

ТОО «Каратау»

УТВЕРЖДАЮ

**Заместитель генерального директора
по производству**

ТОО «Каратау»

Тюлюбаев З.М.



**План Ликвидации последствий деятельности ТОО «Каратау» на
участке №2 месторождения «Буденовское»**

Согласовано:

**Заместитель генерального директора
по НИР ТОО «ИВТ»**



Копбаева М.П.

Алматы 2023 г.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Начальник ЦЭПМ, к.х.н.


(подпись, дата)

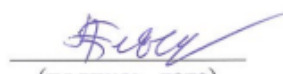
Ю.Г. Перменев

ГИП ГЭИ, к.х.н.


(подпись, дата)

Е.Н. Панова

Научный сотрудник ГЭИ, PhD


(подпись, дата)

П.А. Блынский

Научный сотрудник ГЭП


(подпись, дата)

В.Ю. Фещенко

СОДЕРЖАНИЕ

	стр
КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ.....	5
ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА.....	8
2 ОПИСАНИЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ.....	14
3 ЛИКВИДАЦИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ.....	24
4 СОСТАВ РЕКУЛЬТИВАЦИОННЫХ И ЛИКВИДАЦИОННЫХ РАБОТ.....	27
5 РАСЧЕТЫ СМЕТНОЙ СТОИМОСТИ ЗАТРАТ НА ЛИКВИДАЦИЮ ПОСЛЕДСТВИЙ ДОБЫЧИ УРАНА МЕТОДОМ ПОДЗЕМНОГО СКВАЖИННОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ НА РУДНИКЕ КАРАТАУ.....	31
6 ПРОГРЕССИВНАЯ ЛИКВИДАЦИЯ.....	55
7 ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ДОБЫЧИ УРАНА.....	58
8 ЛИКВИДАЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	71
9 АНАЛИЗ РИСКОВ ЛИКВИДАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ.....	73
10 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	76
11 ПРОЕКТ ФОРМИРОВАНИЯ (РАСЧЕТА) ЛИКВИДАЦИОННОГО ФОНДА.....	86
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	88

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем Плате ликвидации последствий деятельности последствий деятельности ТОО «Каратау» на участке №2 месторождения «Буденовское» применяются следующие обозначения и сокращения:

АБК	–	Административно-бытовой комплекс
ВР	–	Выщелачивающий раствор
ГСМ	–	Горюче-смазочные материалы
ГТП	–	Геотехнологический полигон
ИДК	–	Индивидуальный дозиметрический контроль
ЛЭП	–	Линия электропередачи
МЭД	–	Мощность экспозиционной дозы
НРАО	–	Низкорadioактивные отходы
ОС	–	Окружающая среда
ПДК	–	Предельно допустимая концентрация
ПЗНРО		Пункт захоронения низкорadioактивных отходов
ПР	–	Продуктивный раствор
ПСВ	–	Подземное скважинное выщелачивание
СЗЗ	–	Санитарно-защитная зона
ТД	–	Товарный десорбат
ТУЗ	–	Технологический узел закисления
УПРР	–	Узел приема и распределения растворов
ХКПУ	–	Химический концентрат природного урана
ЦППР	–	Цех переработки продуктивных растворов

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

План ликвидации последствий деятельности ТОО «Каратау» на участке №2 месторождения «Буденовское» разработан специалистами ТОО «Институт высоких технологий».

Основанием для разработки Плана ликвидации последствий деятельности ТОО «Каратау» и проекта формирования ликвидационного фонда являются:

- Государственная лицензия №01238Р от 15.07.2008 г. на природоохранное проектирование и нормирование ТОО «Институт высоких технологий»;
- Договор №737561/2022/1 от 19.08.2022 г.;
- Кодекс Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» от 27 декабря 2017 г. № 125-VI;
- Контракт №1798 от 08.07.2005 на проведение Разведки и Добычи урана на участке №2 месторождения Буденновское в ЮКО РК

План ликвидации последствий деятельности ТОО «Каратау» и проект формирования ликвидационного фонда разработаны в соответствии со следующими нормативно-правовыми актами:

- Экологический Кодекс Республики Казахстан от 2 января 2021 года № 400-VI ЗРК.
- Правила консервации и ликвидации при проведении разведки и добычи углеводородов и добычи урана, утверждены приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 22 мая 2018 года № 200;
- Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к радиационно-опасным объектам» утверждены приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 25 августа 2022 года № КР ДСМ-90 (СП СЭТРОО);
- Гигиенические нормативы «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», утверждены приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 2 августа 2022 года № КР ДСМ-71 (ГН СЭТОРБ);
- Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» № КР ДСМ-275/2020 от 15.12.2020 г. (СП СЭТОРБ);
- 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.

План ликвидации последствий деятельности ТОО «Каратау» составлен на период отработки месторождения до 2032 г. с целью определения объема работ и размеров отчислений в ликвидационный фонд ТОО «Каратау», необходимых для проведения требуемых ликвидационных мероприятий на всей территории горного отвода.

При расчете стоимости ликвидации учтено общее количество объектов, сооруженных согласно фактическим данным на 12.2022 г., и планируемых к сооружению согласно проектным данным до конца периода отработки рудника.

План ликвидации разработан на основании оценки собранных фактических данных ТОО «Каратау» в соответствии с современными экологическими требованиями. Определены затраты времени и труда на выполнение рекультивационных мероприятий. Составлены укрупнённые сметы на выполнение ликвидационных и рекультивационных работ.

ВВЕДЕНИЕ

План ликвидации последствий недропользования представляет собой описание процесса планирования ликвидации, при котором осуществляется развертывание конечной цели ликвидации в иерархическую последовательность задач ликвидации до уровня отдельных мероприятий, определение порядка их исполнения и конечных результатов.

Основными компонентами планирования ликвидации последствий недропользования являются:

- цель ликвидации;
- задачи ликвидации;
- выбранные мероприятия по ликвидации;
- критерии ликвидации.

Целью ликвидации является возврат объекта недропользования, а также затронутых недропользованием территорий в состояние самодостаточной экосистемы, совместимой с благоприятной окружающей средой.

Основу достижения цели ликвидации составляют принципы ликвидации, которыми необходимо руководствоваться при разработке Плана ликвидации. Принципы ликвидации включают в себя:

- физическую стабильность;
- химическую стабильность;
- отсутствие необходимости долгосрочного обслуживания;
- землепользование после завершения добычных работ.

С помощью данных принципов определяются четкие и измеримые задачи ликвидации для всех элементов будущего проекта ликвидации.

В соответствии с пунктом 1 статьи 177 Кодекса о недрах ликвидация последствий добычи урана проводится в соответствии с проектом ликвидации последствий добычи, утвержденным недропользователем и получившим положительные заключения экспертиз. Требования к проведению работ по ликвидации последствий добычи урана устанавливаются в Правилах консервации и ликвидации при проведении разведки и добычи углеводородов и добычи урана, утверждены приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 22 мая 2018 года № 200.

Сметный расчет стоимости ликвидации зданий и сооружений рудника «Каратау» проведен ресурсным методом по ценам, утвержденным на 1 квартал 2023 года (редакция АВС 2023 от 01.01.2023 года) согласно «Нормативного документа по определению сметной стоимости строительства в Республике Казахстан» (утвержден Приказом Председателя Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 14 ноября 2017 года № 249-нк). Сметные тарифные ставки рабочих-строителей и машинистов приняты по СТС РК 8.04-07-2019 Сборник сметных тарифных ставок в строительстве, номер района 13 (Туркестанская область). Цены на материалы, конструкции и детали приняты по сборникам сметных цен, действующих на период составления сметной документации.

Накладные расходы в сметной документации приняты к основной заработной плате по видам работ согласно приложению №2 «Нормативного документа по определению величины накладных расходов и сметной прибыли в строительстве».

Использованы нормативные документы:

Приказ №8-нк от 25.02.2022г. «О внесении изменений в приказ Председателя Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 14 ноября 2017 года №249-нк «Об утверждении нормативных документов по ценообразованию в Строительстве» с учетом приказа №16-нк от

28.02.2022г «О признании утратившим силу нормативно-технического документа по ценообразованию», и проектных решений.

Затраты времени на радиометрическое обследование определены на основании Временных проектно-сметных норм (ВПСН) на работы по изучению радиационной обстановки на территории Республики Казахстан (опытно-статистические), утвержденных приказом Генерального директора АО «Волковгеология» от 29 декабря 2008 года № 417-пр. и СТ НАК 17.5-2022 «Методические указания по расчету сметной стоимости ликвидации последствий операций по недропользованию (оценка АРО) группы предприятий АО «НАК «Казатомпром».

Размеры взносов в банковский вклад определяются на основе рыночной стоимости работ по ликвидации последствий добычи урана и подлежат пересчету не реже одного раза в три года. Если фактические затраты на ликвидацию последствий операций по добыче урана превысят размер обеспечения, то недропользователь обязан осуществить дополнительное финансирование работ по ликвидации. Если фактические затраты на ликвидацию окажутся меньше размера обеспечения, то оставшиеся деньги остаются у недропользователя.

На тот период, когда на предприятии не утвержден проект ликвидации, определение объема работ и размера обеспечения для исполнения обязательств по ликвидации последствий добычи урана производится на основании Плана ликвидации. План ликвидации утверждается недропользователем.

1. ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

1.1. Краткая геологическая характеристика месторождения

Месторождение «Буденновское» расположено в юго-западной части Шу-Сарысуйской ураново-рудной провинции. Административно площадь относится к Сузакскому району Туркестанской области Республики

Месторождение «Буденновское» относится к гидрогенному, эпигенетическому типу. Располагается оно в западной части Сузакской позднепалеозойской впадины, заполненной рыхлыми мезозойско-кайнозойскими отложениями.

1.2 Инженерно-геологические условия

Геолого-литологический разрез по проектируемой территории представлен:

- песком пылеватым, светло-серого цвета, малой степени водонасыщения, плотным, глинистым с включением гравия и гальки 1-ой категории по ручной разработке;
- песком мелким, желтовато-серого цвета, плотным, маловлажным, с включением гравия и гальки 1-ой категории по ручной разработке;
- глиной, зеленовато – серого и красновато – коричневого цвета, твердой консистенции; жирной на ощупь, 2-ой категории по ручной разработке.

Грунтовые воды выработками глубиной до 5 м не вскрыты. Глубина промерзания грунта 1,4 м. По сейсмическому районированию территории Казахстана, район добычного участка относится к 5-бальному.

1.3 Атмосферные условия

Климат района резко континентальный и характеризуется значительными годовыми и суточными амплитудами колебаний температуры: суровой зимой, жарким летом, сухостью воздуха и малым количеством осадков. Безморозный период в воздухе устанавливается во второй половине апреля и длится 5-6 месяцев. Средняя многолетняя температура самого холодного месяца (января) равна - 13°С. Средняя многолетняя температура самого жаркого месяца (июля) равна +33,0° С. Среднегодовая температура воздуха составляет +9,9 С. Средняя месячная многолетняя максимальная температура воздуха +16,8 С, минимальная - 3,3° С. Максимальные температуры воздуха в летней период до + 46 С (вторая половина дня), минимальные в зимний период - 41 С (вторая половина ночи). Продолжительность периодов с температурой выше 0 С - 246 дней Осадков выпадает мало. За период с температурой выше 10 С количество их не превышает 45-125 мм (максимум осадков приходится на март-май). Среднее месячное количество осадков, выпадающих в данном районе 129 мм. Максимальное количество осадков, выпадающих за 12 часов в виде дождя с интенсивностью 15-49 мм и снега с интенсивностью 7-19 мм относятся к опасным атмосферным явлениям. Количество дней с максимальными суточными осадками в году не превышает 3-4, которые приходятся в основном на январь, май, июнь месяц. Наибольшее суточное количество осадков 27,0 мм (приходится на июль месяц). Снежный покров невелик (10-25см) и устойчив только в северной половине района, в среднем лежит 2-3 месяца. Среднее число дней с метелью - 3,3 дня (максимум приходится на январь-февраль месяцы). Среднемесячная относительная влажность по году составляет 54%. Максимум приходится на декабрь-январь месяцы - 80-81% влажности. Минимум на июль- август - 31 %. Среднее число дней с туманом - 3,9. Среднее максимальное число дней с туманами приходится на декабрь - 1,5 дня.

1.4 Гидрогеологические условия

Гидрографическая сеть представлена реками Шу и Сарысу. В последние годы воды р.Шу не достигают рассматриваемого района даже в паводковый период. Сухое русло реки, старично-солончаковые впадины весной заполняются талыми водами, быстро испаряющимися с наступлением летней жары. Главное русло р. Сарысу наполняется проточными водами в мае. К середине лета засоленная вода сохраняется лишь в изолированных плесах. Небольшие горные речки с гор Б.Каратау теряются в рыхлых отложениях предгорной равнины. На площади рудного поля месторождения Будёновское гидрографическая сеть отсутствует. Нормативная глубина промерзания грунтов, песка мелкого-143см, суглинка- 109 см. На поверхности проектируемого участка Рудника ПВ урана на месторождении «Буденовское-2» и около него крупные источники загрязнения атмосферного воздуха отсутствуют.

1.5 Земельные ресурсы и почвы

Предприятие расположено на территориях, затронутых Аральской проблемой – крупнейшей экологической катастрофой планеты. Постановлением Верховного Совета Республики Казахстан от 18 января 1992 года «О неотложных мерах по коренному преобразованию условий проживания населения Приаралья», казахстанская часть Приаралья объявлена зоной экологического бедствия. Интенсивное опустынивание, перенос солей с высохшего дна Арала и устойчивые природные необратимые процессы деградации окружающей природной среды, делают сложившуюся экологическую обстановку в регионе неблагоприятной. Территории Сузакского района Туркестанской области отнесены к зоне экологического предкризисного состояния. Для зоны экологического предкризисного состояния характерны: устойчивый рост заболеваемости населения, имеющий причинную связь с экологическим кризисным состоянием; устойчивое превышение нормативов предельно-допустимых концентраций загрязняющих веществ в окружающей природной среде; сокращение количественного видового состава экосистем и падение их биопродуктивности не менее чем на 50 процентов; обмеление водных объектов, превышающее среднееголетние колебания.

Поверхность месторождения представляет собой солончаково-песчанную пустыню. Пески аллювиально-эолового происхождения, покрыты скудной пустынной растительностью слоем 0,1-0,2 м. Абсолютные отметки поверхности изменяются от 127,6 до 132,1 м. В пределах участков распространена пёстро-цветная терригенная формация нижнего и среднего олигоцена – плиоцена, представленная глинистыми и песчанистыми отложениями. Глинистые осадки лагун, застойных озёрных бассейнов и мелкого моря, это красноцветные, реже зеленоватые, пёстрые и серо-зелёные глины с включением линз, прослоев песка и выветрелого песчаника, дресвы, гравия и щебня. Пески мелкие и средней крупности с прослоями и гнёздами крупных песков, косослоистой текстуры, преимущественно кварцевые, реже аркозовые и полимиктовые. Пески содержат прослой и линзы слабых песчаников, конгломератов, гравелитов и включения дресвы и щебня. Суглинки, вскрытые на участках тёмно-коричневого и коричневого цвета, плотные с включением щебня, дресвы до 20%. На контакте с песками – прослой (20- 30см) – дресвы. Глинистые грунты твёрдой консистенции, пески маловлажные, природная влажность грунтов участков не превышает 8,3%. На участке промплощадки до глубины 0,6-3,2м залегает супесь светлокоричневого цвета, твёрдая с включением дресвы до 10-15%. Ниже супеси распространены пески мелкие с прослоями песка средней крупности, цвет сероватожёлтый и жёлтый. В интервале глубин 4,6-9,0 м залегает суглинок коричневый и тёмно- 199 коричневый твёрдый, с дресвой до 20%, плотный. Ниже глубины 6,4-9,0 м на участке промплощадки вскрыта глина, запесоченная, пёстро-цветная, переслаивание глин: шоколадная, красно-бурая, зеленовато-серая, твёрдая с гравием, щебнем и дресвой от 10 до

20% с прослоями выветрелого песчаника, твёрдая. Вскрытая мощность глины 5,6 м. На участке вахтового посёлка до глубины 1,9-4,2 м залегает суглинок коричневый и тёмно-коричневый с дресвой до 20%, плотный, твёрдой консистенции, который подстилается песком мелким с прослоями песка средней крупности, с включением дресвы от 10 до 20% и линзами песчаника сильно выветрелого. Песок маловлажный. С поверхности земли распространён убогий почвенно-растительный слой 0,1- 0,2 м.

1.6 Радиационная обстановка

Необходимость изучения наиболее вероятных значений альфа-активности и статистических пределов их колебаний в ненарушенных деятельностью полигонов подземного выщелачивания почвах и грунтах до глубины 1 м определяется тем, что объёмы последующей рекультивации определяются по превышению измеренных значений на участках воздействия над осредненным фоном - не более 1200 Бк/кг над фоном в интервале 0-25 см - при санитарно-гигиеническом направлении. Суммарная удельная альфа-активность в интервале 25-100 см не должна превышать 7400 Бк/кг.

В 2008 году проводились исследования природной воды и донных осадков к северу от р. Шу.

Содержание радионуклидов составило, в природной воде:

- по U^{238} в интервале 0,56-5,4 Бк/л (среднее значение 2,99 Бк/л) при значениях с фоновых территорий в интервале 0,006-11,2 Бк/л (среднее значение 0,5 Бк/л);
- по U^{238} в сухих остатках – 79,0-184,0 Бк/кг (среднее значение 131,0 Бк/кг) при значениях с фоновых территорий в интервале 0,5-341,0 Бк/кг (среднее значение 78,0 Бк/кг);
- по Ra^{226} – 0,004 Бк/л при значениях с фоновых территорий – 0,004-0,09 Бк/л (среднее значение 0,02 Бк/л);
- по минерализации – 7,0-29,5 г/л (среднее значение 18,3 г/л) при значениях с фоновых территорий в интервале 0,7-77,8 г/л (среднее значение 7,2 г/л).

