами производства и потребления, в которых содержание радионуклидов удовлетворяет уровням, установленным нормами и правилами в области использования атомной энергии, не рассматривается данным разделом, а приводится в томе «Охрана окружающей среды. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)».

В настоящем разделе приводятся методы разделения и сортировки твердых отходов и обращение с радиоактивными отходами (РАО), мероприятия, обеспечивающие безопасность персонала при обращении с РАО.

***Радионуклидный состав загрязненных отходов:*** элементы рядов урана-238.

***При ликвидации рудника ПСВ радиоактивные отходы (РАО) представлены*** твердыми отходами ликвидации добычных полигонов и демонтажа сооружений промышленных площадок, твердые радиоактивные отходы (ТРО):

- грунты, загрязненными продуктивными растворами во время утечки;
- иловые осадки из пескоотстойников технологических растворов;
- гидроизоляционная пленка из под бассейнов ПР, бетонного основания технологических зданий, перерабатывающих урансодержащие растворы;
- песчано-глинистый материал (буровой шлам), полученный после очистки зумпфов технологических скважин;
- трубы ПНД;
- демонтированное и неподдающееся полной дезактивации оборудование;
- металлолом (черный, цветной, нержавеющей);

- строительные конструкции из бетона, загрязненные радионуклидами в процессе эксплуатации;
- рудный kern kernохранилища, ликвидируемый после проведения соответствующих исследований;
- закрытые источники ионизирующих излучений, с истекшим гарантийным сроком эксплуатации;

*Из них некоторые пожароопасные ТРО:* трубы, фитинги, бочки из ПНД, шланги, стеклопластик ПКМ, изоляционные материалы из ПВХ, резина, упаковочные, обтирочные материалы.

*Жидкие радиоактивные отходы (ЖРО),* требующие специальных мероприятий по обращению с ЖРО, в процессе ПСВ не образуются. Кроме того, оставшаяся вода в скважинах будет задерживаться в мобильных резервуарах во время продувки скважин и сбрасываться в пруды для испарения. Радиоактивные растворы, полученные при дезактивации техники, оборудования, спецавтотранспорта и транспортных упаковок, средств индивидуальной защиты и персонала, – сливают в испарительную карту (пескоотстойник) через систему спецканализации.

На заключительных этапах ликвидации, при очистке и укрытии пескоотстойников, образующиеся растворы дезактивации конденсируют с помощью мобильной испарительной установки, иловый осадок будет вывезен на ПЗРО.

*К закрытым источникам ИИ* при производстве проектируемых работ относятся эталонные (образцовые) спектрометрические источники излучений (ОСАИ) предназначенные для тестирования и калибровки альфа-спектрометров и радиометров и *калибровочный ИИИ* для поверки работы геофизических зондов перед проведением геофизических исследований в технологических скважинах.

#### Методы разделения и сортировки ТРО

Методы разделения и сортировки ТРО проводятся в соответствии с «Правилами организации сбора, хранения и захоронения радиоактивных отходов...» и отработавшего ядерного топлива (далее – Правила), разработанными в соответствии с подпунктом 29) статьи 6 Закона Республики Казахстан от 12 января 2016 года "Об использовании атомной энергии".

Начальными этапами всего цикла обращения с радиоактивными отходами после их образования являются их сбор, первичная характеристика, разделение по категориям и временное хранение. Радиоактивные отходы должны быть собраны, проанализированы и разделены по категориям на месте их образования в соответствии с их физическими, химическими, биологическими и радиологическими свойствами. Общая стратегия сортировки и раздельного сбора отходов регламентируется нормативными документами и зависит от существующей системы обращения с радиоактивными отходами, которая определяет основные категории отходов, методы их обработки и захоронения.

Сбор, разделение и сортировку ТРО производят на местах их образования отдельно от обычных (нердиоактивных) отходов в зависимости от их свойств, степени и характера загрязненности по радиационным показаниям, с учетом:

- категории отходов;
- физических и химических характеристик;
- взрыво-огнеопасности (самовоспламеняющиеся и взрывоопасные радиоактивные отходы должны быть переведены в неопасное состояние до отправки на захоронение, при этом должны быть предусмотрены меры радиационной и пожарной безопасности);
- в зависимости от приемлемости для планируемых способов обработки принятых методов переработки для дальнейшего сокращения их объема.

### 7.4.3 Радиационная сортировка твердых отходов

Сортировка РАО проводится в зависимости от удельной активности и радионуклидного состава (в том числе по альфа-излучающим радионуклидам), физической природы и предполагаемого метода переработки.

Основными радиационными параметрами отходов, представленных: грунтом с мест возможных проливов ПР, иловыми осадками из пескоотстойников, буровым шламом с рудного горизонта, осадком дезактивации являются:

- суммарная удельная активность радионуклидов, Бк/кг;
- общая удельная альфа-активность при неизвестном изотопном составе, Бк/кг;
- мощность дозы на высоте 1 м, мкЗв/ч;
- мощность дозы на высоте 0,1 м, мкЗв/ч;
- площадь загрязнения, м<sup>2</sup>.

Измерение радиоактивного загрязнения партии металлолома и остальных промышленных отходов проводится по следующим параметрам:

- мощность дозы на высоте 0,1 м, мкЗв/ч;
- плотность потока альфа-частиц;
- плотность потока бета-частиц, част/см<sup>2</sup> x мин.

Партия металлолома допускается к реализации если МЭД гамма-излучения от поверхности лома не превышает ЕРФ+0,2 мкЗв/ч, плотность потока альфа-излучения не превышает 0,04 Бк/см<sup>2</sup>; плотность потока бета-излучения не превышает 0,4 Бк/см<sup>2</sup> г (п. 7, приложение 40 СП № ҚР ДСМ-90).

Радиационный контроль при работе с отходами в период ликвидации выполняется службой радиационной безопасности (СРБ).

### 7.4.4 Временное хранение

Накопление НРО производится на площадке временного хранения (ПВХ),.

При выполнении погрузочно-разгрузочных работ, зарегистрированных в соответствующих уполномоченных органах и имеющих указание о максимальной грузоподъемности

На случай технической аварии с контейнером, на ПВХ должен находиться резервный контейнер.

На ПВХ НРО предусматриваются технические средства:

- фронтальный погрузчик, грузоподъемностью 5-8 тонн для извлечения НРО из пункта хранения;
- приямок, для сбора и удаления атмосферных осадков из ПВХ НРО;
- пожаротушения;
- радиационного контроля;
- средства дезактивации.

После истечения срока временного хранения ПВХ радиоактивные отходы в контейнерах вывозятся в ПЗРО по договору.

Договором предусматривается размещение низкорadioактивных отходов на долговременное хранение в межобъектовом ПЗНО, дезактивация спецавтотранспорта и транспортных контейнеров после выгрузки НРО.

Передача НРО принимающей организации производится по Акту приема-передачи лицу, ответственному за радиационную безопасность. Вместе с отходами на ПЗРО передается один экземпляр Паспорта на партию радиоактивных отходов, второй экземпляр хранится на объекте.

Переданные отходы должны быть списаны по Акту приема-передачи НРО.

### 7.4.5 Транспортировка НРО

Транспортировка НРО на захоронение производится спецавтотранспортом, исключающим потерю отходов при транспортировке, на основании и при наличии санитарно-эпидемиологического заключения на транспортировку НРО.

Руководствоваться внутренними документами предприятия.

Транспортный индекс (ТИ) транспортного контейнера, упаковки, неупакованных материалов с низкой удельной активностью (НУА-I) и ОПРЗ-I будет равен числу МЭД, измеренному на расстоянии 1 м от поверхности упаковки, и умноженному на 100.

Категория упаковок, транспортных и грузовых контейнеров при перевозке НРО согласно приложения 12, Правил транспортировки радиоактивных веществ и радиоактивных отходов [15]:

1) при  $ТИ=0$  – I-БЕЛАЯ, при этом максимальный уровень излучения в любой точке внешней поверхности не более 0,005 мЗв/ч,

2) при  $ТИ \leq 1$  – II-ЖЕЛТАЯ, уровень гамма-излучения в любой точке внешней поверхности  $0,005 < МЭД < 0,5$  мЗв/ч.

На транспортное средство наносят знаки опасности в соответствии с образцами, приведенными в приложении 13.

При перевозке радиоактивных отходов уровни радиоактивного загрязнения поверхности транспортных средств, не должны превышать нормативных уровней, приведенных в таблице 12, составленной на основании Приложения 34 СП «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» № ҚР ДСМ-90.

Для вывоза НРО с территории промплощадки начальник участка пишет служебную записку (в 3-х экз.) о вывозе с указанием наименования НРО, его количества и с Паспортом на партию НРО передает в отдел Охраны окружающей среды (ООС) для визирования.

Документы оформляют на каждый рейс спецавтомашины, для каждого вида отходов, за подписью лиц, ответственных за отправку НРО.

При транспортировке НРО не допускается присутствие посторонних лиц, кроме водителя спецавтомобиля и сопровождающего груз персонала.

Все работы, связанные с загрузкой, транспортировкой, выгрузкой НРО должны быть максимально механизированы и герметизированы.

По окончании перевозки НРО спецтранспорт и оборудование должны быть очищены, вымыты и обезврежены на пункте дезактивации (ПЗРО). Эффективность дезактивации определяется по результатам радиационного контроля и фиксируется в специальных журналах. Мощность дозы в любой точке, находящейся на расстоянии 0,1 м от поверхности транспортных средств, после дезактивации не должна превышать для специальных автомобилей 12 мкЗв/ч (п. 721 СП №ҚР ДСМ-90).

Таблица 7.3 - Допустимые уровни радиоактивного загрязнения поверхности транспортных средств ( в частицах на квадратный сантиметр в минуту (далее – част/(см<sup>2</sup>·мин)

Объект загрязнения	Вид загрязнения			
	Снимаемое (нефиксированное)		Не снимаемое (фиксированное)	
	Альфа-активные	Бета-активные	Альфа-активные	Бета-активные

	радионуклиды	радионуклиды	радионуклиды	радионуклиды
Наружная поверхность охранной тары контейнера	Не допускается	Не допускается	Не регламентируется	200
Наружная поверхность вагона-контейнера	Не допускается	Не допускается	Не регламентируется	200
Внутренняя поверхность охранной тары контейнера	1,0	100	Не регламентируется	2000
Наружная поверхность транспортного контейнера	1,0	100	Не регламентируется	2000

#### 7.4.6 Переработка и кондиционирование НРО

Главная цель переработки и кондиционирования состоит в том, чтобы придать рассортированным НРО форму, пригодную для хранения и захоронения. Обе цели достигаются путем последовательного выполнения следующих операций:

1. В первую очередь отделяются отходы, не требующие переработки или кондиционирования, ввиду отсутствия на них загрязнения или с содержанием радиоактивного загрязнения ниже предельно допустимого уровня;

2. Далее твердые НРО сортируются на классы по свойствам или характеристикам, которые являются однородными настолько, насколько это возможно;

3. Рассортированные НРО в зависимости от характеристик ТРО и способов последующего обращения с ними (временное хранение до передачи специализированной организации на сжигание и/или вторичную переработку; захоронение) будут подвергнуты кондиционированию следующим образом:

- легкие загрязненные материалы (бумага, полиэтиленовая пленка, СИЗ, ветошь...) должны быть упакованы в полиэтиленовые мешки (первичная упаковка);

- железобетонные конструкции дробят до размеров пригодных для транспортировки;

- металлолом (строительные конструкции), металлические трубы, тросы режут по габаритам упаковочных контейнеров или грузовиков;

- ПНД трубы, ПЭ шланги разрезают по габаритам кузова грузового автомобиля Сторонней специализированной организации, занимающейся вывозом материалов);

- электрические кабели в зависимости от типа (силовые, обмоточные, тонкожильные, контрольные, монтажные, кабели для связи) сворачивают в бухты или узлы, крупногабаритные разрезают по габаритам кузова грузового автомобиля Сторонней специализированной организации, занимающейся вывозом материалов;

- электрооборудование и насосы (скважинные, погружные) после прохождения радиоактивного обследования и дезактивации до допустимых пределов вывозятся на склад временного хранения для последующей передачи сторонней специализированной организации;

- шламы из оборудования, осадок твердых взвесей в виде песков и илов из карт ПР, ВР, пункта дезактивации, зумпфов должны быть высушены. Содержание свободной жидкости в упаковке НРО не должно превышать 0,5% объема упаковки (п. 4, гл. 4 ТБСПХ-2003).

– сыпучие НРО помещают в контейнеры ТУК118/114.

Упаковка кондиционированных НРО не должна содержать:

– сильных окислителей и химически неустойчивых веществ;

– ядовитых, патогенных и инфекционных веществ;

– биологически активных веществ;

– легковоспламеняющихся и взрывопожароопасных веществ;

– веществ, способных к детонации или взрывному разложению;

– веществ, вступающих в экзотермическое взаимодействие с водой, сопровождающееся взрывом;

– веществ, содержащих или способных генерировать токсичные газы, пары или возгоны.

## **Методы переработки РАО:**

### ***1. Переработка полимерных отходов НРО***

При ликвидации полигонов ГТП образуется большой объем отходов в виде труб и фитингов ПНД, ПХВ, ПЭ шлангов.

В связи с тем, что ТОО «Семизбай-У» соблюдает позицию сдачи Государству ликвидируемой территории в исходном состоянии, вопрос переработки отходов с целью минимизации объемов путем их переработки на предприятии в данном проекте не рассматривается. Наиболее рациональным решением является сбор и вывоз радиоактивных отходов и НРО на ПЗРО силами Сторонней специализированной организации, имеющей для этого соответствующую лицензию и средства для их вторичной переработки и утилизации. Во избежание загрязнения окружающей среды и для защиты здоровья сотрудников Проектом ликвидации не предусматриваются процессы прессования и измельчения полимерных НРО. Данные операции будут выполняться Сторонней специализированной организацией.

### ***2. Переработка загрязненного металлолома и оборудования***

На ликвидируемых объектах ПВ загрязненные металлические изделия и оборудование полностью демонтируются и дезактивируются. Оборудование, не подлежащее повторному использованию на предприятиях того же профиля, и металл, остаточные излучения которого находятся в пределах НРО могут передаваться в ТОО «Казметрао», успешно работающему в поселке Кызымшек) для дальнейшей дезактивации и переработки.

Дезактивация и переработка состоит в следующем: загрязненный металлолом подлежит очистке от снимаемого загрязнения, затем при наличии не снимаемого загрязнения производят химическую обработку дезактивирующими растворами в установке дезактивации, и только после радиационного контроля направляется на вторичную переработку.

Дезактивационные работы, как указывалось выше, лучше всего проводить на территории действующей на руднике площадке по дезактивации, оборудованной всем необходимым для успешной реализации процесса, а специалисты имеют богатый опыт работы по дезактивации.

В противном случае работы могут быть переданы специализированной компании, желающей принять участие в работах по ликвидации и минимизации будущего накопления отходов ликвидации в собственном помещении (существующем или реконструированном), оборудованном в соответствии с требованиями, предъявляемыми к помещениям для работ II класса, к которым относятся работы по дезактивации. Для этого потребуются технологическое оборудование: контактные чаны для отмывки металла, реакторы для изготовления технологических растворов, погрузчик, сжатый воздух, склад реактивов, бытовые помещения.

Основными материалами, подлежащими дезактивации, являются конструкционные стали, загрязненные радиоактивными веществами: спецсталь Х18Н10Т, ЭИ-948, стали марок Ст-20, Ст-3.

Оборудование, подлежащее повторному использованию на предприятиях того же профиля, и металл, подходящий к сдаче в металлолом, могут быть также переданы в специализированную организацию.

#### **7.4.7 Документация**

Образование, перемещение, изменение количества, состава, состояния и формы РАО, их передача из сферы ответственности одного лица под ответственность другого должны документироваться в ниже указанных документах.

При сборе: журнал учёта РАО (Приложение 2, ТБСПХ-2003);

При хранении:

- журнал учёта РАО (Приложение 2, ТБСПХ-2003);
- паспорт на партию РАО (Приложение 3, ТБСПХ-2003);

При переработке:

- журнал учёта РАО (Приложение 2, ТБСПХ-2003);
- паспорт на партию РАО (Приложение 3, ТБСПХ-2003);
- накладная (Приложение 4, ТБСПХ-2003).

Транспортировка РАО оформляется в соответствии с действующей нормативной документацией.

## **7.5 Дезактивация**

Главной задачей дезактивации является снижение активности объектов до значений, безопасных для человека и окружающей среды. Однако присутствие радиоактивных веществ в небольшом количестве практически везде создает естественный радиационный фон, активность которого полностью убрать практически невозможно.

Показатели качества дезактивации: скорость дезактивации (затраченное время для очистки объектов) и коэффициент дезактивации (отношение загрязненного состояния к достигнутому дезактивацией).

Учитывая тот факт, что Проект ликвидации последствий добычи урана охватывает сразу несколько добычных участков большой площади месторождения Ирколь, с профессиональной точки зрения работы по дезактивации следует проводить по заранее разработанному специалистами Службы производственной безопасности «Регламенту работ по дезактивации». Регламент распространяется между производственными участками службы радиационной безопасности (СРБ), занимающейся в тоже время и обращением радиоактивных отходов во всех подразделениях предприятия. Регламент определяет базовые технологии и последовательность проведения работ по дезактивации загрязненных объемов и поверхностей, а также содержит рекомендации по ведению дозиметрического сопровождения и мерам радиационной безопасности.

Применение Регламента предусматривается на весь период деятельности недропользователя для работ по удалению радиоактивных загрязнений с территорий промплощадок предприятия, дезактивации оборудования, погрузочной и землеройной техники, спецавтотранспорта, а также спецодежды и средств индивидуальной защиты, кожных покровов персонала.

Дезактивационные работы выполняются специализированными группами (постами дезактивации), обеспеченными соответствующими техническими средствами и средствами индивидуальной защиты, персоналом, подготовленным к работам в условиях радиоактивного загрязнения.

В целом, работы по дезактивации и мониторингу персонала проводит обученная группа в составе:

- инженера-дозиметриста (радиохимик) – 1;
- дозиметриста – 2.

Способы удаления радиоактивных загрязнений и применяемые средства индивидуальной защиты должны обеспечивать достижение минимума возможной дозы внешнего облучения и поступления радионуклидов через органы дыхания персонала, проводящего дезактивацию

### 7.5.1 Способы дезактивации

В настоящее время в Казахстане используется четыре способа дезактивации радиоактивных отходов:

1. Механический способ дезактивации для удаление поверхностного зараженного слоя путем соскабливания, скалывания, снятия режущим инструментом, шлифованием или кварцеванием;

2. Физический способ дезактивации для обработки радиоактивных материалов ультразвуком, электромагнитной сепарацией, извлечением нуклидов с помощью растворителей и сорбентов;

3. **Химический способ** дезактивации (основной) предназначен для воздействия на загрязненную поверхность дезактивирующим раствором, содержащим химические реагенты;

4. Физико-химический способ дезактивации путем покрытия радиоактивных поверхностей полимеризирующими составами, с последующим их очищением, коагуляцией и хемосорбцией.

В целом, на практике, методы дезактивации принято сочетать, например, после очищения физическим методом продолжить очистку растворами поверхностно-активных веществ и комплексообразователей и т.д.

### 7.5.2 Средства дезактивации

Для дезактивации различных поверхностей, загрязненных радиоактивными веществами, используются стационарные и переносные средства дезактивации.

К ним относятся стационарные системы дезактивации, представляющие собой трубопроводы, проложенные в радиационно-опасных помещениях, в которые при необходимости подается дезактивирующий раствор и с помощью парожеткционного распылителя производится внешняя обмывка помещений и оборудования.

Сливаются отработанные дезактивирующие растворы в спецканализацию и собираются в специальные емкости для последующего анализа и сдачи на захоронение.

### 7.5.3 Переносные средства дезактивации

Автономный прибор ДКВ состоит из резервуара и сифона. В верхней части прибора имеются два воздушных штуцера и предохранительный клапан для предотвращения повышения давления в резервуаре прибора более 5,5 кгс/см.

К прибору прилагаются два брандспойта с щетками, два жидкостных шланга длиной по 5 метров каждый, воздушный шланг и воздушный автомобильный насос.

Вес прибора:

- неснаряженного.....13-14 кг.

- снаряженного дезактивирующей жидкостью.....43-44 кг.

Расход раствора через один брандспойт..... 2,5-3,5 л/мин.

Рабочее давление в резервуаре прибора.....2,0-3,0 кгс/см<sup>2</sup>

Ранцевый корабельный дезактивационный прибор (РКДП) состоит из: резервуара, воздушного баллона, редуктора, шланга, обратного клапана, предохранительного клапан, брандспойта с щеткой:

- полная емкость резервуара.....10 л

- масса снаряженного прибора.....9,6 кг.

- емкость воздушного баллона.....0,7 л.

- избыточное давление сжатого воздуха в баллоне..... 150кгс/см<sup>2</sup>

- площадь, обрабатываемая одним зарядом рабочей смеси.....10 м<sup>2</sup>

Принцип действия приборов ДКВ и РКДП одинаков и заключается в подаче дезактивирующего раствора из резервуара давлением сжатого воздуха через жидкостные

шланги к брандспойтам и распределении на обрабатываемой поверхности с помощью щеток.

***Комплекс работ по дезактивации включает:***

- проведение подготовительных мероприятий перед дезактивацией;
- дезактивацию по выбранным технологиям;
- дозиметрическое сопровождение и обеспечение мер радиационной безопасности;
- сбор и сортировка отходов дезактивации и обеспечение их временного хранения;
- переработка отходов дезактивации и их захоронение;
- приемка-сдача выполненных работ.

**7.5.4 Основные этапы организации работ при дезактивации:**

- зонирование объекта дезактивации по уровням загрязнения;
- применение СИЗ и спецобуви, контроль применения персоналом СИЗ в ходе работ;
- дезактивация изолирующих костюмов на работниках после окончания дезактивационных работ, снятие СИЗ в специально отведенных местах;
- прохождение персонала через санитарные пропускники с проведением санитарной обработки кожных покровов;
- организация сбора и отправки на дезактивацию загрязненной спецодежды и СИЗ.
- оценка радиационной обстановки после дезактивационных работ.

Все виды дезактивационных работ заканчиваются обязательными сбором и сортировкой отходов дезактивации с последующим захоронением. Порядок обращения с отходами дезактивации определен «Регламентом по обращению с радиоактивными отходами».