В донных осадках:

- по U^{238} в интервале 62,0-446,0 Бк/кг (среднее значение 166,0 Бк/кг) при значениях с фоновых территорий в интервале 19,0-124,0 Бк/кг (среднее значение 70,0 Бк/кг);
- по Ra^{226} – 9,0-34,0 Бк/кг (среднее значение 23,0 Бк/кг) при значениях с фоновых территорий – 10,0-49,0 Бк/кг (среднее значение 26,0 Бк/кг);
- по Th^{232} – 45,0-74,0 Бк/кг (среднее значение 59,0 Бк/кг) при значениях с фоновых территорий – 41,0-78,0 Бк/кг (среднее значение 53,0 Бк/кг);
- по Ra^{228} – 10,0-46,0 Бк/кг (среднее значение 25,0 Бк/кг) при значениях с фоновых территорий – 14,0-45,0 Бк/кг (среднее значение 31,0 Бк/кг);
- по K-40 – 132,0-792,0 Бк/кг (среднее значение 490,0 Бк/кг) при значениях с фоновых территорий – 350,0-805,0 Бк/кг (среднее значение 565,0 Бк/кг);
- по $A_{эфф}$ – 105,0-191,0 Бк/кг (среднее значение 144,0 Бк/кг) при значениях с фоновых территорий – 80,0-198,0 Бк/кг (среднее значение 145,0 Бк/кг);
- по ПРФ – 0,007-0,028 мкЗв/мг (среднее значение 0,012 мкЗв/мг) при значениях с фоновых территорий – 0,002-0,11 мкЗв/мг (среднее значение 0,007 мкЗв/мг).

Данные по исследованию поверхностных вод показали:

- на территории предприятия поверхностных вод нет, ближайшие поверхностные водные объекты – реки Шу и Сарысу находятся в 15 и 20 км от рудника;
- в радиационных показателях воды и донных осадков в реке Шу по данным 2008 года аномальных превышений не выявлено;

– средние показатели активности по урану и минерализации в воде, сухих остатках и донных осадках р. Шу превышают значения с фоновых территорий (данные 2008 года).

Эксплуатация рудника производится в условиях повышенной опасности. Это связано с тем, что при отработке месторождений урана в обязательном порядке проявляются факторы, оказывающее вредное воздействие на персонал, население и окружающую среду. К ним относятся повышенное содержания в воздухе, почве, воде и на поверхности оборудования радиоактивных веществ - природного урана и его продуктов распада. Наряду с внешним облучением, обусловленным гамма излучающими элементами рядов уран - радия и тория, опасность представляет и внутреннее облучение, источниками которого являются радионуклиды, поступающие в организм при вдыхании воздуха и загрязнении кожных покровов. Радионуклиды загрязняют:

- атмосферу предприятия (аэрозолями и пылью);
- поверхности транспортных средств, оборудования, зданий и сооружений;
- почвы;
- подземные воды.

Оценка загрязнения на территории санитарно-защитной зоны производится 1 раз в год на основе пешеходной гамма-съемки. Сеть съемки 20x10 м. При этом выполняется непрерывное прослушивание звукового сигнала измерительного прибора во время перехода с точки на точку (для обнаружения локальных аномалий, которые могут быть пропущены точечными измерениями). По всем выделенным аномалиям производится детальная съемка (сеть 1x1 м). Мониторинг радиационной обстановки на ЦППР производится на рабочих местах. Пешеходная гамма съемка производится 1 раз в год. В случае возникновения радиационной аварии производятся мероприятия, согласно плана ликвидации аварии. Если при гамма-съемке на почве обнаруживается значительное число точек (более 20 %), где превышен контрольный уровень (0,30 мкЗв/час), то принимаются меры к сбору и удалению загрязненной почвы. Эти же меры применяются к почвам, вследствие активности которых превышает фон на 0,60 мкЗв/час. Гамма-съемка производится, также, по пути перевозки готового продукта. Контролируется участок дороги в пределах 1000 метров от места выезда с территории промплощадки.

1.7 Биологическая среда

Территория месторождения «Буденновское» расположена в низовьях течения рек Шу и Сарысу. К северо-востоку от рудника – пустыня Бетпак-Дала. На севере большие территории заняты солончаками. Регион не значительно подвержен антропогенному воздействию. На прилегающих территориях выпасается скот.

Растительный мир

Несмотря на однообразные климатические условия и рельеф, состав природных нетрансформированных растительных сообществ достаточно неоднороден. Это связано в первую очередь с мощностью мелкоземистой почвенной толщи, механического состава почв, а также с глубиной залегания легкорастворимых солей. В южной части территории, прилегающей к хр. Каратау, широкое распространение получили полынно-кейреуковые и кейреуково-полынные сообщества (*Artemisia turanica*, *Salsola orientalis*). На относительно пониженных территориях формируются те же полынно-кейреуковые сообщества, но с участием биюргуна (*Anabasis salsa*), который может образовывать отдельные пятна. На прилегающей к пескам части подгорной равнины на почвах легкого механического состава преобладают кейреуково-полынные сообщества с участием саксаула (*Haloxylon aphyllum*),

иногда терескена (*Eurotia ceratoides*). По неглубоким депрессиям и руслообразным понижениям в составе вышеописанных сообществ встречаются однолетние солянки. Растительность песков дифференцирована по элементам рельефа. На вершинах гряд и бугров преобладают кустарниковые (терескеново-саксауловые) ассоциации, по склонам – кустарниково-полынные (*Artemisia arenaria*). Понижения и котловины выдувания заняты аристидой перистой (*Aristida pennata*), джужгуном (*Calligonum* sp.), граниновой (*Horaninovia*). Всюду в составе сообществ встречается осочка вздутоплодная (*Carex physodes*). Весной вегетируют эфемеры – бурачок пустынный (*Alyssum desertorum*), мортук (*Eremopyrum bonaepartis*) и др. Растительность Бетпак-Далы довольно однообразная и представлена в основном полынно-боялычевыми (*Salsola arbusculiformis*, *Artemisia terrae-albae*, A. 207 Turanica) и боялычевыми сообществами, иногда с участием кейреука (*Salsoia orientalis*) среди которых нередки пятна биюргуна (*Anabasis salsa*). На засоленных почвах распространены однолетнесолянковые сообщества, среди которых доминируют солянка шерстистая (*Salsoia lanata*), солянка супротивнолистная (*Salsoia brachiata*), шведка линейнолистная (*Suaeda linifolia*) и др. Сорные эбелековые ассоциации (*Ceratocarpus arenarius*, *C. Turkestanicus*) приурочены к местам, связанным с антропогенным происхождением, в основном выпасом скота. При проведении работ на участке все работающие предупреждаются о необходимости сохранения редких видов растений и животного мира. Запрещается какая-либо охота на животных и ловля птиц. Некоторые из представленных растений являются питательным кормом при выращивании верблюдов, овец и крупного рогатого скота. Непосредственно на территории участка работ произрастают два вида тюльпана, занесенные в Красную книгу Казахстана – тюльпан Альберта (*Tulipa albertii*) и тюльпан Борщева (*Tulipa bortszczowii* Regel).

Животный мир

Рассматриваемая территория характеризуется богатой герпетофауной. Известны сборы гребнепалого, серого и сцинкового гекконов, средней, полосатой и быстрой ящурок, а также пустынного гологлаза. Согласно литературным источникам видовой состав насчитывает два вида амфибий и 22 вида рептилий, разноцветного полоза и обыкновенного щитомордника. Из редких видов насекомых, занесенных в «Красную книгу» Казахстана, на территории участка имеются широко распространенные в степной и полупустынной зонах Казахстана гигантский ктырь (*Satanas gigas*) и роющая оса (*Sphex flavipennis*). Птицы и млекопитающие являются одними из самых заметных и показательных элементов фауны на рассматриваемой территории. Разнообразие пернатого мира зависит от сезона. Сезонные перемещения пернатых происходит по экологическим руслам, к которым относятся естественные и искусственные водоемы, поймы рек, подгорные зоны. Наиболее разнообразен он во время весенних и осенних перелетов в период миграций (апрель-май и сентябрь-октябрь). В это время встречается до 150 различных видов птиц, из которых не менее 20 редких и исчезающих видов, занесенных в Красную Книгу Казахстана. Из них гнездование 8 видов возможно в окрестностях территории отработываемого месторождения и на прилегающих ландшафтах (степного орла, могильника, журавля – красавки, джека, чернобрюхого и белобрюхого рябков, саджи и филина). А остальные 12 видов встречаются только на пролете и кочевках (розовый и кудрявый пеликаны, краснозобая казарка, лебедь-кликун, малый лебедь, скопа, беркут, орлан 208 белохвост, балобан, сапсан, дрофа и стрепет). В основном встречаются орлы, ястребы, жаворонки, а в пойме реки Шу – гуси, утки, пеликаны, фазаны, цапли и др. Летом и зимой редко встречаются отдельные мелкие хищные птицы. Птицы – самые многочисленные, подвижные и заметные позвоночные на территории. Здесь они наблюдаются в любое время года. Убогая флора и суровый климат отрицательно повлияли на разнообразие животного мира. В районе месторождения и на прилегающих к нему территориях могут встречаться до 35 видов

млекопитающих. В связи с тем, что территория месторождения принадлежит по географическим условиям к пустынной зоне юго-западной Бетпак-Далы, то и видовой состав млекопитающих имеет ярко выраженный пустынный характер. Из грызунов это – желтый суслик, малый и большой тушканчики, большая песчанка и заяц-толай. Большая песчанка, пожалуй, является самым главным и основным по биомассе на территориях промыслов и соседних землях. Наибольшим видовым разнообразием на исследуемых территориях обладает группа грызунов (9 грызунов). Далее следуют хищные – 7 видов (три вида псовых – волк, лисица, корсак; два вида куньих – степной хорек, хорь-перевязка; два вида кошачьих – степная кошка и манул. Насекомоядные и рукокрылые представлены бедно, по два вида – ушастый еж, малая бурозубка и усатая ночница с нетопырем – карликом. Дикие копытные представлены двумя видами: антилопой – сайгаком и газелью – джейраном. В Красную книгу Казахстана занесены два вида млекопитающих – перевязка (*Vormela peregusna*) и джейран (*Gazella subgutturosa*). Миграционные пути животных через территорию проектируемого Рудника ПСВ на месторождении «Буденновское» не проходят. На территории месторождения «Буденновское» представляют опасность для человека следующие виды ядовитых и патогенных пауков и клещей: каракурт (*Lathrodectus tredecimguttatus* (Rossi)), степной тарантул (*Lycosa nordmanni*), пестрый скорпион (*Mesobuthus eupeus* C.L. Koch), черный скорпион (*Orthochirus scrobiculosus* Geube) и иксодовые клещи (*Hyalomma asiatica*, *Dermacentor daghestanicus*, *Rhipicephalus pumilio*). Из ядовитых змей в исследуемом районе встречаются лишь два вида – стрела-змея (*Psammophis leneolatus*) и щитомордник (*Agkistrodon halis*). Стрела-змея для человека не представляет опасности, щитомордник относится к опасным змеям. В настоящее время животный мир находится в естественном равновесии, т.к. влияние человека на него пока не ощущалось, т.е. дикий животный мир пока достаточно разнообразен. Наличие редких, исчезающих и занесенных в Красную книгу видов животных. В Красную книгу Казахстана занесены два вида млекопитающих – перевязка (*Vormela peregusna*) и джейран (*Gazella subgutturosa*) [1].

2. ОПИСАНИЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

2.1 Общие сведения о предприятии

ТОО «Каратау» (далее – предприятие) создано в июле 2005 года в целях добычи и переработки урановых руд на месторождении «Буденовское» на участке № 2 (рудник «Каратау»), находится в Сузакском районе Туркестанской области Республики Казахстан. На соседних участках № 1, 3 и 4 месторождения «Буденовское» (рудник Куланды) добычу урана ведет предприятие АО «СП «Акбастау» (рисунок 1).

В районе расположения рудника отсутствует селитебная зона. Ближайшие села Аксумбе (численность населения 380 чел., 2009 г.) и Тайконыр (численность населения 608 чел., 2009 г.) находятся на расстоянии 33 км на юго-запад у подножия хребта Каратау и в 50 км на северо-запад, соответственно. В 120 км к северо-востоку находятся районный центр с. Шолаккорган (численность населения 12176 чел., 2019 г.) и поселок Кыземшек (численность населения 3534 чел., 2009 г.), в 100 км к юго-востоку – поселок Таукент (численность населения 6551 чел., 2009 г.). Ближайшая железнодорожная станция Сузак находится в 120 км к юго-востоку от предприятия [1].

Рудник «Каратау» расположен в юго-западной части Шу-Сарысуйской впадины. В 10 км к востоку и юго-востоку простираются бугристые ячеистые пески Мойнкум, в 30 км к юго-западу – хребет Каратау. К северу от предприятия протекает река Шу, основное русло которой в низовьях реки впадает в котловину крупного солончака Акжайкын, а второе продолжается в западном направлении и оканчивается в котловине пересыхающего озера Ащиколь. Старично-солончаковые впадины весной заполняются талыми водами, быстро испаряющимися с наступлением летней жары. На западе протекает река Сарысу. В летнее время Сарысу пересыхает и представляет собой цепочку разобщенных плесов с горько-соленой водой и минерализацией до 9 мг/кг. Небольшие речки, берущие начало в горах Большого Каратау, теряются в предгорной равнине [2].

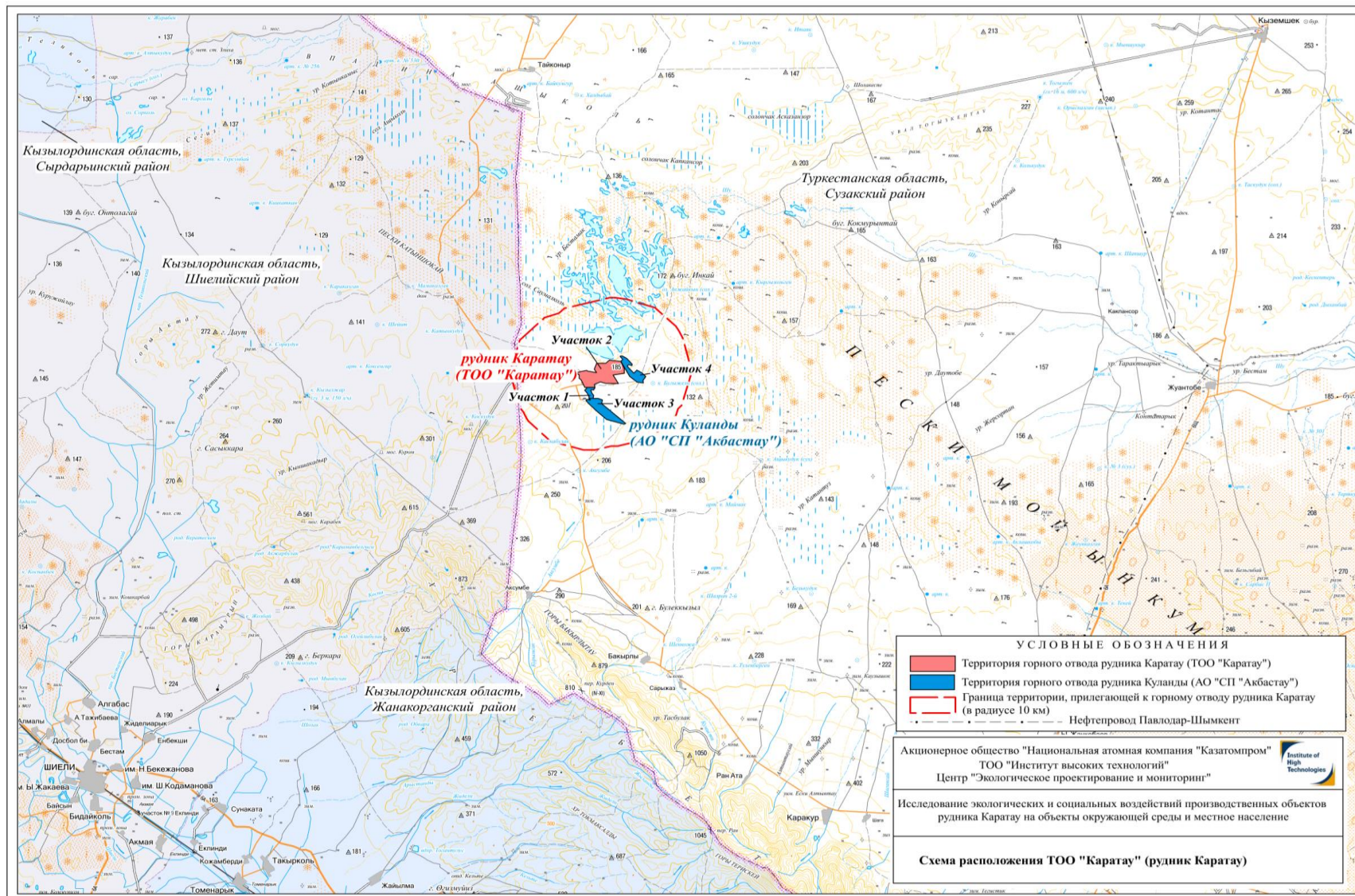


Рисунок 1 – Схема расположения ТОО «Каратау» (рудник «Каратау»)

2.2 Добыча урана методом ПСВ

Основным видом деятельности ТОО «Каратау» является добыча урана и переработка его в товарную продукцию - закись-окись урана. Производственная мощность предприятия по добыче и переработке урана составляет 5200 т/год.

Добыча урана ведется способом подземного скважинного выщелачивания (ПСВ) на глубинах, в среднем 650 м. Выщелачивающие растворы (ВР) на основе серной кислоты через систему закачных скважин подаются в рудные горизонты, где происходит извлечение урана из руды. Содержащие уран продуктивные (ПР) через систему откачных скважин поступают на переработку и получение конечного продукта – химического концентрата природного урана (ХКПУ). Для исключения попадания растворов в ОС закачные и откачные скважины сооружаются из кислотостойких материалов. Все технологические растворы находятся в замкнутой оборотной системе, сбросы в ОС отсутствуют. В Казахстане этот способ получил признание не только как экономически эффективный, но и достаточно экологичный, так как не образует отвалов пустой породы, а вероятность попадания загрязняющих веществ в водоносные горизонты достаточно низкая.

Технологический процесс состоит из следующих стадий:

- ПСВ урана сернокислотными растворами с насосным раствороподъемом ПР и их транспортировкой на перерабатывающий комплекс – цех по переработке продуктивных растворов (ЦППР);

- сорбционное извлечение комплексных уранил-сульфатных ионов из ПР на сильноосновных анионитах, промывка насыщенной ураном ионообменной смолы от механических взвесей маточниками сорбции;

- десорбция уранил-сульфатных ионов с насыщенной ионообменной смолы нитратными растворами с получением урансодержащих товарных десорбатов;

- денитрация отдесорбированной ионообменной смолы сернокислотными растворами;

- промывка отрегенированной ионообменной смолы техническим раствором и возврат промытой отрегенированной ионообменной смолы на сорбцию урана;

- транспортировка товарных десорбатов на переработку в аффинажное производство, возврат остаточной серной кислоты в производственный цикл;

- осаждение урана, фильтрация пульпы с получением «желтого кека» (ХКПУ);

- прокалка ХКПУ с получением готовой продукции – закиси-оксида урана;

- затаривание готовой продукции в металлические контейнеры (бочки).

Предприятие включает в себя следующие объекты добычного и перерабатывающего комплексов (рисунок 2.):

- *добычной комплекс – геотехнологические поля (ГТП)* с системой закачных и откачных скважин, расположенных по гексагональной схеме, системой трубопроводов для транспортировки ПР, ВР и кислоты. Также на ГТП находятся технологические узлы закисления (ТУЗ), узлы приёма и распределения растворов (УПРР), насосные станции ПР и ВР, склад серной кислоты (ССК), шламонакопители бурового шлама, трансформаторные подстанции;

- *перерабатывающий комплекс – промплощадка – ЦППР* с узлами приготовления технологических растворов; аффинажный цех с отделениями прокалки и осаждения, пескоотстойники, склады реагентов, материалов, ГСМ и готовой продукции. Площадка перерабатывающего комплекса максимально приближена к полигону скважин (ГТП), что сокращает протяженность инженерных сетей и коммуникаций;

- *вспомогательное производство* – административно-бытовой и хозяйственно-бытовой корпусы, котельные, авто-заправочные станции, открытая и закрытая стоянки спецтехники, объекты водоснабжения и канализации;

- *вахтовый поселок* для проживания персонала рудника в 750 м к северо-западу от промплощадки.

В соответствии с рабочим проектом «Расширение аффинажного производства до 5200 тонн урана в год рудника «Каратау» в Созакском районе ЮКО» в 2019 году на предприятии были проведены строительно-монтажные работы и обновление оборудования:

- установка новых конструкций прокалочной печи АПП-10 и фильтровального пресса;
- отказ от узла осаждения железа и ввод в эксплуатацию дополнительного, третьего каскада осаждения урана и дополнительного сгустителя, изменение донной части реакторов каскада осаждения;
- оптимизация насосного парка – замена на насосы типа пневматический мембранный насос FLUX FDM 50, увеличение производительности насосов;
- оптимизация узла приготовления раствора каустической соды с выносом его в отдельное здание, установка автономного чиллера на складе каустической соды с узлом приготовления;
- увеличение производительности компрессорной: установка новых двух компрессоров, монтаж дополнительного трубопровода сжатого воздуха до здания аффинажного производства, дополнительного оборудования осушки сжатого воздуха на линии подачи сжатого воздуха на аффинажное производство, системы утилизации тепла от технологического оборудования здания аффинажного производства, установка ресивера, 10 м³, замена градирни на чиллер здания аффинажного производства;
- изменение системы водоснабжения технической воды, установка дополнительных резервуаров для технической воды;
- ввод в эксплуатацию дополнительного склада готовой продукции, организация дополнительной весовой и дополнительной покрасочной в пункте подготовки тары, расширение зоны работы мостового крана;
- монтаж дополнительной дизель - электростанции;
- реконструкция подстанции здания аффинажного производства и существующей системы АСУ ТП;
- капитальный ремонт здания аффинажного производства, ремонт существующих кислотостойких полов, витражей и окон;
- оборудование мастерской в здании аффинажного производства;
- утилизация тепла от компрессорной на узле десорбции ЦППР.

Каратау



Рисунок 2 – Ситуационная схема ТОО «Каратау» (космоснимок спутника Pleiades, дата съемки апрель, 2020 г.)

Водоснабжение рудника осуществляется из артезианских скважин:

- для хозяйственно-бытовых и питьевых нужд из скважин (№ 0950, 0951, 4679 и 4680), пробуренных на уванасский водоносный горизонт, с дебитом 8,1 л/с, глубиной 520-530 м. Подземные воды пресные, с минерализацией 0,62 г/дм³, по составу – хлоридно-сульфатно-гидрокарбонатно-натриевые. Скважины расположены на территории вахтового поселка. Вода из скважин направляется в два резервуара питьевой воды объемом по 25 м³;

- для производственно-технических и противопожарных нужд из скважин (№ 0948, 1427, 1428, 4686, 4687), пробуренных на жалпакский водоносный горизонт, с дебитом 11,3 л/с, глубиной 560 м. Подземные воды пресные, с минерализацией 0,65 г/дм³, по составу – хлоридно-сульфатно-гидрокарбонатно-натриевые. Скважины расположены на территории промплощадки. Вода из скважин подается на заполнение двух резервуаров технической воды объемом по 150 м³.

На водозаборах организована зона санитарной охраны I-го пояса.

Предприятие оснащено комплексом очистки бытовых сточных вод «КОСВ-200» (блочно-комплектное оборудование). После очистки сточные воды попадают на поля фильтрации – земельные участки, расположенные в 560 м юго-западнее промплощадки. Здесь происходит биологическая очистка сточных вод путем их фильтрации через почвенные горизонты, вещества органического происхождения под воздействием микроорганизмов распадаются в биослое. Сооружение полей фильтрации выполнено 4-мя картами с переборками между ними, размерами 45х25 м каждая. В районе полей фильтрации поверхностные воды и естественные выходы на поверхность подземных вод отсутствуют, грунтовые воды залегают на глубине более 12 м.

Для очистки и мойки специального автотранспорта и оборудования, используемого на руднике, предусмотрен пункт дезактивации. Отработанные дезактивирующие растворы и дренажная вода стекают по уклону бетонной моечной площадки в железобетонный приямок и погружным насосом перекачиваются на локальные очистные сооружения, находящиеся рядом со шламонакопителем, для очистки от механических примесей и нефтепродуктов. Очистные сооружения имеют в своем составе камеру отстаивания, где сточные воды освобождаются от механических загрязнений, камеру сбора масла и нефтепродуктов и камеру осветленных сточных вод. Очищенная вода поступает в шламонакопитель, откуда после дополнительного отстаивания насосом перекачивается на технологическую линию выщелачивания.

Склад нефтепродуктов оборудован производственно-ливневой канализацией для сбора производственных и ливневых стоков. Производственные сточные воды от смыва полов, аварийного душа, питьевых фонтанчиков в технологических помещениях поступают по разуклонке полов в приямок, откуда перекачиваются насосом в технологический процесс.

Смывы от лабораторных раковин после мытья загрязненной посуды отводятся: в лаборатории сертификации – в полиэтиленовые баки; в технологической лаборатории ЦППР – технологический приямок ЦППР, с последующим возвратом стоков в технологический процесс. Для удаления радиоактивных загрязнений используются дезактивирующие средства в виде растворов [9].

Энергоснабжение осуществляется от ЛЭП-110, идущей от Кантагинской ТЭЦ (в г. Кентау) и от г. Жанатас.

Для складирования буровых шламов на территории предприятия предусмотрены: 2 шламохранилища глубиной 2,5 м и объемом 23000 м³ и площадью 1 га, каждое. Шламохранилища расположены вблизи геотехнологического поля, имеют подъездную дорогу с заездом на дамбы обвалования, проездом по периметру и разворотными площадками для автотранспорта. Для отвода поверхностных вод предусмотрены канавы.

Согласно п. 1, ст. 40 Экологического кодекса РК ТОО «Каратау» по оценке воздействия на ОС относится к первой категории. В соответствии с классификацией радиационных объектов по потенциальной опасности, промплощадка относится к II категории, санитарно-защитная зона 500 м.

Предприятие имеет источники выбросов, сбросов и образования отходов, в соответствии с которыми формируются проекты нормативов.

Воздействие на ОС происходит:

- *при основном производстве* (хранение серной кислоты, приготовление аммиачного раствора, переработка продуктивных растворов). Возможны кратковременные аварийные проливы, как технологических продуктивных растворов, так и серной кислоты;

- *при вспомогательном производстве* (строительно-монтажные и ремонтно-восстановительные работы, обслуживание персонала). Работающие двигатели передвижных электростанций, землеройно-транспортных машин, автотранспорта выбрасывают в атмосферу отработанные газы, участок газо-электросварочных работ – сварочную аэрозоль, участок покрасочных работ – аэрозоль и летучие органические соединения. Все движущие механизмы при своем перемещении, погрузке и разгрузке грунта образуют пыль. Котельные выбрасывают в атмосферу окислы азота, углерод, диоксид серы;

- *при обращении с отходами* – образование отходов, сбор, обезвреживание, хранение, транспортировка и захоронение.

2.3 Воздействие на атмосферный воздух

На предприятии 110 источников выбросов в атмосферу. Большая часть источников организованные (103 ед.) – дымовые трубы котельных, вентиляционные трубы производственных помещений, дыхательные клапана резервуаров для хранения дизтоплива, аммиачной воды и серной кислоты. К неорганизованным источникам (7 ед.) относятся сварочные посты, токарные, сверлильные станки, электросварочные аппараты, пункт дезактивации, отстойники, шламонакопитель.

Анализ воздействия на атмосферный воздух [2] показал следующее:

– 96,4 % выбросов осуществляется организованными источниками. Основной вклад в выбросы вносят:

- котельные (диоксид азота, оксид азота, углерод (сажа), диоксид серы, оксид углерода);

- технологические емкости узла осаждения и узла приготовления раствора каустической соды аффинажного цеха, узел загрузки нитрата аммония, емкости с десорбатором помещения ЦППР, пункт подготовки тары (гидроксид натрия, пероксид водорода, аммиак, серная кислота, ацетон);

- мастерские (взвешенные вещества, пыль неорганическая);

- склад нефтепродуктов (смесь предельных углеводородов C_1-C_5);

– рассеиванию химических веществ и очищению воздуха будут способствовать разная высота организованных источников (от 2 до 24 м), наличие постоянно дующих ветров со среднегодовой скоростью 3,6 м/с;

– на накопление химических веществ в атмосфере влияют периоды слабых ветров или безветрия (годовое количество штилей для данной местности составляет 4,7 %), приводящие к застою воздуха; малое количество осадков в условиях жаркого лета, способствующие увеличению запыленности воздуха;

Предприятием проводятся мероприятия по защите атмосферного воздуха. В целях уменьшения воздействия на атмосферный воздух желательно не допускать рисков случайных и аварийных проливов технологических растворов и серной кислоты на почву, а в случае их возникновения проводить работы по детоксикации и при необходимости оперативно убирать загрязненный грунт.

2.4 Воздействие на поверхностные и подземные воды

На территории предприятия поверхностные воды, естественные выходы (источники) подземных вод на поверхность отсутствуют, территория талыми водами не затопливается. Годовое количество осадков – 149,2 мм, которые сразу фильтруются в рыхлые почвенные горизонты. Грунтовые воды залегают глубже 12 м от поверхности. На территории рудника проявлены подземные воды.

Воздействие на подземные воды зависит от объемов водопотребления, уровня остаточной кислотности в продуктивных горизонтах после процессов выщелачивания, случайных проливов сточных вод и технологических растворов на почву при поднятии уровня грунтовых вод.

Водопотребление включает забор воды на хозяйственно-питьевые нужды: приготовление еды в столовой, стирку белья в прачечной, мытье в душевых, плавательный бассейн, уборку помещений; на противопожарные нужды; в производство: приготовление технологических растворов, дезактивацию оборудования и автотранспорта, буровые растворы, подпитка систем отопления. Водопотребление напрямую зависит от количества работающего персонала и объемов производства. Расчетная потребность в заборе подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет 255,5 тыс. м³/год, для производственно-технических и противопожарных нужд – 357,7 тыс. м³/год. Объем оборотной воды составляет 389,78 тыс. м³/год, объем безвозвратно используемой воды – 102,414 тыс. м³/год.

Сточные воды представлены: производственными стоками, хозяйственно-бытовыми стоками, а также ливневыми и талыми водами. Сброса сточных вод в окружающую среду нет. Производственные сточные воды возвращаются в производственный цикл для подготовки выщелачивающих растворов. Хозяйственно-бытовые стоки проходят станцию биоочистки и затем выпускаются на поля фильтрации.

Установлен норматив поступления химических веществ со стоками на поля фильтрации до 2022 года – 18,978 т/год: взвешенные вещества – 1,871; хлориды – 6,586; сульфаты – 8,183; фосфаты – 0,221; азот аммонийный – 0,153; нитриты – 0,166; нитраты – 1,152; СПАВ – 0,013; нефтепродукты – 0,019; БПК_п – 0,614; фенол – 0,0006.

На этапе бурения скважин через продуктивные горизонты источником попадания радионуклидов в *подземные воды* может стать буровой раствор. После этапа бурения для защиты подземных водных горизонтов, находящихся над рудным – все закачные и откачные скважины обвязываются трубопроводами из кислотостойких материалов, затрубное пространство цементируется по интервалу первого от поверхности водоносного горизонта. На этапе ликвидации скважины тампонируются по всему интервалу бурения. Попадание технологических растворов в подземные воды исключено.

На этапе отработки блоков проводятся наблюдения за растеканием технологических растворов и состоянием подземных вод продуктивных горизонтов через сеть наблюдательных скважин. После отработки рудных залежей скважины промываются. Мониторинг восстановления подземных вод ведется через сеть мониторинговых скважин [2].

2.5 Воздействие на земельные ресурсы и почвы

Предприятие расположено в Сузакском районе Туркестанской области. Земли данного района имеют низкий балл бонитета – 6,4-6,8 и не представляют сельскохозяйственной ценности для пахотных культур. Поэтому снятие верхнего плодородного слоя почв до строительства не проводилось.

При оценке деградации земель можно выделить следующие виды воздействий:

- *механическое воздействие*. В результате бурения скважин, строительно-монтажных работ, сооружении зумпфов, рекультивационных работ, передвижении тяжелой специализированной техники происходит разрушение плодородного (гумусового) горизонта. Перемешивание субстрата почвенных генетических горизонтов приводит к изменению состояния почвенно-растительных экосистем, уничтожению или изменению видового состава естественной растительности, ухудшению агрофизических и физико-химических свойств почв. Из-за механического нарушения земель образуется ветровая эрозия – повседневное разрушение почв за счет выноса мельчайших почвенных частиц, усиливающееся присутствием постоянных ветров и отсутствием растительного покрова;

- *химическое воздействие на почвы* связано с попаданием на почву нефтепродуктов при эксплуатации автотранспорта, аварийными стоками с площадок хранения отходов, с проливами технологических растворов. Химическое загрязнение приводит к негативным изменениям физических, химических, ионообменных свойств почв и их биологической активности, нарушению химического состава и микрофлоры почвы. Проявление этого вида воздействия зависит от типов и свойств почв. Действие кислых урансодержащих растворов сводится к разрушению почвенных карбонатов, что приводит к интенсивному подкислению почвы (щелочная реакция почвенных суспензий изменяется от щелочной с pH=8,7-9,2 до кислой с pH=5-6), увеличению суммы обменных оснований до 27-32 мг-экв/100 г., в составе которого резко увеличивается относительное содержание ионов натрия по сравнению с катионами кальция. Величина плотного остатка может достигать 1,2-1,3 %. Засоление при этом, в основном, поверхностное, хотя может достигать глубины 75 см. В результате воздействия кислотных растворов почвы переходят в разряд солончаков;

– *радиационное воздействие*. При проливах технологических растворов на поверхность почвы основной вклад в уровень радиационного фона вносят: Ra-226 с продуктами распада от Rn-222 до Bi-214, излучение U-235 и Th-231, постоянно находящихся в состоянии равновесия, Ac-227 и его короткоживущие продукты распада, включая Bi-211. Почвы, подвергшиеся радиационному загрязнению, не подлежащие восстановлению должны быть захоронены в специально отведенных местах [3].

Анализ воздействия на земельные ресурсы и почвы показал:

– для территории расположения ТОО «Каратау» характерна антропогенная нагрузка;

– на участках ГТП почвенно-растительный покров нарушен строительными и буровыми работами, движением автотранспорта;

– нарушение почвенно-растительного покрова будет способствовать деградации экосистем и развитию ветровой эрозии почв;

– легкий механический состав почв данного региона, низкое содержание гумуса, засоление и солонцеватость почв определяют их слабую устойчивость к антропогенным воздействиям.

Экологическое законодательство (статья 397 Экологического кодекса РК) требует от недропользователей содержать занимаемые земельные участки в состоянии, пригодном для дальнейшего использования, защищать почвы от ветровой эрозии, вторичного засоления, загрязнения радиоактивными и химическими веществами, проводить рекультивацию земель с учетом характера нарушений, природных условий района расположения, социально-экономических особенностей района с учетом перспектив развития. В связи с этим необходимо:

– для недопущения ветровой эрозии почв не вскрывать почво-грунты одновременно на большой территории;

– разработать эффективные меры по недопущению химического и радиационного загрязнения почв, это позволит не только сэкономить на затратах на ликвидацию в будущем, но и сохранить земли для хозяйственного назначения после завершения работы предприятия;

– сооружать подъездные пути к производственным объектам и не допускать увеличения количества временных полевых дорог;

– на отработанных участках ГТП проводить прогрессивные ремедиационные работы, не дожидаясь полного окончания производственной деятельности рудника;

– для очистки почв от радиоактивного загрязнения можно на загрязненных территориях высаживать растения, способные вытягивать радиоактивные химические элементы из почвы и тем самым улучшать свойства почв. При этом первые несколько лет после посадки пускать скот на ГТП не рекомендуется;

– при планировании рекультивации, по согласованию с заинтересованными сторонами и с местными органами управления, рассмотреть возможность улучшения состояния почвенно-растительного покрова [2].

3 ЛИКВИДАЦИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

Согласно пунктам 1,2 статьи 54 Кодекса Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» «недропользователь обязан ликвидировать последствия операций по недропользованию на предоставленном ему участке недр» и «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».

Эксплуатационные участки (блоки) полигона добычных скважин ПСВ урана после окончания отработки и погашения их запасов подлежат ликвидации. Решение о ликвидации участка (блока) 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 прилагаются: план участка (блока) с отражением контура балансовых геологических и эксплуатационных запасов, привязкой технологических, наблюдательных, эксплуатационно-разведочных и контрольных скважин (если таковые бурились).

Предусмотренные утвержденным Планом (Программой) мероприятия по ликвидации участков (блоков) со сроками их выполнения и физическими объемами включаются в годовой проект основной деятельности предприятия.

По специфике добычи урана методом подземного скважинного выщелачивания, основными видами работ при ликвидации являются:

1. Составление проекта на проведение рекультивационных и ликвидационных работ.
2. Ликвидация сооружений геотехнологического полигона и промышленной площадки.
3. Рекультивация поверхности земельных площадей.
4. Захоронение твёрдых низкорadioактивных отходов и промышленных отходов.
5. Мониторинг окружающей среды во время проведения рекультивационных работ на геотехнологическом поле.
6. Наблюдение за объектами после завершения рекультивационных работ.
7. Мониторинг восстановления подземных вод.