***Подготовительные мероприятия, выполняемые на технологическом оборудовании перед началом дезактивации***

После уведомления о сроке начала работ по дезактивации и согласования графика их проведения выполняются следующие мероприятия:

- остановка или частичное прекращение работы технологического оборудования участка;
- необходимые отключения электропитания и полное или частичное освобождение подлежащих дезактивации производственных площадей (удаление оборудования, имущества и т.д.);
- подготовку путей для движения и мест установки спецтехники;
- доставка грузоподъемной и автотранспортной техники к местам дезактивационных работ;
- подвод к местам работ по дезактивации (при необходимости) воды, пара, электропитания;
- доставка к месту работ, и организация хранения необходимых оборудования и материалов; при этом для агрессивных жидкостей, применяемых в дезактивирующих растворах, предусматривается отдельное складирование;
- другие мероприятия по предложению службы дезактивации.

***Обеспечение радиационной безопасности при подготовительных мероприятиях включает:***

- установку в местах проведения дезактивации временных ограждений и знаков радиационной опасности (там, где это возможно, используется существующее ограждение);
- установку в зонах выхода с места дезактивации на чистую территорию металлических решеток и емкостей с водой для очистки подошв и помывки обуви;
- подготовку спецавтотранспорта для перевозки персонала, а также радиоактивных материалов;

– организация мест сбора - сортировки и временного хранения отходов дезактивации.

***Подготовительные мероприятия, выполняемые на участках загрязненного грунта перед началом дезактивации:***

После уведомления о сроке начала работ по дезактивации и согласования графика их проведения выполняются следующие мероприятия:

- остановка или частичное прекращение работы технологического оборудования участка;
- необходимые отключения электропитания и полное или частичное освобождение подлежащих дезактивации производственных площадей (удаление оборудования, имущества и т.д.);
- подготовку путей для движения и мест установки спецтехники;
- доставку землеройной, грузоподъемной и автотранспортной техники к местам дезактивационных работ;
- подвод к местам работ по дезактивации (при необходимости) электропитания;
- другие мероприятия по предложению службы дезактивации.

***Обеспечение радиационной безопасности при подготовительных мероприятиях включает:***

- установку в местах проведения дезактивации временных ограждений и знаков радиационной опасности (там, где это возможно, используется существующее ограждение);
- установку в зонах выхода с места дезактивации на чистую территорию металлических решеток и емкостей с водой для очистки подошв и помывки обуви;
- подготовку спецавтотранспорта для перевозки персонала, а также радиоактивных материалов;
- организация мест сбора - сортировки и захоронения отходов дезактивации.

***Дезактивация оборудования***

Дезактивация оборудования проводится согласно технологическим картам. Технологическая карта согласовывается с технологическим отделом производственного участка и утверждается его руководителем. Дезактивация оборудования без согласованных и утвержденных технологических карт недопустима.

Дезактивационные работы производят по наряду-допуску.

Последовательность выполнения дезактивации:

- разборка оборудования в минимально необходимом объеме;
- механическое удаление солевых отложений, очистка от ржавчины;
- дезактивация с применением моющих средств;
- изъятие и удаление на захоронение деталей (фильтры, клапаны и т.д.), не подлежащих дезактивации или требующих неоправданных затрат на дезактивацию;
- дезактивация деталей в ваннах методом погружения;

При достижении установленных уровней очистки (на основании замеров МЭД) проводится обмыв деталей и поверхностей водой, сушка и монтаж оборудования.

Кратность операций дезактивации определяет исполнитель работ, исходя из контрольных значений уровней очистки и значений коэффициентов дезактивации применяемых способов и средств дезактивации.

В случае невозможности достижения контрольных значений уровней очистки оборудование с неснимаемым загрязнением передают в специализированную организацию для очистки и утилизации.

Удаление ржавчины проводят путем очистки поверхности щетками (проволочными, капроновыми) вручную или специальными приспособлениями с использованием местного вакуумирования.

Удаление нефиксированных загрязнений с наружных поверхностей проводят дезактивирующими растворами с использованием щеток или обработкой паром с добавками ПАВ. Обработку паром проводят на поддоне с применением парозежкционного распылителя, имеющего следующие технические характеристики: давление пара 3-5 кгс/см.кв., расход пара 1кг/мин. В линию эжекции распылителя подается 0.1-0.3% (масс.) водный раствор сульфанола СФ-3 или состав NN 1, 2, 3 с расходом 2-5 л/мин.

Для снятия фиксированных загрязнений детали оборудования обрабатываются методом погружения в дезактивирующие растворы с использованием ванн или растворами с использованием щеток. Обработку в ваннах проводят в течение 3-5 минут с последующей промывкой в воде и сушкой. При обработке горячим раствором он наносится на поверхность и растирается по ней в течение 15-30 сек.

Пленку раствора выдерживают на поверхности 10-30 мин. и затем смывают водой.

По окончании дезактивации и замены отдельных деталей, проведения сушки, консервации производится сборка оборудования.

### ***Дезактивация загрязненной территории предприятия.***

Дезактивация загрязненной территории производится по плану мероприятий, разработанному специалистами службы дезактивации службы СОРО, утвержденному руководством производственного филиала и органами санитарно-эпидемиологического, экологического надзора.

Основной объем работ по дезактивации территорий приходится на дезактивацию anomalно загрязненных участков.

Участки с anomalными уровнями загрязнения на территориях объектов определяются в ходе радиометрического обследования. По результатам радиометрического обследования разрабатывается план дезактивационных и рекультивационных мероприятий загрязненных территорий по категориям и типу отходов с учетом требований нормативных документов.

Объектами дезактивации при этом могут быть участки как с наличием твердого покрытия (отмостки, подъездные пути и т.д.), так и грунтовые. На этапе подготовки к дезактивации границы участков (пятен) могут уточняться и детализироваться силами СРБ.

Дезактивация пятен на участках с твердым покрытием проводится по следующей технологии:

- механическая очистка поверхности покрытия и (или) обработка водой с добавками поверхностно-активных веществ (ПАВ);
- при отсутствии должного эффекта - нанесение защитного слоя из бетона, асфальта (или замена твердого покрытия).

Дезактивация участков, не имеющих твердого покрытия, выполняется по следующей технологии:

- снятие и вывоз загрязненного грунта на пункты захоронения отходов дезактивации (толщина снимаемого слоя определяется проектом или методикой);
- завоз и подсыпка чистого грунта;
- при отсутствии должного уровня дезактивации - засыпка метровым слоем инертного материала.

В результате проведения дезактивации уровень загрязнения (МЭД) на территории объекта не должен превышать нормативные уровни. В отдельных случаях, когда дезактивация anomalно загрязненного пятна требует больших затрат, или связана с высокой опасностью для персонала, принимается решение о его изоляции с последующим проведением мероприятий ограничения доступа людей на загрязненную территорию и минимизации распространения радиоактивного загрязнения.

### ***Дезактивация землеройной техники, автотранспорта***

Дезактивация землеройной техники и автотранспорта проводится на основании результатов пред-дезактивационного обследования.

В ходе пред-дезактивационного обследования выделяются участки (детали) с аномально высокими уровнями загрязнения. К ним могут относиться ходовая часть, скопления грунта в нишах гусеничных траков, замасленные поверхности, фильтры, радиатор и т.д.

Все работы по дезактивации техники и автотранспорта проводятся на специально оборудованных пунктах дезактивации.

При обработке узлов, дезактивируемых для сдачи в металлолом, возможно применение водных растворов минеральных кислот и щелочей.

Технологический процесс дезактивации техники проводится в 3 этапа.

На первом этапе проводится удаление наслоений масел (смазок), скоплений грунта. Применяются скребки, щетки, ломтики. Отходы дезактивации собираются в специальную тару.

На втором этапе производится обмыв наружных поверхностей техники струей воды давлением 2-4 кгс/см.кв., после чего проводится промежуточное дозиметрическое обследование.

На третьем этапе удаление загрязнений с поверхности техники до достижения установленных уровней проводится с применением дезактивирующих растворов с использованием щеток, парожекционных распылителей и ванн. В необходимых случаях производится разборка техники.

Для дезактивации резиновых изделий рекомендуется применять двойную обработку следующими растворами:

- 5% раствор соды, содержащий 0,1 % перманганата калия и 0,4 % гексаметафосфата натрия;

- 2% азотнокислый раствор, содержащий 0,2% щавелевой кислоты, 0,2% фтористого натрия и 0,5% моющих средств.

По окончании дезактивации производится сушка дезактивированных поверхностей и сборка техники.

Дезактивация некондиционной техники (идущей в металлолом) проводится в следующей последовательности:

- предварительная дезактивация с удалением застаревшей смазки и налипшего грунта;

- демонтаж узлов, отделение неметаллических деталей, дополнительное дозиметрическое обследование элементов;

- дезактивация деталей и узлов в ваннах методом погружения с использованием растворов N 4 и N 5.

### ***Дезактивация спецавтотранспорта (перевозящего радиоактивные отходы)***

Спецавтотранспорт, перевозящий радиоактивные материалы, в обязательном порядке проходит предварительную очистку от нефиксированного загрязнения перед выездом из «грязной» зоны (ПЗРО) в «чистую» и, далее, на дороги общего пользования.

Спецавтотранспорт после выгрузки радиоактивных отходов, при выезде на дорогу общего пользования подвергается радиационному контролю. В случае установления наличия поверхностного радиационного загрязнения после предварительной очистки транспортное средство отправляется на дезактивацию с применением специального моющего раствора. Затем производится повторный дозиметрический контроль.

Повторное использование воды после мойки спецавтотранспорта запрещается.

После окончания дезактивационных работ, твердый остаток, содержащий избыточные количества радионуклидов, накапливается в отстойнике и удаляется вместе с другими радиоактивными отходами.

Для оценки радиационного загрязнения спецавтотранспорта и качества его очистки необходим пост дозиметрического контроля. Работа поста – периодическая, на время перевозки и укладки отходов в ПЗРО.

Порядок работы поста:

- установление наличия радиационного загрязнения спецавтотранспорта после завершения рабочей смены;
- направление спецавтотранспорта на отмывку водой снимаемого загрязнения;
- контроль качества дезактивации (мойки) спецавтотранспорта;
- в случае невозможности обеспечения качественной очистки (наличие не снимаемого загрязнения с превышением допустимого уровня загрязнения) – спецавтотранспорт направляется на повторную мойку с использованием дезактивирующих растворов и так до полной его очистки;
- контроль качества дезактивации (мойки) спецавтотранспорта;
- контроль качества дезактивации площадки, на которой производилась мойка спецавтотранспорта;
- контроль отправки шламов из отстойника на захоронение в ПЗРО после окончания дезактивационных работ;
- взятие контрольных мазков с мест наиболее вероятного загрязнения спецавтотранспорта и оборудования мойки после окончания дезактивации.

Экспрессное определение наличия загрязнения поверхности спецавтотранспорта и площадок дезактивации производится приборами ДКС-96 (ДРБП-03). Отбор мазков на наличие поверхностного загрязнения производится ватным или марлевым тампоном, смоченным 1-1,5 н. раствором азотной кислоты с площади 300 см<sup>2</sup>, методика.

Продолжительность дезактивации зависит от степени и размеров загрязнения. Ориентировочно дезактивация одной спецмашины двумя рабочими продолжается 1-2 часа, одного контейнера - одним рабочим – 10-20 минут.