Рекультивация – комплекс работ, проводимых с целью восстановления нарушенных территорий и приведения земельных участков в безопасное состояние.

Основными причинами загрязнения почвенного слоя на участках подземного выщелачивания являются:

- утечка технологических растворов при разрывах трубопровода;
- нарушение технологического регламента при закачке и откачке технологических растворов. При этом в устьях эксплуатационных скважин случаются разливы технологических растворов по различным причинам (заиливание и колюматация фильтров и прифильтровой зоны скважин, разрушение фильтров и обсадных труб, нарушение герметичности соединений трубопроводов в устьях технологических скважин и т.д.);
- регламентированный сброс растворов и взвесей при чистке технологических скважин.

В местах пролива растворов поверхность земли может загрязняться сульфатами, нитратами и естественными радионуклидами уран-радиевого ряда, а рН почвенной влаги достигать 2-3. Наиболее опасны при радиоактивном загрязнении торий-230 и свинец-210.

Увеличение удельной радиоактивности почв отмечается на всю глубину промачивания и, в основной, ограничивается глубиной 1,0 м от поверхности земли.

При ведении технологического процесса на участках подземного выщелачивания при последовательном выведении добычных блоков из эксплуатации, а также после отработки всего месторождения или отдельных рудных залежей проводится санитарно-гигиеническое обследование земель, результаты которого наносятся на ситуационный план местности.

Территория полигона, свободная от строений и сооружений, должна быть дезактивирована и рекультивирована по санитарно-гигиеническому направлению.

На ликвидируемых полигонах подземного выщелачивания подземное оборудование (трубопроводы, насосы и т.д.) и сооружения полностью демонтируются и дезактивируются. Оборудование, не подлежащее повторному использованию на предприятиях того же профиля, металл, не подлежащий сдаче в металлолом, почва, элементы строительных конструкций, мусор и т.д., загрязненные естественными радионуклидами, которые в соответствии со статьей 369 Экологического кодекса Республики Казахстан относятся к низкоактивным радиоактивным отходам, подлежат захоронению в ПЗНРО.

Обсадка и внутреннее оборудование скважин должны быть изъяты полностью или до глубины, не препятствующей предполагаемому использованию территории, но не менее 1 м от поверхности. Скважины должны быть затампонированы с восстановлением изоляции водоносных горизонтов друг от друга.

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

При проведении технического этапа рекультивации земель территория отработанных и ликвидируемых полигонов подземного выщелачивания дезактивируется путем изъятия грунта в местах, имеющих радиоактивное и кислотнo-солевое загрязнение, превышающее соответствующие нормативы (Приложение 9 СП СЭТРОО). В тех случаях, когда скважины и трубопроводы располагались в траншеях глубиной не менее 1 м, допускается проводить оборот пласта дна траншей на глубину 0,5 м с последующей засыпкой траншей складированным чистым грунтом. Загрязненный грунт с остальной части территории или полигонов, где траншейный способ не применялся, захоранивается в поверхностном могильнике или дезактивируется реагентами в кучах выщелачивания. Выбор между способом захоронения в поверхностный могильник и дезактивацией реагентами должен решаться на основе технико-экономического сравнения.

Загрязненный грунт, расположенный вдоль линейных объектов (трубопроводы, канавы, траншеи и т.д.), дезактивируется путем изъятия грунта и рекультивируется по санитарно-гигиеническому направлению.

Изъятый грунт заменяется вскрышными или вмещающими породами, не содержащими радиоактивных элементов и токсичных соединений в концентрациях, опасных для жизни человека и животных.

Территория санитарно-защитной зоны ликвидируемого предприятия по добыче урана способом ПСВ в той части, где она прилегает к полигонам подземного выщелачивания и перерабатывающему комплексу, рекультивируется по санитарно-гигиеническому направлению. На остальных частях территории санитарно-защитной зоны возможна рекультивация по другим направлениям, за исключением капитального строительства (допускается возведение лишь временных хозяйственных построек).

По окончании рекультивации мощность дозы гамма-излучения, среднего по всей площади рекультивируемого объекта, должна соответствовать требованиям Приложения 9 СП СЭТРОО.

Учитывая, что рудник «Каратау» располагается в пустынном, малонаселенном районе, принимается санитарно-гигиеническое направление рекультивации, по которому согласно Приложения 9 СП СЭТРОО, на каждом рекультивируемом участке, суммарная удельная альфа-радиоактивность грунта в слое 0-25 см не должна превышать 1200 Бк/кг сверх естественного фона, а в слоях 25-50 см, 50-75 см и 75-100 см – 7400 Бк/кг (всего).

Мощность дозы гамма излучения не должна превышать 20 мкР/час сверх естественного фона, а в отдельных локальных точках общей площадью не более 20 % – не выше 60 мкР/час. В рекультивационных землях в слоях до 1 м глубины от дневной поверхности плотный (сухой) остаток водной вытяжки в любой точке не должен превышать 0,6 %, а показатель рН водной вытяжки должен быть не менее рН вытяжки близлежащих земель, характерных для данной местности.

Уничтожение плодородного слоя почвы в период эксплуатации рудника «Каратау» не прогнозируется в виду его отсутствия на участках работ.

Низкорadioактивные отходы от демонтажа оборудования, растворо- и реагентопроводов, зданий и сооружений направляются ПЗНРО ТОО «Казатомпром-SaUran», который находится на расстоянии 262 км от рудника «Каратау».

Рекультивация подземных вод на руднике «Каратау» не предусматривается, так как для подземных вод, не имеющих перспективы хозяйственного использования, остаточные растворы ПСВ можно оставлять в продуктивном горизонте с обязательной организацией системы мониторинга.

Исследования, проведенные АО «Волковгеология», показали, что в подземных водах рудовмещающих горизонтов, в пределах и вокруг поля месторождения существует неблагоприятная эколого-гидрохимическая и радиационная обстановка, обусловленная природными причинами. Воды рудовмещающих водоносных горизонтов, в пределах участка, содержат повышенные концентрации радионуклидов уранового ряда (Ra226, Rn222, Po210, Pb210). Практически на всей площади района концентрация радия в рудовмещающих водоносных горизонтах превышает допустимую объемную активность для населения.

Таким образом, воды рудовмещающих отложений являются непригодными для всех видов водопользования. Использование их в хозяйственных целях запрещено, т.к. может привести к поступлению в организм избыточных количеств радионуклидов.

Данным Планом ликвидации принят метод естественной деминерализации остаточных растворов подземного выщелачивания горизонтами-носителями оруденений. Указанный метод основан на снижении минерализации остаточных растворов за счет их физико-химического воздействия со «свежими породами» в процессе движения растворов с потоком естественных подземных вод.

В процессе ПСВ подземные воды продуктивного водоносного горизонта на эксплуатационных участках смешиваются с технологическими растворами, имеющими низкие значения рН, повышенные концентрации урана и других естественных радиоактивных нуклидов. Насыщение проявляется локально. После отработки руд оно постепенно исчезает в результате естественных процессов. Оставшиеся в продуктивном горизонте технологические растворы самоликвидируются вследствие химического взаимодействия с минералами пород, ионного обмена, разбавления подземными водами, гидравлической дисперсии естественного потока и молекулярной диффузии.

При этом следует иметь в виду, что объемы продуктивных и остаточных растворов в это время находятся в изначально загрязненных природными процессами водоносных горизонтах, непригодных для всех видов водопотребления.

Нейтрализация и деминерализация подземных вод, с возвращением их химического состава до природного состояния (до начала ПСВ) произойдет в пределах СЗЗ. Распространение радионуклидов с потоком подземных вод за пределы контура геологического отвода не ожидается.

После завершения исследований в наблюдательных скважинах, последние ликвидируются с целью предупреждения перетоков пластовых вод по стволу скважины.

4 СОСТАВ РЕКУЛЬТИВАЦИОННЫХ И ЛИКВИДАЦИОННЫХ РАБОТ

Согласно Кодексу Республики Казахстан «О недрах и недропользовании», ликвидация последствий недропользования – это 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 .

При разработке рабочих проектов работ по рекультивации и ликвидации необходимо:

- выполнить списание остатка минеральных ресурсов/запасов руды с государственного баланса, для чего может потребоваться заверочное бурение и опробование;
- ликвидировать геотехнологические полигоны, перерабатывающие и вспомогательные объекты с последующей рекультивацией земель;
- провести захоронение низкоактивных радиоактивных отходов (НРО) и промышленных отходов, образовавшихся в результате демонтажных работ;
- выполнять мониторинг состояния окружающей среды во время и после закрытия предприятия, особенно мониторинг подземных вод в течение более 20 лет после завершения ликвидационных работ (закрытия).

Объекты процесса ликвидации:

1. Скважины;
2. Технологические блоки;
3. Инфраструктура, соединяющая технологические блоки с перерабатывающими установками;
4. Технологические площадки;
5. Вспомогательная инфраструктура рудников и здания.

1. Ликвидация скважин

При ликвидации скважин выполняются следующие работы:

- Закачка цементно-глинистого раствора в скважину для изоляции водоносных горизонтов;
- Снятие слоя грунта до глубины 1 м;
- Обрезка обсадных труб скважины до глубины 1 м (считаются НРАО);
- Установка пробки в скважину (деревянная пробка);
- Заполнение пустот чистым слоем грунта;
- Профилирование откосов и восстановление растительности на нарушенных землях.

2. Технологические блоки

Ликвидация технологических блоков и скважин включает:

- Демонтаж всего оборудования с технологических узлов закисления и распределения растворов;
- Демонтаж всех контейнеров, в которых устанавливалось оборудование;
- Демонтаж трубопроводов, соединяющих узлы со скважинами, включающий в себя выкапывание подземных трубопроводов, демонтаж и обрезка трубопроводов, засыпка канав от выкопанных трубопроводов;
- Демонтаж электрооборудования, включая кабели, подстанции и опоры ЛЭП;
- Профилирование откосов и восстановление растительности на нарушенных землях.

3. Инфраструктура, соединяющая технологические блоки с перерабатывающими установками

При ликвидации объектов инфраструктуры ликвидируются следующие объекты:

- Трубопроводы продуктивного раствора;
- Трубопроводы выщелачивающего раствора;

- Трубопроводы для серной кислоты;
- Камеры задвижек и распределительные камеры;
- Опоры линий электропередач и кабели.

Выполняются следующие мероприятия:

- Слив и промывка трубопроводов для удаления остаточного раствора;
- Выкапывание трубопроводов продуктивных и выщелачивающих растворов (трубопроводы для кислоты устанавливаются на поверхностные опоры, а не закапываются под землю);
- Резка и транспортировка трубопроводов за пределами площадки;
- Удаление распределительных и клапанных камер;
- Засыпка траншей и клапанных камер чистым грунтом.

4. Технологические площадки

При ликвидации технологических площадок ликвидируются:

- Пескоотстойники для продуктивного и выщелачивающего растворов;
- Перерабатывающие установки и объекты приготовления и хранения готовой продукции;
- Насосные станции для растворов;
- Объекты для хранения химреагентов (серная кислота, перекись водорода, нитрат аммония);
- Трубопроводы технологической площадки;
- Котельные и электрические подстанции и кабели;
- Склады и мастерские;
- Водозаборные скважины, насосные станции и складские сооружения.

При ликвидации пескоотстойников проводятся следующие работы:

- Удаление остаточного количества растворов и любых осадков;
- Демонтаж противофильтрационных экранов;
- Радиологическое обследование и засыпка прудов чистым незараженным грунтом;
- Профилирование откосов и восстановление растительности на поверхности.

При ликвидации объектов для хранения химреагентов выполняется:

- Удаление остаточного количества химреагентов из резервуаров и вторичных защитных оболочек;
- Промывка трубопроводов;
- Демонтаж объектов и основания;
- Удаление отходов;
- Профилирование откосов и восстановление растительности на нарушенных землях.

При ликвидации трубопроводов выполняется:

- Демонтаж воздушных трубопроводов;
- Демонтаж подземных трубопроводов и засыпка канав чистым грунтом.

При ликвидации перерабатывающих установок проводятся следующие работы:

- Закрытие установки;
- Промывка и очистка деталей оборудования для снижения риска загрязнения при демонтаже;
- Демонтаж всего оборудования и трубопроводов (рассматриваются как НРАО);
- Снос зданий и опор;
- Радиологическая съемка отходов разрушения перерабатывающей установки и прилегающей территории.

5. Вспомогательная инфраструктура рудников и здания

При ликвидации вспомогательной инфраструктуры и здании ликвидируются следующие объекты:

- Административные офисы, вахтовые поселки (если применимо), столовые и раздевалки;
- Установки очистки сточных вод и пруды;
- Полигоны для размещения и захоронения промышленных и бытовых отходов;
- Открытые площадки для складирования, дороги, гаражи, объекты для хранения и заправки топливом;

Эти объекты демонтируются, когда остальные ликвидационные работы уже выполнены.

Мероприятия по передаче пригодных объектов инфраструктуры в пользование местным жителям

Если возможно, то объекты вспомогательной инфраструктуры рудников и здания передаются третьим сторонам для последующего их использования.

Для этого недропользователь совместно с местными исполнительными органами создает комиссию по приемке объектов и определяет перечень объектов подлежащий передаче.

Если после закрытия предприятия не найдется желающих использовать эти объекты, то тогда здания сносятся, а отходы считаются нерадиоактивными и вывозятся на полигон промышленных отходов после химического и радиологического обследования.

Требования радиационной безопасности при производстве работ

Все работы при обращении с радиоактивными веществами и радиоактивными отходами должны проводиться с использованием исправного оборудования.

Дозиметрические измерения в ходе проведения работ должны проводиться исправными поверенными приборами.

Работы при обращении с радиоактивными веществами и радиоактивными отходами должны проводиться под контролем дозиметриста с оформлением наряда-допуска.

Перед выполнением сложной или редко выполняемой работы, при изменении содержания работы и радиационных условий персоналу проводится целевой инструктаж по радиационной безопасности и технике безопасности с записью в «Журнале инструктажей».

При проведении работ в условиях воздействия радиационного фона персонал обязан выполнять следующие требования:

Выполнять требования плакатов и знаков безопасности.

Выполнять требования, касающиеся условий и времени проведения работ, установленные нарядом-допуском.

Заранее определять порядок предстоящей работы в зоне с повышенными уровнями излучений, выполнять ее быстро и четко.

При работах в условиях повышенного радиационного фона обязательно применение средств индивидуальной защиты, определенных нарядом-допуском.

Следить за тем, чтобы в зоне повышенного радиационного фона находились только лица, непосредственно выполняющие работы в данный момент.

Отдых и обсуждение результатов работы проводить в местах с минимальным уровнем излучения.

При наличии любой травмы кожи продолжить работу можно только с разрешения руководителя работ.

При проведении работ на объектах сторонних организаций персонал обязан соблюдать требования безопасности, действующие на этих предприятиях.

Для сбора радиоактивных отходов должны применяться специальные сборники. Для первичного сбора твердых радиоактивных отходов могут быть использованы мешки и контейнеры. Места расположения заполненных мешков и контейнеров при необходимости должны обеспечиваться защитными приспособлениями для снижения излучения за их пределами до допустимого уровня.

Запрещается сброс жидких радиоактивных отходов в хозяйственно - бытовую и ливневую канализацию, водоемы, поглощающие ямы, колодцы, скважины на поля орошения, поля фильтрации, в системы подземного орошения и на поверхность земли.

При проведении работ, граница зоны, опасной для пребывания в ней людей, обозначается предупредительными знаками и надписями, хорошо видимыми с расстояния не менее 3 метров. Персонал, не занятый в работах, должен находиться за пределами огражденной зоны.

Каждый работник должен немедленно сообщить руководителю о всех замечаниях и неисправностях в работе оборудования, могущих повлечь облучение персонала или загрязнение территории радиоактивными веществами.

Надзор за соблюдением мер радиационной безопасности возлагается на ответственное лицо.

Для обеспечения дозиметрического контроля весь персонал, привлекаемый к проведению работ, должен быть обеспечен индивидуальными дозиметрами.

Индивидуальный дозиметр выдается ответственным лицом за индивидуальный дозиметрический контроль (ИДК). Перед выдачей дозиметра ответственное лицо за ИДК оформляет индивидуальную карточку учета и проводит инструктаж по применению дозиметра под роспись работника, проводящего работы в условиях радиационного воздействия с применением радиоактивных веществ или других источников ионизирующих излучений.

Работники, получившие индивидуальные дозиметры обязаны носить их при работах в условиях радиационного воздействия, не допуская загрязнения, повреждения и утери дозиметра.

Индивидуальные дозиметры запрещается вскрывать, оставлять на рабочем месте или в других местах, подносить к источникам ионизирующего излучения, передавать другому лицу или уносить домой. Запрещается пользоваться чужим индивидуальным дозиметром.

Во всех случаях утери или повреждения индивидуального дозиметра необходимо немедленно поставить в известность ответственное лицо за ИДК.

Индивидуальный дозиметр прикрепляется к спецодежде на уровне груди или вкладывается в нагрудный карман спецодежды.

Персонал обязан предоставлять индивидуальные дозиметры для их обмена последующего измерения по установленному графику. При увольнении индивидуальный дозиметр необходимо сдать в место выдачи.

При проведении работ сотрудники должны пользоваться поверенными приборами.

5. РАСЧЕТЫ СМЕТНОЙ СТОИМОСТИ ЗАТРАТ НА ЛИКВИДАЦИЮ ПОСЛЕДСТВИЙ ДОБЫЧИ УРАНА МЕТОДОМ ПОДЗЕМНОГО СКВАЖИННОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ НА РУДНИКЕ КАРАТАУ

Сметный расчет стоимости ликвидации зданий и сооружений рудника «Каратау» проведен ресурсным методом по ценам, утвержденным на 1 квартал 2023 года (редакция АВС 2023 от 01.01.2023 года) согласно «Нормативного документа по определению сметной стоимости строительства в Республике Казахстан» (утвержден Приказом Председателя Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 14 ноября 2017 года № 249-нк). Сметные тарифные ставки рабочих-строителей и машинистов приняты по СТС РК 8.04-07-2019 Сборник сметных тарифных ставок в строительстве, номер района 13 (Туркестанская область). Цены на материалы, конструкции и детали приняты по сборникам сметных цен, действующих на период составления сметной документации.

Накладные расходы в сметной документации приняты к основной заработной плате по видам работ согласно приложению №2 «Нормативного документа по определению величины накладных расходов и сметной прибыли в строительстве».

Использованы нормативные документы:

Приказ №8-нк от 25.02.2022г. «О внесении изменений в приказ Председателя Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 14 ноября 2017 года №249-нк «Об утверждении нормативных документов по ценообразованию в Строительстве» с учетом приказа №16-нк от 28.02.2022г «О признании утратившим силу нормативно-технического документа по ценообразованию», и проектных решений.

Затраты по зимнему удорожанию приняты в расчетах производства работ согласно коэффициентам к нормам затрат труда, времени эксплуатации машин для учета климатических условий. В сметном расчете выводятся дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных (ремонтно-строительных) работ связанные с климатическими условиями температурной зоны стройки.

Затраты времени на радиометрическое обследование определены на основании Временных проектно-сметных норм (ВПСН) на работы по изучению радиационной обстановки на территории Республики Казахстан (опытно-статистические), утвержденных приказом Генерального директора АО «Волковгеология» от 29 декабря 2008 года № 417-пр. и СТ НАК 17.5-2022 «Методические указания по расчету сметной стоимости ликвидации последствий операций по недропользованию (оценка АРО) группы предприятий АО «НАК «Казатомпром».

Стоимость затрат на радиометрическое обследование рассчитана с учетом ставки дозиметристов на руднике «Каратау» (15 533 тг/смена).

Затраты на послеликвидационный мониторинг определены на основании текущих договоров и прейскурантов цен на оказание услуг по проведению радиологической, санитарно-химической экспертизы объектов окружающей среды, дозиметрических и радиометрических замеров ТОО «Каратау».

При расчете стоимости ликвидации учтено общее количество объектов (скважин, трубопроводов, дорог, технологических накопителей, зданий и др.), сооруженных согласно фактическим данным на 31.12.2022 г. и планируемых согласно проектным данным до конца периода отработки рудника согласно данным, полученным от ТОО «Каратау».

5.1 Расчет сметной стоимости дозиметрического обследования.

Расчет сметной стоимости дозиметрического обследования проводится согласно [4,5]. Данные по дозиметрическому обследованию территории рудника «Каратау» приведены в таблицах 1, 2.

Таблица 1 – Расчет сметной стоимости дозиметрического обследования на 31.12.2022 г.

Параметры объектов	Ед. изм.	Кол-во	Затраты времени, смены	Финансовые затраты, тенге
Площадь зданий (пола), в которых не проводились работы с открытыми радиоактивными веществами	м ²	18689	21,49	333 840,67
Площадь зданий (пол + стены + перекрытия), в которых проводились работы с открытыми радиоактивными веществами	м ²	12027,1	13,83	214 839,49
Площадь твердого покрытия промышленных площадок до снятия твердого покрытия	м ²	26974	31,02	481 835,21
Площадь промышленных площадок после демонтажа зданий и снятия твердого покрытия	м ²	53948	62,04	963 670,43
Протяженность трубопроводов	км	71,41	14,28	221 850,26
Количество скважин	шт.	3 827	38,27	594 447,91

Общая стоимость проведения дозиметрического обследования на руднике «Каратау» на 31.12.2022 г. составит **2 810 484 тг.**

Таблица 2 – Расчет сметной стоимости дозиметрического обследования до конца отработки

Параметры объектов	Ед. изм.	Кол-во	Затраты времени, смены	Финансовые затраты, тенге
Площадь зданий (пола), в которых не проводились работы с открытыми радиоактивными веществами	м ²	18689	21,49	333 840,67
Площадь зданий (пол+стены+перекрытия), в которых проводились работы с открытыми радиоактивными веществами	м ²	12027,1	13,83	214 839,49
Площадь твердого покрытия промышленных площадок до снятия твердого покрытия	м ²	26974	31,02	481 835,21
Площадь промышленных площадок после демонтажа зданий и снятия твердого покрытия	м ²	53948	62,04	963 670,43
Протяженность трубопроводов	км	97,75	19,55	303 667,04
Количество скважин	шт.	8 477	84,77	1 316 732,41

Общая стоимость проведения дозиметрического обследования на руднике «Каратау» до конца отработки составит **3 614 585 тг**

5.2 Расчет сметной стоимости ликвидации технологических трубопроводов (магистральные трубопроводы и внутриблочная обвязка)

Была проведена оценка протяженности магистральных и внутриблочных технологических трубопроводов (ПР, ВР, кислотопроводы) с учетом материала, диаметра и толщины стенки труб на 31.12.2022 г. и на период до конца отработки рудника (таблица 3).

Таблица 3 – Технические характеристики трубопроводов ВР, ПР и кислотопроводов

Материал, диаметр трубопровода	Расчетная масса на 1 м трубы, кг	Установлено по состоянию на дату 31.12.2022 г., м	Всего за весь период отработки по проектным данным, м
Технологические трубопроводы ВР-ПР (ГОСТ 18 599-2001)			
ПНД D = 560'33,2	55	35 969	35 969
ПНД D = 450'26,7	35,5	0	3 100
ПНД D = 315'18,7	17,4	3 922	13 600
ПНД D = 225'13,4	8,94	30 942	44 500
ПНД D = 160'9,5	4,51	580	580
Итого длина, м		71 413	97 749
Итого масса, т		2 325,7	2 725,4
Внутриблочная обвязка (ГОСТ 18 599-2001)			
ПНД D = 63	0,87	739 500	2 139 750
Итого длина, м		739 500	2 139 750
Итого масса, т		643,4	1 861,6
Кислотопровод (ГОСТ 8732-78)			
Ст.20 D =108x6	15,093	0	1450
Ст.20 D =89x6	12,28	10 574	10 574
Ст.20 7 D =6x6	10,36	713	713
Ст.20 57x6	7,55	4 630	20 825
Итого длина, м		15 920	33 560
Итого масса, т		172,2	316,3

Прокладка внутриблочных трубопроводов ПР и ВР осуществляется в траншеях глубиной 1,2 м. Прокладка кислотопроводов осуществляется над землей на опорах.

Средняя масса металлических опор на 1 км труб кислотопровода равна 0,49 т. Объем разработки грунта при демонтаже опор на 1 км труб равен 49,55 м³. Средний объем фундамента на 1 км труб равен 26,76 м³. Средняя масса бетонных опор на 1 км труб равна 58,82 т. Плотность железобетонных конструкций 2,18 т/м³.

При проведении расчетов сметной стоимости работ по ликвидации технологических трубопроводов и внутриблочной обвязки учтены виды и объемы работ, приведенные в таблицах 4-9.

Таблица 4 – Виды и объемы работ при ликвидации технологических трубопроводов ВР, ПР на 31.12.2022 г.

Вид работ	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость, тенге
Выемки. Разработка с отсыпкой грунта в кавальеры экскаваторами	м ³	78553,82	56 621 591
Траншеи и котлованы. Засыпка бульдозерами	м ³	78553,82	5 900 963
Площади. Планировка бульдозерами	м ²	50 020	163 566
Трубопровод из полиэтиленовых труб, диаметр труб наружный 160-180 мм. Демонтаж.	м	580	1 436 538
Трубопровод из полиэтиленовых труб, диаметр труб наружный 225 мм. Демонтаж	м	30942	77 191 626
Трубопровод из полиэтиленовых труб, диаметр труб наружный 280-315 мм. Демонтаж	м	3 922	9 995 413
Трубопровод из полиэтиленовых труб, диаметр труб наружный 560 мм. М Демонтаж	м	35 969	203 689 569

Предполагаем, что радиоактивно загрязнено 100 % от общей массы трубопроводов ПР и ВР. Загрязненные трубопроводы демонтируются, разрезаются на части длиной 6-8 м и вывозятся на ПЗРО. Таким образом, на захоронение требуется вывезти 3 897,41 тонн трубопроводов. Стоимость ликвидации трубопроводов ВР и ПР на 31.12.2022 составит **354 999 266 тг.**

Таблица 5 – Виды и объемы работ при ликвидации технологических трубопроводов ВР, ПР до конца отработки

Вид работ	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость, тенге
Выемки. Разработка с отсыпкой грунта в кавальеры экскаваторами	м ³	107523,9	77 503 227
Траншеи и котлованы. Засыпка бульдозерами	м ³	107523,9	8 077 195
Площади. Планировка бульдозерами	м ²	97749	319 639
Трубопровод из полиэтиленовых труб, диаметр труб наружный 160-180 мм. Демонтаж	м	580	1 436 538
Трубопровод из полиэтиленовых труб, диаметр труб наружный 225 мм. Демонтаж	м	44500	111 015 040
Трубопровод из полиэтиленовых труб, диаметр труб наружный 280-315 мм. Демонтаж	м	71413	181 999 602
Трубопровод из полиэтиленовых труб, диаметр труб наружный 400-450 мм. Демонтаж	м	3100	12 370 767
Трубопровод из полиэтиленовых труб, диаметр труб наружный 560 мм. Демонтаж	м	35969	203 689 569

Стоимость ликвидации трубопроводов ВР и ПР до конца отработки составит **596 411 577 тг.**

Таблица 6 – Виды и объемы работ при ликвидации кислотопроводов на 31.12.2022 г.

Вид работ	Ед. имз.	Кол-во	Стоимость, тенге
Демонтаж кислотопровода			
Трубопровод из водогазопроводных труб, диаметр условного прохода 100 мм. Демонтаж	м	10 574	15 768 900
Трубопровод из водогазопроводных труб, диаметр условного прохода 70-80 мм. Демонтаж	м	713	963 633
Трубопровод из водогазопроводных труб, диаметр условного прохода 15-50 мм. Демонтаж	м	4 630	6 090 441
Трубы трубопроводов. Погрузка	т	172,19	178 340
Опоры под кислотопровод			
Выемки. Разработка с отсыпкой грунта в кавальеры экскаваторами	м3	788,84	568 593
Траншеи и котлованы. Засыпка бульдозерами	м3	788,836	59 257
Конструкции опорные для крепления трубопроводов массой до 0,1 т. Демонтаж	т	7,8008	1 496 308
Опоры под кислотопроводы, фундаменты. Разборка	м3	426,0192	43 014 540
Опоры трубопроводов. Погрузка	т	7,8008	8 079
Грузы неупакованные (железобетонные изделия и конструкции) до 6 т. Погрузка	т	928,721856	866 609
Перевозка строительных грузов самосвалами вне населенных пунктов. Грузоподъемность свыше 10 т. Расстояние перевозки свыше 50 до 100 км	т*км	498843	9 976 860
Стоимость утилизации строительных отходов	т	1108,54	1 662 810

Незагрязненные трубопроводы из металла (кислотопроводы) и опоры демонтируются, разрезаются на части длиной 6-8 м и вывозятся в пункты захоронения отходов производства и потребления или могут быть переданы для реализации, переработки или вторичного использования.

Стоимость ликвидации кислотопроводов на 12.2022 г. составит **80 654 370 тг.**

Таблица 7 – Виды и объемы работ при ликвидации кислотопроводов до конца отработки

Вид работ	Ед. имз.	Кол-во	Стоимость, тенге
Демонтаж кислотопровода			
Трубопровод из водогазопроводных труб, диаметр условного прохода 100 мм. Демонтаж	м	1450	2 162 371
Трубопровод из водогазопроводных труб, диаметр условного прохода 70-80 мм. Демонтаж	м	11 287	15 254 607

Трубопровод из водогазопроводных труб, диаметр условного прохода 15-50 мм. Демонтаж	м	20 825	27 393 830
Трубы трубопроводов. Погрузка	т	3041,78	3 150 432
Опоры под кислотопровод			
Выемки. Разработка с отсыпкой грунта в кавальеры экскаваторами	м ³	1662,90	1 198 616
Траншеи и котлованы. Засыпка бульдозерами	м ³	1662,90	124 917
Конструкции опорные для крепления трубопроводов массой до 0,1 т. Демонтаж	т	16,45	31 54 276
Опоры под кислотопроводы, фундаменты. Разборка	м ³	898,07	90 676 381
Опоры трубопроводов. Погрузка	т	16,45	17 032
Грузы неупакованные (железобетонные изделия и конструкции) до 6 т. Погрузка	т	1957,78	1 826 847
Перевозка строительных грузов самосвалами вне населенных пунктов. Грузоподъемность свыше 10 т.	т/км	888402,33	17 768 047
Стоимость утилизации строительных отходов	т	1974,23	2 961 341

Стоимость ликвидации кислотопроводов до конца отработки составит **165 688 697 тг.**

Таблица 8 – Виды и объемы работ при ликвидации внутриблочной обвязки на 31.12.2022 г.

Вид работ	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость, тенге
Выемки. Разработка с отсыпкой грунта в кавальеры экскаваторами	м ³	813 450	586 334 761
Траншеи и котлованы. Засыпка бульдозерами	м ³	813 450	61 106 365
Трубопровод из полиэтиленовых труб, диаметр труб наружный 40-90 мм. Демонтаж	м	739 500	910 516 770

Стоимость ликвидации внутриблочной обвязки на 31.12.2022 г. составит **1 557 957 896 тг.ë**

Таблица 9 – Виды и объемы работ при ликвидации внутриблочной обвязки до конца отработки

Вид работ	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость, тенге
Выемки. Разработка с отсыпкой грунта в кавальеры экскаваторами	м ³	2 360 160	1 701 203 328
Траншеи и котлованы. Засыпка бульдозерами	м ³	2 360 160	177 295 219
Трубопровод из полиэтиленовых труб, диаметр труб наружный 40-90 мм. Демонтаж	м	2 145 600	2 641 791 456

Стоимость ликвидации внутриблочной обвязки до конца отработки составит **4 522 634 618 тг.**

Расчет сметной стоимости ликвидации технологических трубопроводов приведен в Сметном приложении №1 (электронный вариант).

5.3 Расчет сметной стоимости ликвидации скважин

Количество скважин за весь период эксплуатации месторождения рассчитывается суммированием фактического и проектного количества скважин (по данным, полученным от геологической службы ТОО «Каратау»). Общее количество скважин, сооруженных на 31.12.2022 г., составляет 3 827 шт. За весь период эксплуатации месторождения планируется соорудить 8 477 скважин. Для проведения послеликвидационного мониторинга планируется оставить 50 наблюдательных скважин по периметру ГТП, остальные 8 427 скважин подлежат ликвидации (таблица 10).

Таблица 10 – Количество сооружаемых скважин

Скважины	Сооружено по состоянию на 31.12.2022 г., шт.	Всего за весь период отработки по проектным данным, шт.
Количество скважин, в том числе:	3827	8 477
откачные	1 143	2 313
закачные (включая наблюдательные, контрольные, перебуры)	2 684	6 164

Согласно пп. 981 Правил обеспечения промышленной безопасности все технологические и наблюдательные скважины в пределах отработанной площади должны быть ликвидированы.

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

Ликвидационный тампонаж проводится в следующей последовательности:

1) ствол скважины в пределах продуктивного водоносного горизонта засыпается гравийно-песчаной смесью (средняя мощность фильтров по месторождению 10 м и мощность отстойника скважин составляет 10 м. Всего 20 м);

2) вышележащая часть ствола скважины заливается глиноцементным раствором (630-20 = 610 м);

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

4) откапывание обсадной колонны скважины на глубину 1 м;

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

6) засыпка образованной выемки грунтом;

7) планирование поверхности.

При откапывании оголовков скважин грунт от технологических скважин выбирается экскаватором, емкость ковша 0,5 м³, с двух сторон от обсадной колонны скважины на ширину ковша до глубины 1 метра.

Оставшаяся часть грунта вокруг обсадной колонны обрушается вручную на дно выемки. Таким образом, с каждой скважины будет выбрано порядка 3 м³ грунта на одну скважину.

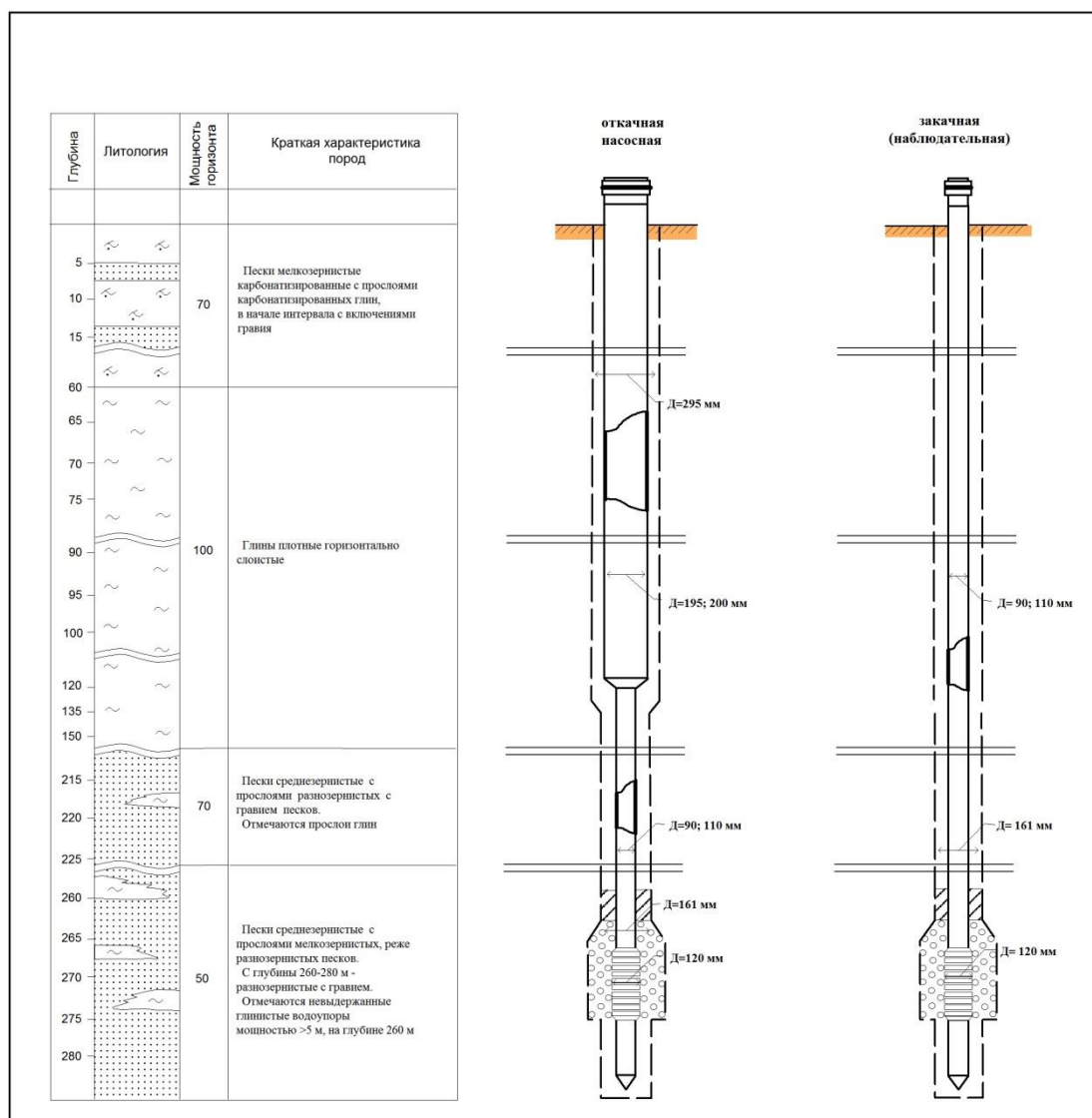


Рисунок 3 – Конструкция скважин

Для расчета принимаются следующие допущения.