Расход моющей жидкости на один спецавтомобиль составляет в среднем 150л, из которых:

Холодной воды	-80л
Горячей воды	-50л
Спецрастворов	-20л

Расход моющей жидкости на один контейнер составляет в среднем 12 л, из которых:

Холодной воды	-5л
Горячей воды	-5л
Спецрастворов	-2л.

В отдельных случаях загрязнения могут удаляться механическим способом (металлическими щетками, шкуркой, скребками). Поврежденные поверхности должны быть восстановлены.

В процессе дезактивации необходимо принимать меры для возможного сокращения расхода моющих средств с целью уменьшения количества отходов.

После прохождения дезактивации каждой единице спецавтотранспорта выдается справка об отсутствии снимаемого поверхностного загрязнения, соответствия чистоты нормативным требованиям и допуске к выезду на дороги общего пользования.

Рекомендуемые моющие средства для дезактивации оборудования, помещений, контейнеров и специальных автомобилей приводятся в таблице 7.4.

Таблица 7.4 - Моющие растворы для дезактивации для дезактивации оборудования, помещений, контейнеров и специальных автомобилей

№ состава	Составные части (вещества)	Количество, на 1 литр воды	Применение
1	2	3	4
Состав №2	ДС-РАС*	10мл	
Состав №3	ДС-РАС Щавелевая кислота Поваренная соль	10мл 5г 50г	
Состав №4	ДС-РАС или ОП Щавелевая кислота Гексаметафосфат натрия	75г 5г 7г	
Состав №5	Марганцевокислый калий Серная кислота  После дезактивации поверхности составом №5 (в течение 10-15 минут) проводится обработка составом №3.	40г 5г	
Состав №6:	Едкий натр Трилон Б	10г 10г	В случаях, если загрязненный материал не стоек к кислотам (корродирует или растворяется)
Состав №7:	лимонная или щавелевая кислота	10-20г 7 г	Ценное оборудование, приборы
Состав №8:	тринатрийфосфат или гексаметафосфат натрия	10-20 г	

\*ДС-РАС (паста РАС) – раствор рафинированного алкиларилсульфоната

Из значительного числа рецептов дезактивирующих растворов наиболее широко применяется 1%-ный водный раствор СФ-3.

**Препарат СФ-3** – однородный мелкодисперсный порошок кремового или темно-желтого цвета, изготовленный из смеси гексаметафосфата натрия и сульфонола, 1%-й водный раствор препарата применяется для дезактивации и дегазации.

**Препарат «Дезактиватор-А»** - светло-желтая гелеобразная жидкость, концентрат для разведения 1:10. Применяется для устранения радиоактивного загрязнения с различных поверхностей (кроме глаз и слизистых оболочек), одежды, обуви. Применимо для очистки от радиоактивного загрязнения авто-мототехники, судов, железнодорожного подвижного состава, зданий и сооружений, аппаратуры, любых поверхностей (кроме пищевых продуктов и их полуфабрикатов). Обладает отличной адсорбционной способностью. Допустимо применение для дезактивации окрашенных химически нестойкими эмалями поверхностей помещений (бетон, штукатурка, углеродистая сталь, нержавеющая сталь, металлические окрашенные поверхности, пластикат, плитка керамическая и т.п.). Средство способно легко удалять антропогенные и техногенные загрязнения, в виде отложений масляного, минерального, жирового, белкового, атмосферного и иного характера с любых поверхностей.

## 7.6 Радиационная гигиена

Радиационная гигиена (греч. hygienos- полезный для здоровья) - раздел гигиены, изучающий влияние ионизирующего излучения на здоровье человека с целью разработки мер радиационной защиты.

### **7.6.1 Санитарно-эпидемиологические требования к условиям работы с открытыми источниками излучения (радиоактивными веществами)**

Раздел разработан на основании Санитарных Правил «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», утв. приказом Министра здравоохранения РК № ҚР ДСМ- 275/2020 от 20.12.2020 г.

При работе с низкоактивными отходами выделяют «производственную зону» - рабочие места по обращению с радиоактивными отходами и «вспомогательную», в которой расположены бытовые помещения для переодевания персонала, столовая.

Оборудование, инструменты и мебель закрепляются за каждой зоной и соответственно маркируются. Передача их из «производственной зоны» во «вспомогательную» и в обратном порядке не допускается.

На выходе из «производственной зоны» устанавливают санитарный шлюз (допускается использование переносных санитарных шлюзов), в котором предусматриваются места для переодевания, хранения и предварительной дезактивации дополнительных средств индивидуальной защиты; умывальники и питьевой фонтанчик с педальным или бесконтактным управлением; пункт радиационного контроля.

Прием пищи предусматривается в столовой, оборудованной умывальником для мытья рук с подводкой горячей воды в существующем административно-бытовом здании, расположенном во вспомогательной зоне.

### **7.6.2 Средства индивидуальной защиты и спецодежда**

Все работающие с источниками излучения или посещающие участки, где производятся такие работы, обеспечиваются средствами индивидуальной защиты в соответствии с видом и классом работ.

При работах с радиоактивными веществами в открытом виде персонал обеспечивается комплектом основных средств индивидуальной защиты, а также дополнительных средств защиты в зависимости от уровня и характера возможного радиоактивного загрязнения.

Основной комплект средств индивидуальной защиты включает: специальное белье и обувь, носки, комбинезон или костюм (куртка, брюки), шапочку или шлем, перчатки, полотенца и носовые платки одноразовые, средства защиты органов дыхания (в зависимости от загрязнения воздуха).

Персонал физико-химической лаборатории обеспечивается халатами, шапочками, перчатками, легкой обувью и при необходимости средствами защиты органов дыхания, при работах III класса с открытыми радиоактивными материалами.

Средства индивидуальной защиты для работ с радиоактивными веществами приобретают из хорошо дезактивируемых материалов, либо используются одноразовые.

Персонал пункта дезактивации, работающий с радиоактивными растворами, ПАВ и реагентами, а также персонал, проводящий уборку помещений, в которых ведутся работы с радиоактивными веществами, кроме комплекта основных средств индивидуальной защиты, имеют дополнительно спецодежду из пленочных материалов или материалов с полимерным покрытием: фартуки, нарукавники, куртки, брюки, резиновую или пластиковую специальную обувь.

Персонал, выполняющий работы по сварке или резке металла, загрязненного радионуклидами, снабжается специальными средствами индивидуальной защиты из искростойких, хорошо дезактивируемых материалов.

Средства защиты органов дыхания (фильтрующие или изолирующие), далее СИЗОД, необходимо применять при работах с радиоактивными отходами.

На всех объектах по ликвидации контролируются уровни радиоактивного загрязнения

средств индивидуальной защиты, радиоактивного загрязнения кожных покровов, в качестве средств дезактивации используются моющие средства. Дополнительные средства индивидуальной защиты снимают в саншлюзах.

Спецодежду и белье, загрязненные выше допустимых уровней направляют на дезактивацию в специальную прачечную. Смена основной спецодежды и белья осуществляется персоналом не реже одного раза в семь дней. Дополнительные средства индивидуальной защиты (пленочные, резиновые, с полимерным покрытием) после каждого использования подвергают предварительной дезактивации в санитарном шлюзе или в другом специально отведенном месте. Если после дезактивации их остаточное загрязнение превышает допустимый уровень, дополнительные средства индивидуальной защиты направляют на дезактивацию в специальную прачечную.

В случае обнаружения загрязнения личная одежда и обувь подлежит дезактивации под контролем службы радиационной безопасности, а при невозможности ее очистки захоронению.

На рабочих местах, где проводятся операции с радиоактивными веществами в открытом виде не допускается:

- 1) пребывание сотрудников без необходимых средств индивидуальной защиты;
- 2) прием пищи, курение, пользование косметическими принадлежностями;
- 3) хранение пищевых продуктов, табачных изделий, домашней одежды, косметических принадлежностей и других предметов, не имеющих отношения к работе.

При выходе из производственной зоны или помещений, где проводились работы с радиоактивными веществами, проводится контроль радиоактивного загрязнения спецодежды и других средств индивидуальной защиты, при выявлении радиоактивного загрязнения спецодежда и средства индивидуальной защиты направляются на дезактивацию.

Использованные средства индивидуальной защиты (СИЗ), не подлежащие стирке и повторному использованию (респираторы, перчатки), обувь, материалы (щетки, ветошь) подлежат радиационному контролю, сортировке по радиационным показаниям. Данные отходы собирают в пластиковые пакеты и направляют на площадку временного хранения НРО.

### **7.6.3 Дезактивация СИЗ и спецодежды**

Дезактивация спецодежды производится в существующей спецпрачечной административно-бытового здания.

При работе на участках рекультивации, участке демонтажа производственных зданий, на участках дезактивации, дозиметрический контроль спецодежды производится каждую смену.

Загрязненная спецодежда должна направляться на дезактивацию, если загрязнение превышает контрольные уровни.

Сортировку бывших в употреблении спецодежды, спецобуви, рукавиц и СИЗ производят по видам изделий, уровню их загрязнения радионуклидами.

При сортировке СИЗ по уровню радиационного загрязнения разделяются на две группы:

- подлежащие дезактивации в спецпрачечной;
- радиоактивные отходы.

Рассортированные СИЗ упаковывают в полиэтиленовые мешки с соответствующими надписями и отправляют в спецпрачечную или на пункт захоронения радиоактивных отходов.

Режимы дезактивации спецодежды выбираются в соответствии с требованиями СанПиН 5.01.017-98 «Проектирование, устройство и эксплуатация промышленных и городских спецпрачечных по дезактивации спецодежды и других средств индивидуальной защиты».

СИЗ, проведение дезактивации которых с помощью доступных ресурсов невозможно и/или экономически нецелесообразно, относятся к радиоактивным отходам и направляются на утилизацию.

Замена основной спецодежды производится в порядке, установленном на предприятии. В случае загрязнения основной спецодежды радиоактивными веществами выше допустимых уровней замена производится немедленно.

#### **7.6.4 Дезактивация персонала**

##### ***Краткая характеристика моющих и дезактивирующих средств***

Для гигиенической обработки и дезактивации кожных покровов применяются следующие средства:

- Мыло туалетное и хозяйственное – гигиенические моющие средства, применяются для мытья рук и тела. Обладают более высокой моющей способностью в мягкой воде.

- Шампунь – жидкое гигиеническое пеномоющее средство. Обеспечивает гигиенический уход за волосами, применяется для удаления различных промышленных загрязнений. Обладает защитными свойствами от потери влаги.

- Препарат «Дезактиватор-А» - светло-желтая гелеобразная жидкость, концентрат для разведения 1:10. Применяется для устранения радиоактивного загрязнения с различных поверхностей (кроме глаз и слизистых оболочек), одежды, обуви. Средство способно легко удалять антропогенные и техногенные загрязнения, в виде отложений масляного, минерального, жирового, белкового, атмосферного и иного характера с любых поверхностей.

- Препарат «Защита» - светло-серый, сыпучий неоднородный порошок с желтыми и черными частичками. Обладает хорошей адсорбционной способностью. Используется в качестве дезактивирующего средства для рук и тела.

- Лимонная кислота – вещество, относящееся к слабым органическим кислотам, белого цвета, хорошо растворяется в воде. Раствор лимонной кислоты используется для дезактивации кожных покровов и полости рта.

- Дезактивирующее средство «Раддез-Д» - используется для эффективной экспрессной дезактивации кожных покровов. Содержит несколько активных компонентов, которые в совокупности обеспечивают высокие коэффициенты дезактивации.