Для оценки объёмов работ по тампонажу считается, что средняя глубина скважин – 630 метров при внутренних диаметрах закачных и наблюдательных скважин 0,074 м и откачных скважин диаметром 0,167 м до глубины 30 м и диаметром 0,074 м в интервале глубин 30-630 м.

Расстояние для транспортировки песчано-гравийной смеси 210 км. Стоимость доставки цемента и глины входит в стоимость материалов. Цементно-глинистая смесь готовится на полигоне.

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.

Приготовление песчано-гравийной смеси и цементно-глинистого раствора производится с превышением расчетных норм на 10 % из учета потерь смесей в ходе проведения работ (просыпы, осадение на бортах емкостей, проливы).

Объёмы работ и затрачиваемые материалов при ликвидации скважин представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Виды и объёмы работ при ликвидации скважин

Закачные скважины

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во
Разработка грунта с помощью экскаватора	м ³	2,70
Разработка грунта вручную	м ³	0,30
Трубопровод из полиэтиленовых труб, диаметр труб наружный 110-140 мм. Демонтаж	м	1
Перевозка ПГС бортовыми автомобилями	т	0,17
Засыпка ПГС вручную	м ³	0,0989
Растворы цементно-глинистые. Приготовление в построечных условиях механизированное	м ³	2,71
Заполнение цементно-глинистым раствором	м ³	2,71
Тампонаж пробкой деревянной буровыми станками ударно-канатного бурения	м	1
Разработка чистого грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами	м ³	3,00
Перевозка строительных грузов бортовыми автомобилями вне населенных пунктов.	т	5,10
Траншеи и котлованы. Засыпка бульдозером.	м ³	3,00
Материал	Стоимость за единицу, тг	Кол-во материалов на ликвидацию 1 скважины
Смеси песчано-гравийные природные ГОСТ 23735-2014 (1 м ³)	6 621	0,0989
Глина (1 м ³)	5 378	2,71
Портландцемент бездобавочный ПЦ 600-Д0 ГОСТ 10178-85 (1 т)	51 030	0,54
Вода техническая (м ³)	15	4,20
Пробки деревянные диаметром 100 мм, длиной 1000 мм ГОСТ 8242-88 (шт.)	191	1

Откачные скважины

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во
Разработка грунта с помощью экскаватора	м ³	2,70
Разработка грунта вручную	м ³	0,30
Трубопровод из полиэтиленовых труб, диаметр труб наружный 110-140 мм. Демонтаж	м	1,00
Перевозка ПГС бортовыми автомобилями	т	0,16
Засыпка ПГС вручную	м ³	0,0989
Растворы цементно-глинистые. Приготовление в построечных условиях механизированное	м ³	3,24
Заполнение цементно-глинистым раствором	м ³	3,24
Тампонаж пробкой деревянной буровыми станками ударно-канатного бурения	м	1
Разработка чистого грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами	м ³	3,00

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во
Разработка грунта с помощью экскаватора	м ³	2,70
Разработка грунта вручную	м ³	0,30
Перевозка строительных грузов бортовыми автомобилями вне населенных пунктов.	т	5,10
Траншеи и котлованы. Засыпка бульдозером.	м ³	3,00
Материал	Стоимость за единицу, тг	Кол-во материалов на ликвидацию 1 скважины
Смеси песчано-гравийные природные ГОСТ 23735-2014 (1 м ³)	6 621,12	0,0989
Глина (1 м ³)	5 378,22	3,24
Портландцемент бездобавочный ПЦ 600-Д0 ГОСТ 10178-85 (1 т)	51 029,50	0,65
Вода техническая (м ³)	15,18	4,74
Пробки деревянные диаметром 100 мм, длиной 1000 мм ГОСТ 8242-88 (шт.)	191,00	1

Стоимость ликвидации закачных скважин на 31.12.2022 г. составляет **364 285 585 тг.**, откачных – **180 250 028 тг.**

Стоимость ликвидации закачных скважин до конца отработки составляет **836 608 167 тг.**, откачных – **364 600 229 тг.**

Расчет сметной стоимости ликвидации скважин приведен в Сметном приложении №1 (электронный вариант).

5.4 Расчет сметной стоимости ликвидации технологических узлов

Технологические узлы распределения выщелачивающих и приёма продуктивных растворов (УПРР) и технологические узлы закисления (ТУЗ) на руднике «Каратау» монтируются в 40-футовых контейнерах. Масса одного технологического узла, смонтированного в 40-футовом контейнере, вместе с имеющимся в нем оборудованием, принимается равной 8 т.

На руднике «Каратау» общее количество ТУЗ/УПРР составляет 174 шт. Предполагается, что по мере отработки блоков контейнеры и оборудование, расположенное в них, будет использоваться повторно по мере введения новых технологических блоков.

Контейнеры, в которых располагаются УПРР и ТУЗ, и имеющееся в них оборудование демонтируются, дезактивируются и вывозятся на ПЗРО, полигон строительных отходов или строящиеся полигоны для повторного использования или передаются на реализацию. Принимается, что 30% от общей массы оборудования останутся радиоактивно загрязненными.

Для проведения расчетов сметной стоимости работ по ликвидации технологических узлов должны быть учтены виды и объемы работ, приведенные в таблицах 12,13.

Таблица 12 – Объёмы работ при ликвидации технологических узлов на 31.12.2022 г.

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость, тг.
Контейнер.Разборка для дальнейшей установки	шт	174	22 909 192
Контейнер с оборудованием. Погрузка	т	1392	1 441 722
Выемки. Разработка с отсыпкой грунта в кавальеры экскаваторами	м ³	3869,76	2 789 323

Доработка грунта в ручную	м ³	967,44	7 986 662
Фундаменты железобетонные+фундаментные балки. Разборка	м ³	2784	281 096 443
Грузы неупакованные (железобетонные изделия и конструкции) до 6 т. Погрузка	т	6069,12	5 663 218
Фундаменты железобетонные. Разборка	м ³	168,78	17 041 472
Грузы неупакованные (железобетонные изделия и конструкции) до 6 т. Погрузка	т	367,9404	343 333
Траншеи и котлованы. Засыпка бульдозерами мощностью 59 кВт (80 л с)	м ³	4837,2	363 370
Перевозка строительных грузов самосвалами вне населенных пунктов. Грузоподъемность свыше 10 т.	т/км	5627421	112 548 420
Утилизация строительных отходов	т	12505,38	18 758 070

Стоимость ликвидации технологических узлов на 31.12.2022 г. составляет **470 941 225 тг.**

Таблица 13 – Объёмы работ при ликвидации технологических узлов до конца отработки

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость, тг.
Контейнер.Разборка для дальнейшей установки	шт	596	78 470 563
Контейнер с оборудованием. Погрузка	т	4768	4 938 313
Выемки. Разработка с отсыпкой грунта в кавальеры экскаваторами	м ³	13255,04	9 554 232
Доработка грунта в ручную	м ³	3313,76	27 356 614
Фундаменты железобетонные+фундаментные балки. Разборка	м ³	9536	962 836 093
Грузы неупакованные (железобетонные изделия и конструкции) до 6 т. Погрузка	т	20788,48	19 398 147
Фундаменты железобетонные. Разборка	м ³	578,12	58 371 938
Грузы неупакованные (железобетонные изделия и конструкции) до 6 т. Погрузка	т	1260,30	1 176 013
Траншеи и котлованы. Засыпка бульдозерами мощностью 59 кВт (80 л с)	м ³	16568,8	1 244 648
Перевозка строительных грузов самосвалами вне населенных пунктов. Грузоподъемность свыше 10 т.	т/км	19275534	385 510 680
Утилизация строительных отходов	т	42834,52	64 251 780

Стоимость ликвидации технологических узлов до конца отработки составляет **1 613 109 021 тг.**

Расчет сметной стоимости ликвидации технологических узлов приведен в Сметном приложении №1 (электронный вариант).

5.5 Расчет сметной стоимости ликвидации вентиляных камер/колодцев

На ГТП расположены вентиляные камеры/колодцы. По способу изготовления они подразделяются на каменные, сборные из железобетона и монолитные.

Для проведения расчетов сметной стоимости работ по ликвидации вентиляных камер/колодцев должны быть учтены виды и объемы работ, приведенные в таблицах 14, 15.

Таблица 14 – Финансовые затраты на ликвидацию вентиляных камер/колодцев на 31.12.2022 г.

Наименование работ	Ед. изм.	Количество	Финансовые затраты, тенге
Земляные работы			
Выемки. Разработка с отсыпкой грунта в кавальеры экскаваторами	м ³	1330	958664
Траншеи и котлованы. Засыпка бульдозерами	м ³	1330	99910
Колодец сборный железобетон			
Устройство плоских днищ и стен прямоугольных сооружений при толщине более 150 мм. Разборка	м ³	87,5	8834749
Разборка канализационных круглых сборных железобетонных колодцев диам. 2 м в сухих грунтах. Разборка	м ³	229,6	6184064
Демонтаж опорных конструкций для крепления трубопроводов внутри зданий и сооружений, массой до 0,1 т	т	23,1	4430917
Грузы неупакованные (железобетонные изделия и конструкции) до 6 т. Погрузка	т	864,00	656450
Перевозка строительных грузов самосвалами вне населенных пунктов	т·км	330750	5953500
Утилизация строительных отходов	т	735	1102500

Стоимость ликвидации колодцев на 12.2022 г. составит **28 220 754 тг.**

Таблица 15 – Финансовые затраты на ликвидацию вентиляных камер/колодцев до конца отработки

Наименование работ	Ед. изм.	Количество	Финансовые затраты, тенге
Земляные работы			
Выемки. Разработка с отсыпкой грунта в кавальеры экскаваторами	м ³	5662	4 081 170
Траншеи и котлованы. Засыпка бульдозерами	м ³	5662	425 330
Колодец сборный железобетон			
Устройство плоских днищ и стен прямоугольных сооружений при толщине более 150 мм. Разборка	м ³	372,5	37 610 785

Разборка канализационных круглых сборных железобетонных колодцев диам. 2 м в сухих грунтах. Разборка	м ³	977,44	26 326 447
Демонтаж опорных конструкций для крепления трубопроводов внутри зданий и сооружений, массой до 0,1 т	т	98,34	18 863 047
Грузы неупакованные (железобетонные изделия и конструкции) до 6 т. Погрузка	т	2994,9	2 794 601
Перевозка строительных грузов самосвалами вне населенных пунктов	т·км	1401345	25 224 210
Утилизация строительных отходов	т	3114,1	4 671 150

Стоимость ликвидации колодцев до конца отработки составит **120 139 780 тг.**

5.6 Расчет сметной стоимости ликвидации объектов электроснабжения

На ГТП проложены отдельные воздушные линии электропередач 10 кВ. Питание электроэнергией 0,4 кВ потребителей технологических блоков осуществляется от распределительных щитов, расположенных около УППР каждого блока соответственно и запитанных от понижающих подстанций (КТПН) 10/0,4 кВ.

В эксплуатации рудника «Каратау» имеются следующие линии электропередач, подлежащие демонтажу и ликвидации (таблица 16).

Таблица 16 – Объекты электроснабжения

	На 12.2022 г.	До конца отработки
Наименование	Кол-во, шт	Кол-во, шт
ГПП/КТПН/ТП		
630 кВА	9	9
400 кВА	6	6
250 кВА	6	6
63 кВА	1	1
2*1600кВА	3	3
6300 кВа		
Кабели, опоры, провода	Кол-во	
Общая длина кабеля, км	49	60,35
Количество опор, шт	418	492
Общая длина проводов ВЛ, км	32	37,65

Демонтаж объектов электроснабжения включает в себя демонтаж и погрузку подстанций, трансформаторов, опор, проводов и кабелей.

Стоимость ликвидации объектов электроснабжения на 12.2022 г. составляет **52 060 963 тг.**

Стоимость ликвидации объектов электроснабжения до конца отработки составляет **59 133 564 тг.**

Расчет сметной стоимости ликвидации объектов электроснабжения приведен в Сметном приложении №1 (электронный вариант).

5.7 Расчет сметной стоимости ликвидации зданий, сооружений и оборудования

В зависимости от сложности ликвидация промышленных объектов выполняется в основном двумя способами – демонтажа и сноса, а также комбинированным способом. Работы по демонтажу выполняются с применением разборки объекта, с последующим вывозом строительных конструкций, деталей. Работы по сносу производят разрушением, с последующим удалением отходов в виде строительного мусора.

При демонтаже объектов конструктивные элементы сортируют, далее они могут быть утилизированы, например, переработаны во вторичные строительные материалы и изделия. 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. Демонтажные работы должны выполняться в четкой последовательности выполнения работ, обратной последовательности монтажных работ.

После выполнения всех работ по ликвидации зданий на территории промышленной площадки снимается твердое покрытие. Чистый грунт для обратной засыпки привозится с карьера, засыпается и трамбуется. Производится планировка территории и посев семян местной растительности.

Все здания и сооружения, расположенные на руднике «Каратау», включены в сметный расчет для сноса и утилизации (табл. 17).

Таблица 17 – Перечень зданий и сооружений на руднике «Каратау»

№ п/п	Наименование	Стоимость ликвидации, тенге
Объекты, в которых не проводились работы с радиоактивными веществами		
1	Склад серной кислоты с насосной станцией	58 632 925
2	Пункт экстренной помощи	1 807 732
3	Контейнерное хранение аммиачной селитры	29 704 699
4	Площадка под мобильную электростанцию	191 138
5	Открытый материальный склад	992 208
6	Склад ремонтного оборудования	9 236 552
7	Операторной, склад ГСМ, ТЗП	22 554 062
8	Противопожарная насосная станция с резервуарами	9 973 541
9	здание АБК на 60 человек с прачечной	26 614 377
10	Проходная	4 770 841
11	Навес для автомобилей	21 415 117
12	Склад перекиси водорода	16 627 755
13	Склад серной кислоты с насосной станцией и эстакадой слива	55 895 672
14	Насосная станция 1	7 474 284
15	Склад аммиачной селитры с узлом приготовления раствора, насосной станцией и резервуарным парком, узлом слива	52 473 430
16	Хозяйственно бытовой комбинат	39 982 462
17	Пункт экстренной помощи	33 029 969
18	Физикохимическая лаборатория	57 768 043
19	Пункт подготовки тары 2 штуки	182 050 573
20	Крановая эстакада	2 500 514
22	Котельная	7 950 737
22	Пункт экстренной помощи	1 036 783

№ п/п	Наименование	Стоимость ликвидации, тенге
23	Склад 1	91 344 248
24	Склад 2	91 344 248
25	Насосная 3	3 845 705
26	Склад сухих реагентов с узлом приготовления	48 814 590
27	Компрессорная станция	2 540 842
28	Гараж, стоянка	61 241 832
29	Подстанция	16 129 736
30	Пункт экстренной помощи	33 029 969
31	КПП 2 штуки	3 517 639
32	Склад каустической соды	15 407 715
33	Дизельная электростанция	304 433
34	Вахтовый поселок	663 873 608
	ИТОГО	1 674 077 979
Объекты, в которых проводились работы с радиоактивными веществами		
1	Цех переработки продуктивных растворов	318 332 828
2	Пескоотстойник ВР	25 746 713
3	Пескоотстойник ПР	25 746 713
4	Шламонакопитель	17 275 270
5	Цех Аффинажа	743 549 577
6	Шламонакопитель	13 386 529
7	Пескоотстойники на 1200 м ³ 5 штук	44 026 578
8	Насосные ПР, ВР 3 штук	85 684 788
9	Узел перегрузки готовой продукции	44 703 075
10	Площадка для хранения НРО	611 638
11	Склад готовой продукции	55 878 838
12	Узел дезактивации	26 823 155
	Итого	1 401 765 702
	Общая стоимость ликвидации зданий и сооружений	3 075 843 681

Стоимость демонтажа зданий и сооружений на промплощадке рудника «Каратау», подлежащих ликвидации, составит **3 075 843 681** тг.

Детальный расчет стоимости ликвидации, всех зданий и сооружений приведен в Сметных приложениях № 2,3 (электронный вариант).

5.8 Расчет сметной стоимости рекультивации земель

Рекультивация земель включает в себя замену загрязнённого грунта чистым грунтом, планировку поверхности и проведение фитомелиоративных мероприятий.

На рисунке 4 представлена схема состояния почвенного покрова на территории рудника «Каратау».

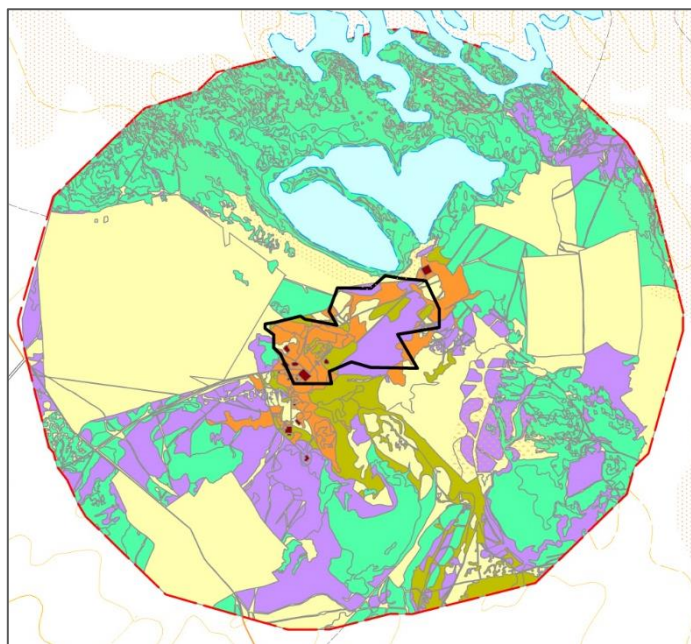


Рисунок 4 – Схема состояния почвенного покрова

зеленый цвет (42%) – нет нарушенности; фиолетовый и желтый – слабая (14%) и средняя степень (37%) нарушенности, оливковый – сильная (4%), оранжевый – (2,7%) территории, темно-коричневый – трансформированные территории (около 0,3 % территории, приурочена в основном к производственной инфраструктуре)

При ликвидации рудника все нарушенные земли должны подвергнуться полному восстановлению.

Рекультивационные работы проводятся на отработанных блоках по санитарно-гигиеническому направлению, по которому на каждом рекультивируемом участке, суммарная удельная альфа- радиоактивность грунта в слое 0-25 см не должна превышать 1200 Бк/кг сверх естественного фона, а в слоях 25-50 см, 50-75 см и 75-100 см – 7400 Бк/кг (всего). Для рекультивированных земель средняя по всей площади мощность дозы внешнего гамма-излучения на высоте 1 м над поверхностью почвы не должна превышать 0,2 мкЗв/ч сверх уровня естественного фона, характерного для данной местности, в отдельных локальных точках (не более 20 %) – не выше 0,5 мкЗв/ч. В слоях до 1 м плотный остаток водной вытяжки почвы в любой точке не должен превышать 0,6%, pH водной вытяжки должен быть не менее 6,0 (согласно Приложения 9 СП СЭТРОО).

Основными причинами загрязнения земель являются не устраненные своевременно проливы технологических растворов на поверхность земли в результате нарушения режима работы технологических скважин, нарушения целостности растворо- и реагентопроводов, РВР скважин и т.д.

Согласно ГОСТ 17.5.3.04-83 при рекультивации земель по санитарно-гигиеническому направлению необходимо провести закрепление нарушенных земель методом, не оказывающим отрицательного воздействия на окружающую среду и позволяющим сохранить и улучшить характеристику почвенного покрова. Наиболее эффективным методом является фитомелиоративные мероприятия с высевом травянистых растений. Для данного климата и почв, распространенных в районе работ наиболее эффективным является посев травянистых соянок (рогач, лебеда, гамантус, осочка). В дальнейшем данные растения будут замещены естественным образом аборигенными сообществами, что приведет к полному восстановлению почвенно-растительного покрова.

Противозерозионной защитой поверхности земли являются кустарниковые растения, в связи, с чем на втором этапе предусматривается посев терескеново саксауловых ассоциаций на границе санитарно-защитной зоны ликвидируемых блоков. Посев растений

следует проводить в осенний дождливый (октябрь – начало ноября) или в холодный весенний период.

Площадь территории рудника «Каратау» подлежащей рекультивации составляет 116 505 м² (площадь технологических блоков, процент нарушенности земель 50%). В расчеты сметной стоимости рекультивации ГТП включены следующие работы (таблицы 18,19).

Таблица 18 – Виды и объемы работ при проведении рекультивационных работ на 31.12.2022 г.

Вид работ	Ед. изм	Кол-во	Стоимость, тг
Планировка бульдозерами	м2	116 505	380 975
Грунт насыпей уплотняемый. Полив водой	м3	34951,4	5 818 001
Газоны луговые. Посев тракторной сеялкой	м2	116 505	9 365 804
Газоны луговые. Уход	м2	116 505	450 485

Общая стоимость на проведение рекультивационных работ на 31.12.2022 составляет **16 015 265 тг.**

Таблица 19 – Виды и объемы работ при проведении рекультивационных работ до конца отработки.

Вид работ	Ед. изм	Кол-во	Стоимость, тг
Планировка бульдозерами	м2	7947 064	25 986 900
Грунт насыпей уплотняемый. Полив водой	м3	2384119,2	396 860 482
Газоны луговые. Посев тракторной сеялкой	м2	7947064	638 864 713
Газоны луговые. Уход	м2	7947064	30 728 960

Общая стоимость на проведение рекультивационных работ до конца отработки составляет **1 092 441 055 тг.**

Расчет сметной стоимости рекультивации земель приведен в Сметном приложении №1 (электронный вариант).

При расчете стоимости рекультивации ГТП учтены объемы покрытия временных технологических дорог и асфальтобетонного покрытия (таблицы 20,21).

Таблица 20 – Виды и объемы работ при ликвидации автомобильных дорог

Вид работ	Ед. изм	Кол-во	Стоимость, тг
Покрытия и основания асфальтобетонные. Разборка	м ³	8491,12	69 131 388
Полевые дороги. Разборка	м ²	82 000	1 994 240
Мусор строительный. Погрузка	т	16812,42	3 704 112
Перевозка строительных грузов	т·км	7565587,92	151 311 758
Утилизация строительных отходов	т	16812,42	25 218 626

Стоимость ликвидации автомобильных и грунтовых дорог составляет **251 360 124 тг.**

Таблица 21 – Виды и объемы работ при ликвидации автомобильных дорог до конца отработки

Вид работ	Ед. изм	Кол-во	Стоимость, тг
Покрытия и основания асфальтобетонные. Разборка	м ³	8491,12	69 131 388
Полевые дороги. Разборка	м ²	113000	2 748 160
Мусор строительный. Погрузка	т	16812,4176	3 704 112
Перевозка строительных грузов	т·км	7565587,92	151 311 758
Утилизация строительных отходов	т	16812,4176	25 218 626

Стоимость ликвидации автомобильных и грунтовых дорог до конца отработки составляет **252 114 044 тг.**

Расчет сметной стоимости автомобильных и грунтовых дорог приведен в Сметном приложении №1 (электронный вариант).

5.9 Расчет стоимости наблюдения и радиационно-гигиенического контроля за объектами после завершения рекультивационных работ

Рекультивированная территория подлежит наблюдению. Цель наблюдения – оценка целостности рекультивированных объектов и отсутствия в них эрозионных, техногенных, антропогенных или аварийных нарушений.

Радиационно-гигиенический контроль разделяется на послерекультивационный, периодический и оперативный.

Послерекультивационный контроль проводится на ликвидированном объекте непосредственно после окончания всех работ по его рекультивации. Целью контроля является оценка эффективности мероприятий, выполненных для защиты населения и окружающей среды от радиоактивных и химических загрязнений. Послерекультивационному контролю подвергаются здания и сооружения, передаваемые по новому профилю использования, оборудование, подлежащее передаче на другие Предприятия и в металлолом, поверхностные могильники, территории ГТП, рекультивированные по любому направлению.

Периодическому контролю подлежат захороненные и законсервированные хвостохранилища, поверхностные (приземные) могильники, территории, рекультивированные по сельскохозяйственному и санитарно-гигиеническому направлению. На ликвидированных и перепрофилированных Предприятиях периодический контроль проводится один раз в пять лет.

Контролю подлежат следующие параметры:

- МЭД гамма-излучения грунта;
- химический состав грунта и воды;
- суммарная удельная альфа-радиоактивность грунта и воды.

Контроль территории

При разработке Плана ликвидации принимается, что послерекультивационный контроль территории будет проводиться один раз по завершении работ по рекультивации.

При проведении послерекультивационного контроля измерения МЭД производятся на местности по узлам сетки 20х20 м. Между этими точками проводятся измерения в режиме «поиск». При выявлении участка с аномальным загрязнением проводится его оконтуривание по сетке 5х5 м (при необходимости, ещё более частой). В каждой точке измерение производится не менее 5 раз с занесением этих значений в рабочий журнал, среднее значение по этим измерениям является величиной МЭД в данной точке. Положение

точек измерения фиксируется для последующего составления карт-схем радиационной обстановки на обследуемой территории.

По результатам проведенных исследований должна проводиться оценка воздействия рекультивируемого геотехнологического поля месторождения на окружающую среду (ближайший населенный пункт).

Контроль подземных вод

Воздействие ПСВ урана на подземные воды оказывается достаточно локальным (растекание кислых растворов далее, чем на 300 метров от участка выщелачивания не отмечается), и последствия его исчезают через 20-60 лет на разных месторождениях. Скорость движения подземных вод в рудоносных горизонтах составляет порядка 2–15 м/год и не способствует масштабному распространению техногенных растворов за пределы отработанных рудных залежей.

После прекращения эксплуатации блоков подземного выщелачивания происходит самовосстановление подземных вод. Поэтому, а также с учетом фоновой минерализации, не позволяющей использовать пластовые воды в хозяйственных целях, дополнительные работы по очистке подземных вод не проводят.

В соответствии с п. 980 Правил обеспечения промышленной безопасности наблюдательные скважины, расположенные по периметру месторождения, должны быть оставлены для периодического наблюдения за состоянием подземных вод, наличия в них вредных веществ на срок до 20 лет для организации работ по послеликвидационному контролю за составом и состоянием подземных вод по периметру отработанного месторождения.

Периодический контроль подземных вод будет проводиться один раз в год в течение 20 лет. Срок наблюдений может быть сокращен по результатам исследований и заключению уполномоченного государственного органа.

Для контроля состояния подземных вод предполагается оставить 20 наблюдательных скважин по периметру территории месторождения.

Затраты на проведение послерекультивационного контроля на руднике «Каратау» приведены в таблицах 22,23.

Таблица 22 – Объем и виды работ при проведении пострекультивационного контроля на 31.12.2022 г.

Контроль грунта				
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость работ за единицу измерений, тенге	Финансовые затраты, тенге
Послеликвидационный контроль МЭД гамма-излучения территории (по сетке 20х20 м)	измерение	143	15 533,00	2 217 463,41
Отбор проб грунта	проба	9 137	1 000,00	9 136 526,00
Определение pH водной вытяжки грунта	проба	9 137	1 000,00	9 136 526,00
Определение плотного остатка грунта	проба	9 137	1 000,00	9 136 526,00
Определение суммарной удельной альфа-активности грунта	проба	9 137	1 000,00	9 136 526,00

			Итого контроль грунта	38 763 567
Контроль подземных вод				
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость работ за единицу измерений, тенге	Финансовые затраты, тенге
Отбор проб подземных вод	проба	50	0,00	0,00
Определение химического состава воды	проба	50	15 500,00	775 000,00
Определение суммарной удельной альфа-активности воды	проба	50	1 000,00	50 000,00
Итого контроль подземных вод за 1 год				825 000,00
Итого контроль подземных вод за весь период				16 500 000,00
ИТОГО Послерекультивационный контроль				55 263 567,41

Общая стоимость проведения послерекультивационного контроля на руднике «Каратау» на 31.12.2022 составит **55 263 567 тг.**

Таблица 23 – Объем и виды работ при проведении пострекультивационного контроля до конца отработки

Контроль грунта				
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость работ за единицу измерений, тенге	Финансовые затраты, тенге
Послеликвидационный контроль МЭД гамма- излучения территории (по сетке 20х20 м)	измере ние	248	15 533,00	3 857 523,47
Отбор проб грунта	проба	15 894	1 000,00	15 894 000,00
Определение pH водной вытяжки грунта	проба	15 894	1 000,00	15 894 000,00
Определение плотного остатка грунта	проба	15 894	1 000,00	15 894 000,00
Определение суммарной удельной альфа-активности грунта	проба	15 894	1 000,00	15 894 000,00
			Итого контроль грунта	67 433 523
Контроль подземных вод				
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость работ за единицу измерений, тенге	Финансовые затраты, тенге
Отбор проб подземных вод	проба	165	50	0,00
Определение химического состава воды	проба	165	50	15 500,00
Определение суммарной удельной альфа-активности воды	проба	165	50	1 000,00

Итого контроль подземных вод за 1 год	825 000,00
Итого контроль подземных вод за весь период	16 500 000,00
ИТОГО Послерекультивационный контроль	83 933 523,47

Общая стоимость проведения послерекультивационного контроля на руднике «Каратау» до конца отработки составит **83 933 523 тг.**

5.10 Расчет стоимости вывоза и захоронения отходов, образующихся при ликвидации и рекультивации

В таблицах 24,25 представлены основные источники образования НРАО на предприятии, а также возможные пути минимизации их объемов. В целом, при проведении оценки объемов образования НРАО на предприятии применялся консервативный подход.

Таблица 24 – Расчет объемов образования НРАО при ликвидации последствий недропользования рудника «Каратау» на 31.12.2022 г.

Источники образования НРАО	Объемы образования РАО	Возможные пути минимизации объемов РАО
Загрязненный грунт со скважин+оголовки	Процент откачных скважин с образованием НРАО – 100 % Процент закачных скважин с образованием НРАО – 30 % Общая масса НРАО = 9 919,75 т	Исключить из перечня на основании своевременного прогрессивного устранения загрязнения и актов ежегодного радиационного обследования ГТП
Трубопроводы ПР/ВР	100% от массы трубопроводов являются НРАО 2 325,77 т	Исключить из захоронения, передавать на дезактивацию в специализированные организации
Оборудование ЦППР и ЦА	1 430 т	Исключить из захоронения, передавать на дезактивацию в специализированные организации
Технологические блоки	К НРАО относится часть оборудования УПВР, УПРР (30%) и трубы внутриблочной обвязки (100%) 1 056 т	Исключить из захоронения, передавать на дезактивацию в специализированные организации
Пескоотстойники ПР, ВР,шламоотстойники	Подстилочные материалы 270 т	
Прочие НРАО (сорбент, строительные материалы, оборудование, СИЗ)	Рассчитываются как дополнительные 10% от общей массы НРАО. 920 т	
ИТОГО	16 501 т	

Таблица 25 – Расчет объемов образования НРАО при ликвидации последствий недропользования рудника «Каратау» до конца отработки

Источники образования НРАО	Объемы образования РАО	Возможные пути минимизации объемов РАО
Загрязненный грунт со скважин+оголовки	Процент откачных скважин с образованием НРАО – 100 % Процент закачных скважин с образованием НРАО – 30 % Общая масса НРАО = 21 285,55 т.	Исключить из перечня на основании своевременного прогрессивного устранения загрязнения и актов ежегодного радиационного обследования ГТП
Трубопроводы ПР/ВР	100% от массы трубопроводов являются НРАО 2 725,43 т	Исключить из захоронения, передавать на дезактивацию в специализированные организации
Оборудование ЦППР и ЦА	1 430 т	Исключить из захоронения, передавать на дезактивацию в специализированные организации
Технологические блоки	К НРАО относится часть оборудования УПВР, УПРР (30%) и трубы внутриблочной обвязки (100%) 3 297 т.	Исключить из захоронения, передавать на дезактивацию в специализированные организации
Пескоотстойники ПР, ВР,шламоотстойники	Подстилочные материалы 270 т.	
Прочие НРАО (сорбент, строительные материалы, оборудование, СИЗ)	Рассчитываются как дополнительные 10% от общей массы НРАО. 2 901 т	
ИТОГО	31 908 т	

В таблицах 26, 27 представлены затраты на погрузку, транспортировку и захоронение НРАО.

Таблица 26 – Расчет стоимости затрат на утилизацию НРАО на 31.12.2022 г.

Наименование работ	Цена за единицу, тг	Стоимость, тг
Погрузка НРАО, т	1 256	16 467 072
Транспортировка НРАО, т-км	19	82 143 944
Захоронение НРАО, т	63 697	1 051 087 901
	ИТОГО стоимость утилизации НРАО	1 149 698 917

Общая стоимость утилизации НРАО, образующихся при ликвидации рудника «Каратау» на 31.12.2022 составит **1 149 698 917 тг.**

Таблица 27 – Расчет стоимости затрат на утилизацию НРАО до конца отработки

Наименование работ	Цена за единицу, тг	Стоимость, тг
Погрузка НРАО, т	1 256	40 077 724
Транспортировка НРАО, т-км	19	167 197 920
Захоронение НРАО, т	63 697	2 032 443 876
	ИТОГО стоимость утилизации НРАО	2 239 719 520

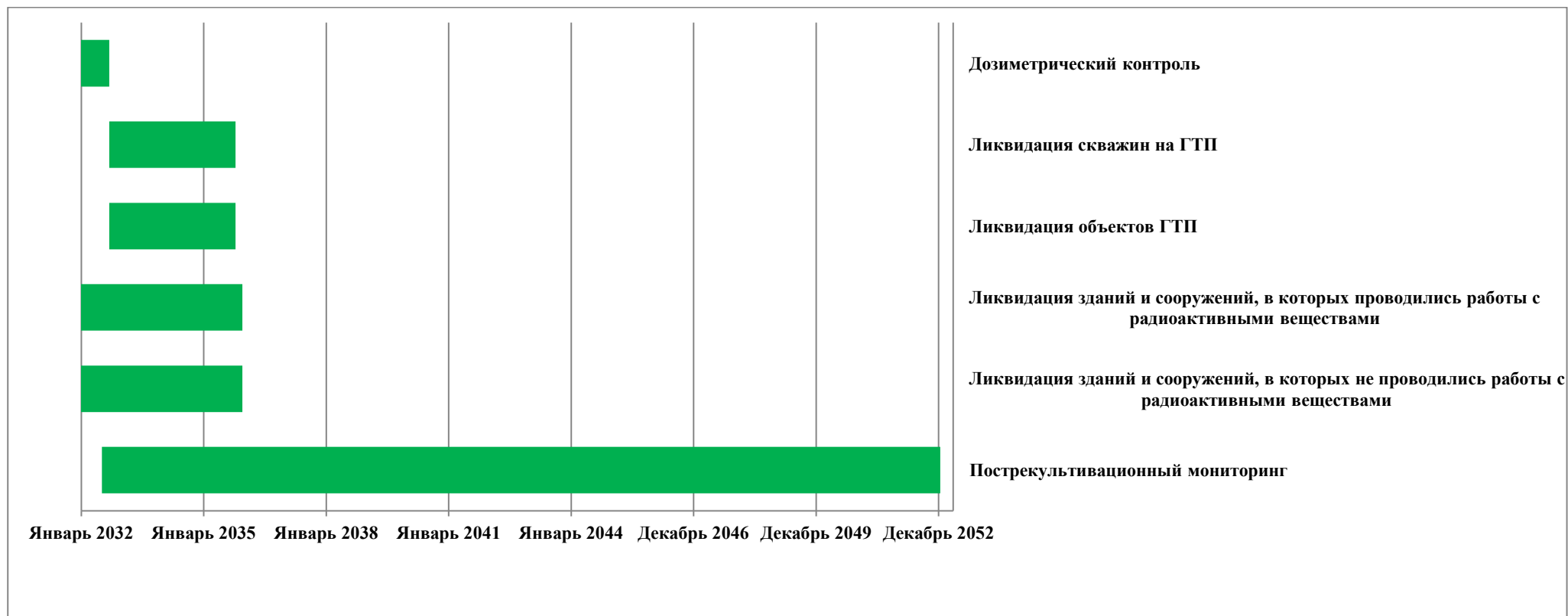
Общая стоимость утилизации НРАО, образующихся при ликвидации рудника «Каратау» до конца отработки составит **2 239 719 520 тг.**

Расчет сметной стоимости транспортировки и захоронения НРАО приведен в Сметном приложении №1 (электронный вариант).