- Специальные очищающие кремы и пасты («Солопол», «Skincare» и др.) - предназначены для очистки рук от особенно устойчивых загрязнений (масла, сажа, графит, краски, лаки, смолы) с биодеструкционным абразивным средством и системой очистки (натуральные масла и ПАВ).

##### ***Порядок проведения дезактивации кожных покровов, волос, полости рта, ушных раковин, носа, глаз в умывальных и душевых комнатах***

Дезактивация загрязненных кожных покровов должна проводиться теплой водой с применением специальных моющих средств в максимально короткие сроки. Санитарная обработка проводится в следующей последовательности: руки, голова, тело.

##### ***Дезактивация рук***

Работающие с НРО обязаны по окончании работы, а также при необходимости, в течение смены проверять загрязнения рук, обуви и спецодежды.

Контроль кожных покровов рук производится на установках УИМ-2, расположенных в умывальных.

При загрязнении рук во время работы их следует отмыть и повторно проверить на приборе.

После санобработки кожные покровы не должны иметь радиоактивного загрязнения, превышающего 0.1 уровня допустимого значения.

При отсутствии радиоактивного загрязнения кожных покровов рук необходимо провести их гигиеническую обработку (вымыть руки с мылом). Для удаления особенно

устойчивых загрязнений можно использовать специальные очищающие пасты и кремы («Солопол», «Skincare» и др.).

Если имеет место радиоактивное загрязнение кожных покровов рук, необходимо провести их дезактивацию, используя любое из указанных средств:

Дезактиватор-А»; «Защита»; «Дезбоди»; «Раддез-Д».

*При использовании средства «Дезактиватор-А» необходимо:*

Средство нанести тонким слоем на обрабатываемую поверхность, избегать попадания в глаза. Через 1-2 мин смыть средство достаточным количеством воды. Остатки дезактивирующего раствора удалить салфеткой, ветошью, тканью. Провести повторный смыв чистой водой. Просушить руки и провести повторный контроль на установке УИМ-2. При необходимости обработку повторить. Образовавшиеся жидкие отходы, содержащие радионуклиды, утилизировать в спецканализацию.

*При использовании средства «Защита», необходимо:*

- нанести препарат «Защита» на влажные руки и растереть в течение 2-3 минут;
- смыть препарат струей теплой воды;
- просушить руки и провести повторный контроль на установке УИМ-2.

*При использовании средства «Дезбоди» необходимо*

- 15-20 мл средства равномерно распределить на смоченном кожном покрове и энергично растереть мягкой губкой или мочалкой в течение 2-3 минут;
- смыть пену большим количеством теплой воды;
- просушить руки и провести повторный контроль на установке УИМ-2.

*При использовании состава марки «Раддез-Д» необходимо:*

Перед употреблением баллон с дезактивирующим средством встряхивают в течение 2-5 секунд. Затем распыляют средство на загрязненные участки кожи или на поверхность в виде пены. Через несколько минут обработанные участки кожи или поверхность необходимо промокнуть тканью, бумажным полотенцем или смывают водой.

*При загрязнении волосяного покрова необходимо провести дезактивацию средством «Дезалия».*

Средство равномерно распределить на смоченном водой волосяном покрове и энергично растереть руками в течение 2-3 минут. Затем смыть пену большим количеством теплой воды, запрокинув голову назад. Просушить и провести повторный контроль на установке УИМ-2.

При дезактивации волосяного покрова головы следует избегать попадания воды в глаза, уши, рот и нос.

Если дезактивировать волосы не удастся, их следует остричь ножницами. Брить волосы не рекомендуется во избежание возможных мелких порезов и раздражения кожи.

***Дезактивация полости рта, ушных раковин, носа, глаз.***

При попадании радиоактивных веществ на слизистую оболочку носа следует применять орошение носовых ходов теплой водой или 2% раствором пищевой соды.

При загрязнении полости рта необходимо прополоскать 10-15 раз рот теплой водой или 2-3% раствором пищевой соды.

Глаза необходимо обильно промыть теплой дистиллированной водой.

Ушные раковины необходимо промыть теплой водой.

***Дезактивация тела.***

При обнаружении небольших локальных участков загрязнения кожных покровов тела следует выполнить дезактивацию этих участков с применением средства «Дезактиватор-А».

Для этого необходимо:

Средство нанести тонким слоем на обрабатываемую поверхность, избегать попадания в глаза. Через 1-2 мин смыть средство достаточным количеством воды. Остатки дезактивирующего раствора удалить салфеткой, ветошью, тканью. Провести повторный смыв чистой водой. Просушить руки и провести повторный контроль на установке УИМ-2.

При необходимости обработку повторить. При отсутствии на участке тела радиоактивного загрязнения, рекомендуется принять душ с применением туалетного мыла. Осушить кожные покровы тела и проконтролировать на установке РЗБ-04-04 или УИМ-2.

Если размеры загрязненных участков кожных покровов большие (спина, грудь, живот и т.п.), дезактивацию проводить с применением средств «Защита» или «Дезбоди». По окончании дезактивации кожные покровы обсушить полотенцем и проверить эффективность дезактивации на установках УИМ-2 и РЗБ-04-04.

Использовать в качестве моющих средств органические растворители запрещается, так как они увеличивают проницаемость радиоактивных веществ через кожные покровы.

#### ***Дезактивация кожных покровов при наличии ран***

При всех случаях травм с открытыми ранениями (порезы, уколы, ожоги), включая и микротравмы, следует немедленно обращаться к дозиметристу для обследования места ранения на радиоактивное загрязнение и в медпункт для оказания медицинской помощи.

При наличии ран, загрязненных радиоактивными веществами, первая доврачебная помощь должна быть оказана в максимально короткие сроки и должна включить 3-5-минутные промывания раны водопроводной водой, обработку раны тампонами и наложение повязки.

В случае, если ранение сопровождается ожогом щелочами или кислотами, принимаются срочные меры по их нейтрализации (промывание водой, 3% раствором борной кислоты или 2-3% содовым раствором).

## **8 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Охрана окружающей среды представляет собой систему мер, направленных на обеспечение благоприятных и безопасных условий среды обитания и жизнедеятельности человека. Важнейшие факторы окружающей среды — атмосферный воздух, вода, почва. Охрана окружающей среды предусматривает сохранение и восстановление природных ресурсов с целью предупреждения прямого и косвенного отрицательного воздействия результатов деятельности человека на природу и здоровье людей.

Организация работ по охране окружающей среды в ТОО «Семизбай-У» осуществляется службой по охране окружающей среды, напрямую подчиняющейся Генеральному директору. Важнейшим направлением работ этой службы является контроль за экологической безопасностью на всех производственных и вспомогательных участках, включающий в себя оценку уровня загрязнений атмосферы, гидросферы и почв, а также эффективности состояния газопылеулавливающих систем, систем очистки воды, шумоглушения и т.п.

Реализация настоящего проекта будет осуществляться в соответствии со следующими принципами защиты окружающей среды:

- Применение природоохранной технологии производства, сведение к минимуму вредных воздействий на окружающую природную среду, в частности, загрязнения или нанесения ущерба почве, флоре и фауне региона в результате своей хозяйственной деятельности;
- Определение факторов риска и управление ими;
- Систематическая проверка для раннего выявления возможных вредных воздействий на окружающую среду;
- Участие в научно-исследовательской работе (НИР) по вопросам ООС;
- Руководствоваться при осуществлении проектных работ действующими архитектурно-планировочными, строительными, экологическими, санитарно-гигиеническими и иными специальными требованиями (нормами, правилами, нормативами);
- Своевременная и надлежащая реакция на самые незначительные случаи загрязнения окружающей среды;
- Возмещение убытков в случае ухудшения экологической обстановки в результате своей хозяйственной деятельности.

В целях достижения вышеуказанных принципов предполагается проведение следующих природоохранных мероприятий:

- избежание возможности аварийных сбросов сточных вод;
- радиационный контроль и защита;
- контроль за соблюдением ПДВ и нормативов размещения.

### **8.1 Источники загрязнения**

#### **8.1.1 Источники загрязнений вредными веществами воздушной среды**

При рассмотрении хозяйственной деятельности на территории участков недропользования месторождения Ирколь были выявлены источники воздействия на окружающую среду, проведена оценка их воздействия на природные среды и объекты.

Проектом Ликвидации предусматривается ликвидация всех стационарных источников загрязнения воздушной среды, расположенных на территории объектов предприятия, что является основным мероприятием по улучшению качества атмосферного воздуха в районе.

К источникам воздействия на атмосферный воздух на территории добычных участков месторождения Ирколь относят точечные и площадные объекты выброса взвешенных и химических загрязняющих веществ. Основные выбросы происходят от автомобильного транспорта и строительной техники.

По функциональному назначению источники воздействия связаны с производством работ по демонтажу и рекультивации.

Основным видом воздействия работ по ликвидации объектов недропользования на состояние воздушного бассейна является загрязнение атмосферного воздуха выбросами загрязняющих веществ, тепла, водяного пара, аэрозолей.

Загрязнение воздушного бассейна будет происходить при демонтаже строений и оборудования и при рекультивации нарушенных земель в результате поступления в него:

- продуктов сгорания топлива;
- выбросов газообразных и взвешенных веществ от различных технологических операций по демонтажу строений и оборудования;
- выхлопных газов автомобильного транспорта и строительной техники;
- испарений из емкостей для хранения топлива;
- пыли с поверхности узлов погрузки, разгрузки, планировочных работах, перемещению и сортировке сыпучих строительных материалов, грунта, отходов.

В результате перечисленных воздействий увеличивается загрязненность воздуха.

Промышленные и транспортные выбросы в атмосферу, содержащие взвешенные и газообразные загрязняющие вещества, характеризуются объемом, интенсивностью выброса, температурой, классом опасности и концентрацией загрязняющих веществ. Их негативное воздействие обычно рассматривается в зоне влияния работ, проводимых по ликвидации последствий на объектах недропользования ТОО «Семизбай-У»

Зона максимальных концентраций формируется на территории проектируемых ликвидацией работ, то есть в пределах рабочей зоны.

Аварийные ситуации, при правильном ведении работ, исключены.

### **8.1.2 Источники загрязнений поверхностных и подземных вод**

Источники загрязнения поверхностных и подземных вод при производстве по ликвидации последствий добычи на территории месторождения Ирколь отсутствуют.

При проведении работ по ликвидации последствий недропользования на месторождении Ирколь воздействие на водные ресурсы ограничивается изъятием незначительных объемов водных ресурсов на хозяйственно-питьевые и технические нужды и сбросом хозяйственно-бытовых сточных вод в окружающую среду, которые будут осуществляться за пределами площадок ликвидируемых объектов недропользования по договору со специализированными организациями. Предусмотренные настоящим проектом меры предназначены для ликвидации всех последствий отрицательного воздействия объектов недропользования на водные ресурсы.

Водопотребление и водоотведение в период производства ликвидационных работ является незначительным фактором воздействия на окружающую среду, так как вода в технологии производства работ используется в незначительных объемах.

Вода при производстве работ используется на хозяйственно-бытовые и технические нужды. Для производства работ по ликвидации источником водоснабжения будут являться существующие водозаборы. Согласно ЗРК они ликвидируются в самую последнюю очередь. Исходя из чего, после их ликвидации будет использоваться привозная вода из близлежащих водозаборов за пределами территории ТОО «Семизбай-У».

На участке намечаемой деятельности и в прилегающем к нему районе поверхностные водные объекты с постоянным водотоком отсутствуют, в связи с чем, воздействие намечаемой деятельности на поверхностные воды исключается.

Намечаемая деятельность не является водоемким производством. Производственные сточные воды не образуются. Сброс сточных вод в окружающую среду не предусматривается.

### **8.1.3 Источники загрязнений почвенного слоя и грунтов**

Основными возможными источниками загрязнения почвенного слоя и грунтов на территории объектов добычного и производственно-перерабатывающего комплекса месторождения Ирколь, при проведении ликвидационных работ, будут являться:

- загрязнение почв продуктами выхлопов от двигателей внутреннего сгорания и от проливов горюче-смазочных средств (ГСМ) при мойке и заправке автотранспорта и строительной техники (землеройных и транспортных машин и механизмов), поступающих в водоносные горизонты за счет инфильтрации с поверхности земли атмосферных осадков;
- загрязнение почв и грунта в результате просыпки низкорadioактивных отходов производства (ил пескоотстойников, загрязненный бетон полов основных технологических объектов (ЦППР, склады готовой продукции)) при погрузочно-разгрузочных работах.

Мероприятиями по удалению загрязненных слоев почв и грунта предусматривают:

- сбор и вывоз загрязненного проливами ГСМ и нефтепродуктами грунта в специально отведенные места, согласованные с ДКГ СЭН МЗ по Кызылординской области, и замена его свежим;
- выявление и локализация участков земли в местах просыпки низкорadioактивных отходов, сбор данных отходов с дальнейшим вывозом и захоронением в ПЗРО.

## **9.1 Отходы производства и потребления при ликвидации**

При производстве работ по ликвидации последствий добычи урана на месторождении Ирколь образуются производственные и твердые бытовые отходы (отходы производства и потребления от работающего автотранспорта, строительной техники и бытового обслуживания работающего персонала).

При рассмотрении данной хозяйственной деятельности на территории участков были выявлены источники воздействия на окружающую среду, проведена оценка их воздействия на природные среды и объекты.

В результате эксплуатации строительной техники и работы рабочего персонала образуются следующие промышленные отходы янтарного списка: отработанный электролит аккумуляторных батарей, отработанное моторное и трансмиссионное масло, масляные фильтры, промасленная ветошь; замазученный грунт, а также промышленные зелёного списка – отработанные шины, огарки сварочных электродов, лом свинца от отработанных аккумуляторных батарей, лом черных и цветных металлов и нержавеющей стали, строительные отходы.

Основными отходами при ликвидации, которые относятся к зелёному уровню опасности, будут являться коммунально-бытовые отходы (ТБО), образующиеся в результате жизнедеятельности рабочего персонала, задействованного для выполнения работ, и вышедшая из употребления спец.одежда.

Все виды образующихся отходов будут переданы сторонним организациям на договорной основе.

Обращение с коммунальными отходами осуществляется в соответствии со ст. 365 Экологического кодекса РК «Экологические требования в области управления коммунальными отходами» .

Временное хранение ТБО и производственных отходов на территории стройплощадки должно быть предусмотрено в специально отведенных местах с последующим вывозом специализированными предприятиями на полигоны по отдельному договору. При

соблюдении всех мероприятий воздействия отходов производства потребления на окружающую среду сведены к минимуму.

Все площадки с отходами производства имеют твердые покрытия.

Все образуемые отходы в виде твердых бытовых и производственных отходов будут отвозиться для сортировки, утилизации и захоронения, что практически исключает отрицательное воздействие этих отходов на окружающую среду.

Расположение мест временного хранения (накопления) отходов, их устройство (расположение с подветренной стороны, противопожарные разрывы, твердое покрытие, раздельное хранение) с учетом выполнения мероприятий, отвечают требованиям и нормативным документам, действующие на территории РК.

Все образующие отходы производства и потребления не растворимы и нелетучие, по агрегатному состоянию - твердые.

Технологические процессы, связанные с погрузкой, транспортировкой и разгрузкой отходов механизированы.

При перевозке твердых и пылевидных отходов транспортное средство обеспечивается защитной пленкой или укрывным материалом.

Пылевидные отходы увлажняют на всех этапах: при загрузке, транспортировке и выгрузке.

Сбор, временное хранение и транспортировка отходов производства и потребления намечаемой хозяйственной деятельности предусматривается осуществлять в соответствии с Санитарными правилами «Санитарно-эпидемиологические требования к сбору, использованию, применению, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению отходов производства и потребления», утвержденными приказом и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 25.12. 2020 года № ҚР ДСМ-331/2020.

Допускается накопление и временное хранение отходов сроком не более шести месяцев (Статья 320, п. 2-1 Экологический кодекс РК) до их передачи субъектам, осуществляющим работы по утилизации, переработке, а также удалению отходов, не подлежащих переработке или утилизации.

Весь объем бытовых и производственных отходов, что будет образован при работах по ликвидации последствий добычи урана на месторождении Ирколь, будет передан на основе договоров в специализированные организации, имеющие разрешительные документы на их захоронение, переработку и утилизацию.

Планируемая периодичность вывоза твердо-бытовых отходов – ежедневно при плюсовой температуре и раз в трое суток при температуре 0°C и ниже.

**Жидкие бытовые отходы** представлены в основном сточными водами хозяйственно-бытового назначения. Обращение с ними требует принятие рядовых санитарно-гигиенических мер. Так как бытовое обслуживание персонала предусмотрено в существующем бытовом корпусе, расположенном на каждом участке работ, специальные меры по утилизации жидких бытовых отходов проектом не предусматриваются.

Дополнительных объемов хозяйственно-бытовых сточных вод по участкам работ не предусматривается.

Производственные сточные воды на территории проектируемых работ исключены.

Прием и сдача отходов производства осуществляется по существующим формам отчетности, действующим в настоящее время на организациях, выполняющих строительные работы.

Отчетность по объемам образования отходов, образующихся при строительных работах по ликвидации, не лимитирующихся нормативными документами, должна проводиться по факту.

Таким образом, при условии соблюдения правил экологической безопасности при сборе, хранении и перемещении отходов, воздействие на окружающую среду оценивается как незначительное.

## 9.2 Мероприятия по охране окружающей среды

Согласно п. 1 ст. 29 Экологического кодекса РК мероприятием по охране окружающей среды является комплекс технологических, технических, организационных, социальных и экономических мер, направленных на охрану окружающей среды и улучшение ее качества.

К мероприятиям по охране окружающей среды относятся мероприятия:

- направленные на обеспечение экологической безопасности;
- улучшающие состояние компонентов окружающей среды посредством повышения качественных характеристик окружающей среды;
- способствующие стабилизации и улучшению состояния экологических систем, сохранению биологического разнообразия, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов;
- предупреждающие и предотвращающие нанесение ущерба окружающей среде и здоровью населения;
- направленные на обеспечение безопасного управления опасными химическими веществами, включая стойкие органические загрязнители;
- совершенствующие методы и технологии, направленные на охрану окружающей среды, рациональное природопользование и внедрение международных стандартов в управление охраной окружающей среды;
- развивающие производственный экологический контроль;
- формирующие информационные системы и мониторинг в области охраны окружающей среды;
- способствующие пропаганде экологических знаний, экологическому образованию и просвещению населения для повышения их культуры и устойчивого развития в области экологии;
- направленные на сокращение объемов выбросов парниковых газов и (или) увеличение поглощения парниковых газов.

### ***Охрана воздушного бассейна***

Учитывая, что основными источниками выбросов загрязняющих веществ в атмосферу будут являться работающие двигатели автотранспорта и строительной техники, основные мероприятия по уменьшению выбросов в атмосферу включают:

- комплектацию парка техники строительными машинами с силовыми установками, обеспечивающими минимальные удельные выбросы вредных веществ в атмосферу (оксид углерода, углеводороды, оксиды азота и т. д.);
- осуществление запуска и прогрева двигателей транспортных средств строительных машин по утвержденному графику с обязательной диагностикой выхлопа загрязняющих веществ;
- контроль работы техники в период вынужденного простоя или технического перерыва в работе (стоянка техники в эти периоды разрешается только при неработающем двигателе);
- рассредоточение во время работы строительных машин и механизмов, не задействованных в едином непрерывном технологическом процессе;
- движение транспорта по установленной схеме, недопущение неконтролируемых поездок;
- организацию в составе каждого строительного потока ремонтных служб с отделением по контролю за неисправностью топливных систем двигателей внутреннего сгорания и диагностированию их на допустимую степень выброса вредных веществ в атмосферу;
- обеспечение профилактического ремонта дизельных механизмов;

- четкую организацию работы автозаправщика - заправка строительных машин топливом и смазочными материалами в трассовых условиях должна осуществляться только закрытым способом;
- увлажнение грунта, отходов и других сыпучих материалов при погрузочных работах;
- оснащение автосамосвалов и бортовых машин, перевозящих сыпучие грузы специальными съёмными тентами;
- увлажнение строительных конструкций при их демонтаже с разрушением;
- контроль за соблюдением технологии производства работ;
- применение пылеподавления на дорогах при интенсивном движении транспорта в засушливые периоды года путем орошения дорог поливочными автомобилями.

К общим воздухоохраным мероприятиям при производстве работ по ликвидации объектов относятся следующие:

- строгое соблюдение правил противопожарной безопасности при выполнении всех работ;
- проверка и приведение в исправное состояние всех емкостей и резервуаров, где будут храниться масла, дизельное топливо, бензин;
- запрет на сжигание образующегося в процессе проведения работ строительного и бытового мусора.

При выборе строительных машин и механизмов предпочтение должно (при равных условиях) отдаваться технике с электрическим приводом.

Реализация предложенного комплекса мероприятий по охране атмосферного воздуха в сочетании с хорошей организацией производственного процесса и производственного контроля за состоянием окружающей среды позволит обеспечить соблюдение нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ) и уменьшить негативную нагрузку на воздушный бассейн при проведении работ.

Расчеты выбросов проводились с учетом максимальных мощностей, нагрузок работы строительной техники, оборудования, проектного годового фонда времени его работы, мероприятий по охране атмосферного воздуха.

### ***Охрана и рациональное использование водных ресурсов***

Рекомендуемые мероприятия по уменьшению влияния на водные ресурсы в процессе реализации проекта ликвидации включают в себя:

- совершенствование производственных процессов по предотвращению загрязнения и их вредного воздействия, с целью уменьшения объемов сбросов сточных вод в природные водные объекты;
- ликвидацию заброшенных (с открытым стволом) и бездействующих скважин, тампонаж или перевод на крановый регулируемый режим самоизливающихся артезианских скважин;
- ликвидация накопителей сточных вод, очагов загрязнения подземных вод, исторических загрязнений и источников негативного влияния на водные ресурсы.

В соответствии с оказываемым воздействием на водные ресурсы разработаны мероприятия по предотвращению или снижению этого воздействия.

Проектом предусматривается ликвидация всех водозаборов и источников загрязнения водных ресурсов, расположенных на территории предприятия (промплощадки, ГТП, вахтовые лагеря).

Используемые для водоснабжения предприятия водозаборы будут ликвидированы экологически безопасным способом, что уменьшит изъятие водных ресурсов из подземных вод.

Ликвидация всех скважин позволит исключить вероятность смешения подземных (артезианских и напорных) и грунтовых вод за счет перетекания из скважин с нарушенными обсадными колоннами и попадания техногенно-загрязненных вод продуктивного горизонта в другие водоносные горизонты.

### ***Охрана земельных ресурсов***

Проект ликвидации рекомендует выполнение следующих мероприятий по уменьшению влияния на земельные ресурсы в процессе производства намечаемых работ по ликвидации объектов недропользования и по их окончанию:

- инвентаризацию земель согласно их назначения для принятия рациональных решений по их рекультивации;
- рекультивацию деградированных земель на территориях горно-геологических отвода, нарушенных и загрязненных в ходе производственной, производственно-хозяйственной и ликвидационной деятельности;
- защиту земель от истощения, деградации и опустынивания, негативного воздействия водной и ветровой эрозии, вторичного засоления, иссушения, уплотнения, загрязнения отходами производства и потребления, химическими, биологическими, радиоактивными и другими вредными веществами;
- использование земель сохраненного (изъятого в ходе производственного строительства) слоя почвы для рекультивации нарушенных земель (шламонакопителями, полигоны ТБО, прудки точных вод и пр.);
- ликвидацию исторических загрязнений, локализацию источников загрязнения земельных ресурсов.

### ***Охрана и рациональное использование недр***

Ликвидация объектов недропользования, предусмотренная проектом, приведет к прекращению извлечения полезных ископаемых из недр и отрицательного воздействия на их состояние.

Рекомендуемые мероприятия по уменьшению влияния на недра и их рациональному использованию в процессе производства намечаемых работ по ликвидации объектов недропользования и по их окончанию включают в себя:

- внедрение мероприятий по предотвращению загрязнения недр при проведении работ по недропользованию, захоронению вредных веществ и отходов производства, сбросе сточных вод в недра;
- внедрение мероприятий по предотвращению накопления промышленных и бытовых отходов на площадях водосбора и в местах залегания подземных вод, используемых для производственно-хозяйственного водоснабжения;
- инвентаризация, консервация и ликвидация источников негативного воздействия на недра.

С целью предотвращения несанкционированного сброса сточных вод в недра (продуктивный водоносный горизонт) проектом предусмотрено проведение работ по дезактивации оборудования, техники и строительных конструкций до вывода предприятия из эксплуатации. Сброс сточных вод после дезактивации будет осуществляться в соответствии с контрактом на недропользование.

### ***Охрана флоры и фауны***

Рекомендуемые мероприятия по уменьшению влияния на животный и растительный мир в процессе производства намечаемых работ по ликвидации объектов недропользования и по их окончанию включают в себя:

- охрана лесных экосистем, проведение мероприятий по увеличению лесистости;
- проведение мероприятий по сохранению естественных условий функционирования природных ландшафтов и естественной среды обитания, принятие мер по предотвращению гибели находящихся под угрозой исчезновения или на грани вымирания видов (подвидов, популяций) растений и животных.

### ***Обращение с отходами производства и потребления***

Проектом на ликвидацию рекомендуется выполнить следующие мероприятия по снижению объемов образования отходов и степени их отрицательного воздействия на окружающую среду в процессе производства намечаемых работ по ликвидации объектов недропользования и по их окончанию:

- применить наиболее высокоэффективную технологию по сбору, транспортировке, обезвреживанию, использованию и переработке любых видов отходов, в том числе бесхозяйственных (бесхозных);

- проведение мероприятий по ликвидации исторических загрязнений, своевременному проведению рекультивации земель, нарушенных в результате загрязнения производственными и другими отходами.

В процессе ликвидации объектов недропользования будут ликвидированы все источники образования отходов, в том числе опасных. Тем не менее, непосредственно производство ликвидационных работ само по себе связано с образованием значительного количества отходов.

Мероприятия по сокращению объема отходов предполагают применение безотходных технологий для их уменьшения (исходя из возможности, количества или относительной токсичности отходов) с помощью применения альтернативных материалов, технологий, процессов, приемов. Однако возможности сокращения объемов отходов ограничены по следующим причинам:

- образование металлолома обусловлено проводимыми ремонтными работами и в соответствии с технологическим регламентом;

- количество загрязненных нефтепродуктами участков помещений и поверхности грунта на территории участков ликвидации зависит от точного соблюдения регламентов в использовании технологического оборудования и автотранспорта.

Поэтому, только после того, как будут рассмотрены все возможные варианты сокращения объема отходов, возможно будет определена возможность их повторного использования. При этом отходы могут использоваться лишь так же, как и исходный материал, в альтернативных или вспомогательных технологических процессах (полиэтиленовые и металлические трубы, конструкции, оборудование, детали механизмов и машин и т. д.)

Мероприятия по регенерации и утилизации отходов при ликвидации участков возможны только на предприятиях сторонних организаций. Отходы, подлежащие утилизации, вывозятся на переработку на другие предприятия: металлические отходы (ТБО, грунт, возможно загрязненный нефтепродуктами и др.).

Для предупреждения случайных проливов и возгорания, нефтепродукты хранятся в герметичных контейнерах.

При использовании подобных объектов исключается контакт размещаемых отходов с почвой, грунтами, подземными водами и представителями животного мира.

Чтобы не допустить загрязнения грунтов и подземных вод, площадки для временного хранения отходов покрываются гидроизолирующим материалом.

При хранении твердых бытовых отходов при переполнении металлических контейнеров возможно загрязнение площадок для их размещения и стекание загрязненных стоков с них при выпадении атмосферных осадков. Для исключения подобных ситуаций необходимо осуществлять регулярный вывоз бытовых отходов и проведение дезинфекции контейнеров и площадок до момента их размещения.

Рекомендуется осуществлять ежедневную уборку территории от мусора с последующим поливом. В период листопада опавшие листья, траву необходимо своевременно убирать и вывозить вместе с коммунальными отходами. Сжигание мусора и опавшей листвы на территории предприятия запрещается. Необходимо содержать в чистоте и производить своевременную санобработку урн, мусорных контейнеров и площадки для размещения мусоросборных контейнеров, следить за их техническим и санитарным состоянием.

Строительная техника, используемая в работе должна быть в рабочем состоянии и проходить регулярный профилактический и технический осмотр. Для хранения горюче-смазочных материалов должна предусматриваться специальная площадка. Заправка и ремонт механизмов должна производиться в строго отведенных местах и при наличии специальных поддонов или твердого покрытия площадки.

При работе машин и механизмов не допускать разлива горючего и масел. Территория строительства при необходимости периодически увлажняется. Складирование строительных материалов и конструкций должны осуществляться в местах определенных ПОС. В местах возможного загрязнения почвы ГСМ, цементом и другими строительными материалами, должны создаваться защитные покрытия. После завершения работ на площадке при необходимости производится комплекс мероприятий, направленных на восстановление земель, нарушенных производственной деятельностью.

Хранение металлолома рекомендуется предусматривать на специально оборудованной площадке, обрезки металла и остатки сварочных электродов - в специальных металлических контейнерах и, по мере накопления вывозить грузовым автотранспортом. Необходимо предотвращать потери твердых бытовых и производственных отходов при транспортировке.

На предприятии должен осуществляться учет возникших аварийных ситуаций и связанных с ними последствий. О возникших авариях предприятие оповещает контролирующие службы в области охраны окружающей среды.

При соблюдении всех предложенных решений и мероприятий образование и складирование отходов будет практически безопасным для окружающей среды.

#### **Выводы и рекомендации по рекультивации нарушенных земель, мониторингу охраны недр, долгосрочному мониторингу**

Одним из принципов правового регулирования отношений в сфере недропользования в Республике Казахстан является обеспечение экологической безопасности при пользовании недрами. При этом, недропользование должно осуществляться экологически безопасными способами с принятием мер, направленных на предотвращение загрязнения недр и снижение вредного воздействия на окружающую среду.

Согласно ст. 54 Кодекса РК «О недрах и недропользовании» от 27 декабря 2017 года № 125-VI ЗРК недропользователь обязан ликвидировать последствия операций по недропользованию на предоставленном ему участке недр. Ликвидацией последствий недропользования является комплекс мероприятий, проводимых с целью приведения производственных объектов и земельных участков в состояние, обеспечивающее безопасность жизни и здоровья населения, охраны окружающей среды в порядке, предусмотренном законодательством Республики Казахстан. Ликвидация проводится на участке недр, права недропользования по которому прекращены.

Проект «Ликвидация последствий добычи на месторождении Ирколь» разработан с целью приведения производственных объектов и земельных участков в состояние, обеспечивающее безопасность жизни и здоровья населения, охраны окружающей среды.

Неотъемлемой частью Проекта является Оценка воздействия намечаемой деятельности на окружающую среду, обосновывающая комплекс намечаемых работ с точки зрения их достаточности для обеспечения безопасности жизни и здоровья населения, охраны окружающей среды.

В процессе анализа предусмотренных проектом мероприятий были учтены:

- прямые воздействия - воздействия, непосредственно оказываемые в результате проведения работ по ликвидации последствий недропользования;
- косвенные воздействия - воздействия на окружающую среду, которые вызываются опосредованными (вторичными) факторами, возникающими вследствие ликвидации последствий недропользования;

- кумулятивные воздействия - воздействия, возникающие в результате изменений, вызванных прекращением добычных работ и ликвидацией объектов недропользования.

Несомненно, одно только прекращение работ по добыче полезного ископаемого и его переработке уже положительно скажется на состоянии окружающей среды и здоровье населения в районе месторождения так как исключит техногенное воздействие на окружающую среду в виде:

- выбросов загрязняющих химических и радиоактивных веществ в атмосферный воздух и загрязнения его на локальных участках, прилегающих к источникам выбросов;
- изъятия водных ресурсов подземных вод и сброса загрязненных хозяйственно-бытовых сточных вод в окружающую среду (грунтовые воды);
- изъятия из недр полезного ископаемого и закачки в недра химических веществ;
- образования и размещения в окружающей среде низкорadioактивных и нерадиоактивных отходов;
- радиационного воздействия на объекты окружающей среды;
- шумового, вибрационного и электромагнитного воздействия добычного и перерабатывающего оборудования и техники на окружающую среду;
- нарушения естественных ландшафтов, почвенно-растительного слоя на добычных и перерабатывающих участках;
- загрязнения земель аварийными проливами продуктивных и ВР, го-рючесмазочных материалов, просыпью химических веществ, отходами производства и потребления;
- нарушения растительности в результате повреждения, загрязнения земель;
- нарушения мест обитания диких животных.

Тем не менее, простое прекращение осуществляемой деятельности не создаст условий для безопасности окружающей среды и здоровья населения в районе месторождения. Возведенные на его территории объекты недропользования для добычи урана сернокислотным способом подземного выщелачивания и переработки продуктивных растворов будут длительное время являться источниками радиационного и химического воздействия на окружающую среду, а их разрушение под воздействием природных факторов может привести к сверхнормативному загрязнению окружающей среды.

Таким образом, безопасность окружающей среды и здоровья населения в районе месторождения может обеспечить только полная ликвидация объектов добычи и переработки урана и сопутствующей инфраструктуры наиболее рациональным с точки зрения охраны окружающей среды способом, включающим рекультивацию нарушенных территорий.

Следует отметить, что работы по ликвидации объектов и рекультивации территорий так же связаны с отрицательным воздействием на окружающую среду. Но как следует из комплексной оценки, выполненной в составе настоящей ОВОС, негативное воздействие намечаемых работах оценивается как воздействие низкой значимости, средней продолжительности, местное по пространственному масштабу. Комплекс мероприятий по охране окружающей среды, предусмотренный Проектом, позволит смягчить отрицательное воздействие работ не превысив нормативы качества окружающей среды.

Наиболее значимое воздействие на окружающую среду в процессе ликвидационных работ окажут отходы объектов ликвидации. Их образование, транспортировка, переработка и размещение связаны с отрицательным воздействием на атмосферный воздух, земельные ресурсы, радиационную безопасность. Разработанная в составе проекта система обращения с отходами и Программа управления отходами предусматривают максимально возможную переработку отходов во вторичные ресурсы и минимальное количество захороняемых в окружающей среде отходов. При этом, основная переработка отходов будет осуществляться за пределами объектов ликвидации, на территории специализированных организаций, должным образом оснащенных современным оборудованием по максимальной переработке отходов, и газо-пылеочитными установками.

Все работы по ликвидации объектов будут сопровождаться производственным экологическим контролем, позволяющим:

- получать информацию для принятия решений в отношении инструментов регулирования ликвидационных работ, потенциально оказывающих воздействие на окружающую среду;
- обеспечивать соблюдение требований экологического законодательства РК;
- свести к минимуму воздействие работ на окружающую среду и здоровье человека;
- повысить эффективности использования природных и энергетических ресурсов;
- оперативно реагировать на нештатные ситуации;
- формировать более высокий уровень экологической информированности и ответственности руководителей и работников;
- информировать общественность об экологической деятельности предприятия и рисках для здоровья населения.

Квалифицированно проведенные работы по ликвидации последствий недропользования приведут к положительным изменениям в состоянии окружающей среды в районе месторождения.

Качество атмосферного воздуха в районе месторождения будет приведено в состояние соответствующее исходному (до начала добычи).

Будет исключена вероятность загрязнения водоносных горизонтов, используемых для нужд населения радионуклидами и химическими загрязняющими веществами и их истощения.

Предусмотренные настоящим проектом технические решения и меры по радиационной безопасности обеспечивают приведение территорий объектов недропользования в состояние безопасное для окружающей среды и здоровье населения, в том числе и по факторам радиационного воздействия.

Качество рекультивации территории после завершения ликвидационных работ будет определено по данным пострекультивационного мониторинга. Цели мониторинга: определение состояния радиационной безопасности окружающей среды в пределах горного отвода месторождения.

Состояние и условия землепользования на ликвидируемой территории изменятся в положительную сторону, так как на ней прекращается вся производственная деятельность.

На участках производства работ и территориях, прилегающих к зонам интенсивных работ произойдет постепенное восстановление почвенно-растительного покрова и мест обитания животных.

Наиболее значимым воздействием по продолжительности восстановления исходного состояния характеризуются недра и продуктивный водоносный горизонт. Ожидается, что общий состав грунтовых вод вернется к общему исходному уровню в соответствии с процессом естественного уменьшения загрязнения. Преимущества естественного уменьшения загрязнения подтверждаются опытом других горнодобывающих компаний в контексте кислотного ПСВ.

В целях реализации естественного уменьшения загрязнения в качестве решения по восстановлению грунтовых вод из палеогеновых водоносных горизонтов после окончания добычи урана важно подтверждать результаты прогностического моделирования путем:

- постэксплуатационного мониторинга в течение 10 лет с целью выявления начала процесса естественного уменьшения загрязнения;
- по истечении 10 лет путем ежегодного анализа постэксплуатационного мониторинга для оценки соответствия между результатами моделирования и экологического мониторинга.

Рекомендации по мониторингу подземных вод для изучения и контроля влияния технологических решений ликвидации на подземные воды приведены в настоящей ОВОС.

Остаточное воздействие на недра в долгосрочной перспективе ликвидационных работ оценивается как положительное воздействие.

## **СПИСОК РУКОВОДЯЩИХ, НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ И СПРАВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

1. Кодекс РК «О недрах и недропользовании» №125-VI от 27 декабря 2017 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 05.01.2021 г. №401-VI)
2. Экологический Кодекс РК № 400- VI ЗРК от 2 января 2021 года
3. Земельный Кодекс РК № 442-II ЗРК от 20 июня 2003 года
4. Трудовой кодекс Республики Казахстан №414-V ЗРК от 23.11.2015 г.
5. Об использовании атомной энергии. ЗРК № 442-V от 12.02.2016 г.
6. Закон «О Гражданской защите» №188-V ЗРК от 11.04.2014г.
7. Закон «О радиационной безопасности населения. № 219-I ЗРК от 23.04.1998 г.
8. Правила консервации и ликвидации при проведении разведки и добычи углеводородов и добычи урана (Приказ Министра энергетики РК от 22.05.2018 года № 200 ЗРК, действующего с 14.12.2018 г.)
9. Правила ликвидации и консервации объектов недропользования (Совместный приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 27.02.2015 г №200 и Министра энергетики РК от 27.02.2015 г. №155)
10. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов химической отрасли промышленности утв. приказом Министра по инвестициям и развитию РК № 345 от 30.12.2014 г.
11. Правила обеспечения промышленной безопасности при геологоразведке, добыче и переработке урана (Приказ и.о. Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 26 декабря 2014 года № 297)
12. Правила дорожного движения РК, Основных положений по допуску транспортных средств к эксплуатации, перечня оперативных и специальных служб, транспорт которых подлежит оборудованию специальными световыми и звуковыми сигналами и окраске по специальным цветографическим схемам. Приказом Министра внутренних дел РК от 30 июня 2023 №534
13. Правила транспортировки ядерных материалов, радиоактивных веществ и радиоактивных отходов, утв. приказом Министра энергетики РК №183 от 28.05.2021 г.
14. Правила пожарной безопасности в Республике Казахстан. утв. Приказом Министром по чрезвычайным ситуациям РК №55 от 21.02.2022 г.
15. Правила обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации грузоподъемных механизмов, утв. приказом и.о. Министра по инвестициям и развитию РК от 30.12.2014 №359

16. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей, утв. приказом Министра энергетики РК №222 от 19.03.2015 г.
17. Правила прохождения аттестации персонала, занятого на объектах использования атомной энергии, утв. приказом Министра энергетики РК № 12 от 20.01.2016 г.
18. Правила и сроки проведения обучения, инструктирования и проверок знаний по вопросам безопасности и охраны труда работников, утв. приказом Министра здравоохранения и социального развития РК №1019 от 25.12.2015 г.
19. ГН №1.02.011-94 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны»
20. Гигиенические нормативы к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах, на территориях промышленных организаций, утв. приказом Министра здравоохранения РК № ҚР ДСМ-70 от 02.08.2022 г
21. ГН «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», утв. приказом Министра здравоохранения РК № ҚР ДСМ-71 от 02.08.2022 г.
22. Гигиенические нормативы к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека» (Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 16 февраля 2022 года № ҚР ДСМ-15)
23. СП «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», утв. приказом Министерства Здравоохранения РК от 15.12.2020 года № ҚР ДСМ -275.
24. СП «Санитарно-эпидемиологические требования к радиационно-опасным объектам» (Приказ Министра здравоохранения РК от 25.08.2022, №ҚР ДСМ-90)
25. СП «Санитарно-эпидемиологические требования к сбору, использованию, применению, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению отходов производства и потребления», утв. приказом и.о. Министра здравоохранения РК №ҚР ДСМ-331/2020 от 25.12.2020 г.
26. 27. СТ РК 1487-2006 «Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации»
27. ГОСТ 12.0.003-74\* (СТ СЭВ 790-77) «Система стандартов безопасности труда (ССБТ) Опасные и вредные производственные факторы. Классификация»
28. ГОСТ 12.3.020-80 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Процессы перемещения грузов на предприятиях. Общие требования безопасности»
29. ГОСТ 17.5.102-85 Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель, подлежащих рекультивации

30. ГОСТ 12.1.005-88. Госстандарт Союза ССР. «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» (Комитет технического регулирования и метрологии МИНТ РК от 12 июля 2014 года (memst.kz) «О действии отдельных межгосударственных стандартов на территории РК»

31. ГОСТ 12.4.011-89 «ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация»

32. ГОСТ 12.0.004-90 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Организация обучения безопасности труда. Общие положения. (ответ Министра труда и социальной защиты населения РК от 10 июля 2014 года. Дата введения 2017-03-01)

33. ГОСТ 12.1.012-2004 «ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования»

34. СанПиН 2.1.4.1116-02 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества» (действующий в соответствии с ответом Министра по инвестициям и развитию РК от 28 марта 2018 года на вопрос от 16 марта 2018 года № 488744 (dialog.egov.kz) «О возможности использования СанПиН 2.1.4.1116-02»

35. ТБСПХ-2003 «Требования безопасности при сборе, переработке и хранении радиоактивных отходов»

36. Классификатор отходов (приказ и.о.Министра экологии, геологии и природных ресурсов РК от 11.03.2020г. №70) (с изменениями и дополнениями от 11.03.2020 г.)

37. Типовая инструкция по радиационной безопасности при работе с радиоактивными материалами на предприятиях ПСВ урана АО «НАК «Казатомпром»

38. Инструкция по служебному расследованию радиационных аварий и нарушений санитарных и природоохранных правил на предприятиях АО «НАК «Казатомпром»

39. Инструкция (методические рекомендации) по подземному скважинному выщелачиванию урана. НАК «Казатомпром», Алматы, 01.08.2006 г.

40. Регламент использования наблюдательных скважин за техногенным воздействием процесса ПСВ на подземные воды ЗАО НАК «Казатомпром», Алматы, 2002 г.

41. СН РК 1.02-03-2022. Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство

42. Методические рекомендации по радиационной гигиене. Приложение №4 к приказу Председателя Комитета государственного санитарно-эпидемиологического надзора РК №194 от 8 сентября 2011 года

43. СНиП РК 2.04-01-2017 (Строительная климатология) с изменениями от 01.04.2019г.. Содержание изложено приказом Председателя Комитета по делам

строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства индустрии и инфраструктурного развития РК от 01.04.2019 №46-нк с Ответом РГП «Госэкспертиза» от 16.04.2018гю на вопрос от 03.04.2018 г. (gosexpertiza.kz) «О статусе СП РК 2.04-01-2017»

44. Регламент производства работ по гидрогеохимическому и радиохимическому опробованию наблюдательных скважин» (Р ГРК 712-11), утвержденному 22.02.2011 г.

45. Правила обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации компрессорных станций. Приказ МИР РК от 30.12.2014 г. № 360

46. Технический Регламент РК «Общие требования к пожарной безопасности», утв. приказом Министра внутренних дел РК № 439 от 23.06.2017 г. (Пункт 39 в редакции приказа Министра внутренних дел РК от 28.06.2019 № 598 и от 15.06.2020 №470)

47. СН РК 1.03.-00-2011. Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений (с изменениями и дополнениями по состоянию на 08.09.2020 г.);

48. СВОД ПРАВИЛ РК. СП РК 1.03-109-2016. Организация и производство работ по демонтажу и сносу зданий и сооружений

49. Об утверждении критериев отнесения отходов потребления ко вторичному сырью., утв. приказом и.о. Министра энергетики Республики Казахстан от 19 июля 2016 года № 332.

50. СП «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства», утв. приказом Министра здравоохранения РК от 16.06.2021 №ҚР ДСМ-49).

51. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

52. СП РК 1.03-109-2016 «Организация и производство работ по демонтажу и сносу зданий и сооружений».