Кроме радиоактивных твердых отходов будет наблюдаться образование обычных твердых отходов, к которым относятся трубопроводы; использованные запасные части различного оборудования; строительные материалы (сэндвич-панели, кирпич, дерево, ж/б блоки).

Данные отходы относятся по составу к строительным отходам и могут быть переданы для повторного использования (сэндвич-панели, ж/б блоки, кирпич – 70 % от общего объема) или направлены на полигон производственных отходов (строительный мусор – 30 % от общего объема). Стоимость вывоза и утилизации строительных отходов включена в каждый сметный расчет (за исключением зданий и сооружений). Общее количество строительных отходов от всех зданий и сооружений рудника «Каратау» составляет 16 458 т. Стоимость захоронения 1 т строительных отходов составляет 1 500 тг, транспортировки – 19 тг/тн-км. Расстояние до полигона производственных отходов составляет 450 км. Таким образом, общая стоимость транспортировки и захоронения строительных отходов составит **211 073 850 тг.**

На рисунке 5 приведена диаграмма Ганта для всех видов работ. Трудоемкость в человеко-часах взята из локальных сметных расчетов



Нормативная трудоемкость, тыс. чел/час	
Пострекультивационный мониторинг	2,78
Ликвидация зданий и сооружений, в которых не проводились работы с радиоактивными веществами	329,28
Ликвидация зданий и сооружений, в которых проводились работы с радиоактивными веществами	262,48
Ликвидация объектов ГТП	1337,94
Ликвидация скважин на ГТП	171,27
Дозиметрический контроль	1,86

Рисунок 5 – График нормативной трудоемкости для всех видов работ по ликвидации рудника «Каратау»

6 ПРОГРЕССИВНАЯ ЛИКВИДАЦИЯ

Прогрессивная ликвидация – мероприятия по ликвидации последствий недропользования и рекультивации земель и (или) вывода из эксплуатации сооружений и производственных объектов, которые не будут использоваться в процессе осуществления операций по недропользованию, до начала окончательной ликвидации, а также в целях отказа от участка недр. Прогрессивную ликвидацию проводят до окончательной ликвидации для ликвидации компонентов или реконструкции оборудования, которое больше не используется в проекте.

Прогрессивная ликвидация имеет преимущества в части финансовой и операционной эффективности при доступных ресурсах для снижения общих затрат на ликвидацию и рекультивацию. Она также представляет ценную информацию об эффективности отдельных видов ликвидационной работы, которая также может быть реализована в ходе окончательной ликвидации.

Планирование прогрессивной ликвидации является частью процесса планирования окончательной ликвидации последствий недропользования. Прогрессивная ликвидация позволяет достичь баланса между такими целями, как снижение рисков и ограничениями установленными фиксированным или ограниченным бюджетом.

Гибкая и структурированная процедура прогрессивной ликвидации, которая может быть адаптирована к уникальным условиям конкретной территории, желательна для прозрачного отражения различных компонентов затрат и их чувствительности. Структурированная процедура имеет основополагающее значение для коммуникации между регулирующими органами, владельцами обязательств, источниками финансирования/объемом финансирования и заинтересованными сторонами. Это также даст возможность объективно сравнить набор различных альтернативных вариантов восстановления, которые позволят достигнуть поставленных целей ремедиации. Такой сценарный анализ идеально дополняется затратным анализом для выявления и управления экономически чувствительными факторами.

При составлении Плана прогрессивной ликвидации необходимо вовлекать заинтересованные стороны. С заинтересованными сторонами (государственные территориальные органы) необходимо определить направление рекультивации блоков ГТП (санитарно-гигиеническое, строительное или сельскохозяйственное направление). Участие заинтересованных сторон должно проходить в форме общественных слушаний, семинаров, круглых столов, встреч.

Планирование 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.

Так как на предприятии отсутствует утвержденный график ликвидации участков полигона, мероприятия по прогрессивной ликвидации имеют рекомендательный характер.

В рекультивированных землях в слоях до 1м. плотный (сухой) остаток водной вытяжки в любой точке не должен превышать 0,6% над уровнем плотного остатка грунта за пределами горного отвода (фоновых значений для аналогичного грунта), а pH водной вытяжки из грунта должен быть не ниже pH вытяжки грунта, характерного для данной местности за пределами горного отвода.

При ликвидации объектов возможно, после проведения дефектоскопии, использовать на вновь вводимых участках полигона следующие материалы:

- технологические узлы;
- трубопроводы обвязки;
- ТУЗ, насосные;
- шламоотстойники (денудационные пространства могут быть использованы для захоронения изъятых грунтов с последующей отсыпкой чистым грунтом);
- кабельную продукцию;
- ЛЭП, КТПН, ТП;
- технологические дороги.

Данная мера приведет к удешевлению процесса добычи урана. Убедительно обоснованный План прогрессивной ликвидации имеет решающее значение для принятия решения о реализации проекта. Поэтому крайне важно, чтобы на этом этапе были предприняты максимально доступные по цене усилия. Учитывая длительный период восстановления растительности, после проведения рекультивационных работ по утилизации технологического оборудования, за достаточно длительный срок до закрытия рудника растительность может самостоятельно восстановиться. При расчете объемов трудозатрат было выявлено, что срок ликвидации ГТП максимален по сравнению с другими видами работ. Поэтому, с целью уменьшения срока ликвидации, рекомендуется внедрить мероприятия по прогрессивной ликвидации.

Прогрессивная ликвидация должна соответствовать цели окончательной ликвидации. Решения по управлению рисками при проведении прогрессивной ликвидации потребуют разработки различных вариантов ремедиации и оценки сценариев на основе таких факторов, как техническая осуществимость, краткосрочная и долгосрочная эффективность, приемлемость для общественности и стоимость.

Для сокращения срока восстановления растительности на нарушенных участках рекомендуется подсев местной флоры с мелиорационными мероприятиями (полив семян несколько раз за период вегетации, внесение удобрений).

Варианты должны сравниваться с использованием вышеуказанных факторов. Приведенная стоимость жизненного цикла позволяет сравнить стоимости различных альтернативных вариантов ремедиации, которые могут иметь разные временные рамки и основываться на одной стоимости затрат по каждому варианту. Стоимость является одним из основных элементов, используемых для оценки предложений по ремедиационному проекту. Однако нельзя полагаться только на предложение по затратам, поскольку могут существовать различия в подходе к проекту, понимании объема работ, степени ответственности владельца проекта ремедиации и качества работы подрядчика. При формировании Плана ликвидационных работ расчет затрат должен быть сделан с учетом предложений по проведению прогрессивной ликвидации в отдельном разделе проекта и подготовлена смета расходов.

Крайне важно не только подготовить обоснованную смету этих расходов, но и изучить любые применимые варианты их сокращения. Например, одним из обычных способов снижения затрат на утилизацию отходов является сортировка отходов. Поэтому последующий проект корректирующих мероприятий может включать процедуры отбора проб и отделения опасных отходов от остальной части отходов во время выемки отходов. Использование сортировки отходов в ходе реализации проекта рекультивации может привести к значительной экономии средств.

В дополнение к оценке затрат для проекта прогрессивной ликвидации, необходимо учитывать экономическую выгоду от ремедиации, которая может помочь в возмещении части затрат. Завершенные и запланированные работы по прогрессивной ликвидации также представляются в отчете, прилагаемом к Плану ликвидации, при очередном ее пересмотре.

Описание прогрессивной ликвидации должно включать локацию и территориальные масштабы запланированных работ, а также описание всех запланированных мероприятий по мониторингу, показывать достижение цели и критериев ликвидации.

Уровень детальности прогрессивной ликвидации должен возрастать по мере пересмотра Плана ликвидации.

7 ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ДОБЫЧИ УРАНА

7.1 Охрана труда и промышленная безопасность при ликвидации последствий добычи урана

7.1.1 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» [6];

«Гигиенические нормативы к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека» №169 [7]; Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства» №177 *(в редакции приказа Министра здравоохранения РК от 05.07.2020 № КР ДСМ-78/2020)* [8].

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 радиостанции 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 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 20.12.2020 г.).

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 главному врачу 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.).

7.1.2 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» (обновленный 28.12.2017).

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, эксплуатирующих 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 защемленных 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.

7.1.3 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» (согласно постановления Правительства РК от 13.12.2019 №921); ГОСТ 12.3.036-84

«ССБТ. Газопламенная обработка металлов. Требования безопасности» (актуализированный 01.01.2021); ГОСТ 12.1.010-76 «ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования»; Правил устройства электроустановок (ПУЭ РК) (актуализированный 01.01.2021); СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 20.12.2020 г.).

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, производится 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 6 к «Правилам пожарной безопасности» №1077;
- очистка помещений, а также оборудования и коммуникаций, в которых проводятся огневые работы, осуществлять способом, исключающим образование взрывоопасных паро- 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 свежеокрашенных 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.

7.1.4 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 «Правил»).

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.

7.1.5 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 «Лепесток-40»).

7.1.6 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. Мощность дозы в любой точке, находящейся на расстоянии 0,1 м от поверхности транспортных средств после дезактивации, не должна превышать 12 мкЗв/час [9]).

7.1.7 Правила безопасности при обслуживании и эксплуатации электрооборудования

Источником электроснабжения строительства в зоне проведения работ являются существующие сети рудников. Электробезопасность действующего рудника 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» № 1077.

Требования электробезопасности при подготовке и производстве монтажных 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 неисправном 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 опору укрепляют с трех – четырех 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.

8 ЛИКВИДАЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

При проведении ликвидационного мониторинга предоставляется подробная информация:

- о мероприятиях по ликвидационному мониторингу относительно каждого из критериев ликвидации
- об используемых методах ликвидационного мониторинга;
- процедурах отбора проб, их анализу и результатах;
- прогнозируемых показателях ликвидационного мониторинга;
- о действиях на случай непредвиденных обстоятельств, если результаты ликвидационного мониторинга покажут недостижение основных экологических индикаторов критериев ликвидации;
- сроках ликвидационного мониторинга.

Мероприятия по ликвидационному мониторинг рудника «Каратау» должны включать:

1. Мониторинг эмиссий на источниках выбросов

Проводится мониторинг загрязнения атмосферного воздуха при ликвидации объектов, эксплуатации остающегося оборудования, контроль загрязнения атмосферного воздуха на границе СЗЗ. Перечень контролируемых параметров, методы анализа и периодичность контроля определяются условиями проведения работ и загрязняющими веществами, эмиссии которых происходят при работах по ликвидации объектов.

Мониторинг эмиссий на источниках выбросов проводится до полной ликвидации всех объектов, подлежащих ликвидации. После завершения работ по ликвидации объектов мониторинг атмосферного воздуха проводить не требуется в связи с отсутствием эмиссий.

2. Мониторинг состояния водных объектов

Мониторинг состояния сточных вод предприятия – до и после очистки по следующим компонентам – сульфаты, хлориды, БПК₅, азот нитритный, азот нитратный, азот аммонийный, СПАВ, взвешенные вещества – проводится до наличия соответствующей инфраструктуры и образования сточных вод. После ликвидации соответствующих объектов данный вид мониторинга проводить не требуется.

Мониторинг состояния поверхностных вод в зоне воздействия предприятия (на расстоянии до 10 км от границ объекта) по следующим параметрам – рН, сульфаты, хлориды, БПК₅, азот нитритный, азот нитратный, азот аммонийный, СПАВ, взвешенные вещества, сухой остаток, уран, нефтепродукты – необходимо проводить как в период ликвидации предприятия (не реже 1 раза в год), так и после завершения работ по ликвидации предприятия, ежегодно, на протяжении 5 лет.

Мониторинг состояния подземных вод по следующим компонентам – рН, сульфаты, хлориды, БПК₅, азот нитритный, азот нитратный, азот аммонийный, СПАВ, взвешенные вещества, сухой остаток – необходимо проводить в период ликвидации предприятия, ежеквартально, а также после завершения работ по ликвидации предприятия, на протяжении 20 лет (1 раз в 5 лет).

3. Мониторинг почвенного покрова

Мониторинг состояния почвенного покрова ведется по 2 направлениям:

- химическое загрязнение почвы;
- антропогенная нарушенность земель.

Мониторинг химического загрязнения почвы выполняется в период эксплуатации на границе СЗЗ и в период ликвидации предприятия по всей территории технологических площадок и объектов инфраструктуры по следующим компонентам: рН, сульфаты, хлориды, медь, цинк, сухой остаток, плотный остаток, нефтепродукты.

Периодичность мониторинга на границе СЗЗ ежеквартальная, в период проведения ликвидации ежемесячная.

Мониторинг антропогенной нарушенности земель выполняется также как в период эксплуатации, так и в период ликвидации предприятия, не реже чем раз в квартал. При этом учитывается динамика изменения нарушенных земель, требующих рекультивации, и разрабатываются мероприятия по рекультивации этих земель.

4. Мониторинг радиологического состояния территории

Радиологический мониторинг выполняется на постах наблюдения ежеквартально, в период эксплуатации, а также по всей территории ликвидируемых объектов в период их ликвидации, также ежеквартально. При проведении радиологического мониторинга снимается радиационный фон (гамма-излучение) на местности.

После завершения работ по ликвидации предприятия, радиационный мониторинг выполняется на всей территории объекта, площадным методом по сетке 20х20 м в зависимости от площади предприятия.

5. Мониторинг образования и размещения отходов

Контроль образования и утилизации отходов проводится в период эксплуатации и ликвидации предприятия, ежеквартально, при этом контролируется количество фактически образованных и размещенных отходов, особое внимание уделяется низкорadioактивным отходам.

После завершения работ по ликвидации предприятия данный вид мониторинга проводить не требуется.

6. Мониторинг состояния биологической среды (биоразнообразия)

Мониторинг состояния биоразнообразия проводится не реже чем раз в 3 года в период эксплуатации предприятия, и не реже чем раз в год в период ликвидации и после его завершения на протяжении 5 лет.

В мониторинг состояния биоразнообразия на территории предприятия и на прилегающих (на расстоянии до 10 км) территориях входят следующие работы:

- мониторинг состояния гидробионтов в прилегающих водных объектах;
- мониторинг состояния растительности (флоры) и микрофлоры почвы на территории предприятия и прилегающих территориях;
- мониторинг состояния животных (фауны) на территории предприятия и прилегающих территориях.

9 АНАЛИЗ РИСКОВ ЛИКВИДАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ

В данном разделе приведены основные возможные риски при ликвидации предприятия и мероприятия, направленные на минимизацию данных рисков.

Основными рисками при ликвидации предприятий уранодобывающей отрасли являются:

1. Риск, что предприятие окажется неспособно осуществлять достаточные отчисления в ликвидационные фонды для выполнения своих экологических обязательств.

2. Риск, что дальнейшие изменения в экологической и социальной политике или законодательстве потребуют соблюдения более строгих ликвидационных критериев, что увеличит размер ликвидационных затрат, указанных в настоящем отчете.

3. Риск, что дальнейшие технические работы, запланированные к выполнению предприятием, укажут на то, что ликвидационные обязательства, представленные в настоящем отчете, особенно непредвиденные расходы, занижены для ликвидационных затрат, отраженных в долгосрочных планах эксплуатации рудников.

4. Экологические и социальные риски для окружающей среды и населения, связанные с ликвидацией предприятия.

Риски появления непредвиденных расходов при ликвидации предприятия

При составлении сметной стоимости работ по ликвидации важным условием является последовательность и обоснованность, что обеспечивается использованием единых источников информации и одной и той же методологии при построении каждой оценки.

Стоимость обеспечения ликвидации представляет собой оценку как прямых, так и косвенных затрат на ликвидацию последствий операций по недропользованию.

Прямые затраты на ликвидацию основаны на данных о работах по ликвидации и рекультивации, изложенных в Плане (Программе) ликвидации.

Косвенными затратами являются расходы и затраты, не включенные в прямые затраты.

В расчетах стоимости ликвидации обязательно должны быть учтены затраты на социальные и социально-экономические аспекты, а также работы, связанные с экологическим мониторингом в период ликвидации и после ее завершения.

Для снижения рисков непредвиденных расходов необходимо:

- План (Программу) ликвидации обновлять каждые три года для отражения любых изменений в горном плане;
- финансовое обеспечение предоставлять в соответствии с новым расчетом стоимости ликвидации;
- при обновлении Плана (Программы) ликвидации включать результаты исследований состояния окружающей среды и территории, нуждающихся в рекультивации.

Риски ухудшения экологического состояния территории при ликвидации предприятия

При ликвидации предприятия возможны риски ухудшения экологического состояния территории в связи с невыполнением обязательств по Плану (Программе) ликвидации, нарушению или несоблюдению технологии рекультивации территорий, отсутствию материалов мониторинга отдельных объектов окружающей среды, невыполнению природоохранных мероприятий и т.д.

Виды рисков по объектам окружающей среды:

- ухудшение экологического состояния поверхностных водных объектов – возможен при несоблюдении соответствующих правил при эксплуатации предприятия и его ликвидации, а также при отсутствии данных по мониторингу водных объектов в зоне действия (до 10 км) предприятия. При этом загрязняющие вещества могут попасть в водные объекты на различных этапах транспортировки грузов, в процессе работ по эксплуатации и ликвидации предприятия и рекультивации территории. Для снижения данного вида риска необходимо проведение

мониторинга состояния поверхностных вод, не реже 1 раза в год, а лучше ежеквартально, по сезонам года, с контролем содержания загрязняющих веществ, специфичных для предприятия, в радиусе 10 км от предприятия;

- ухудшение экологического состояния подземных вод – возможен при несоблюдении соответствующих правил при эксплуатации предприятия и его ликвидации, а также при отсутствии данных по мониторингу подземных вод на территории предприятия и на прилегающих территориях. При этом загрязняющие вещества из нижних горизонтов могут попасть в вышележащие водные горизонты на различных этапах эксплуатации скважин, а также при их ликвидации, в случае нарушения соответствующих технологий и правил. Для снижения данного вида риска необходимо проведение мониторинга состояния подземных вод, не реже 1 раза в квартал, с контролем содержания загрязняющих веществ, специфичных для предприятия;

- ухудшение экологического состояния почв в районе расположения предприятия – возможен при несоблюдении соответствующих правил при эксплуатации предприятия и его ликвидации, при отсутствии данных по мониторингу почвенного покрова в зоне действия (до 10 км) предприятия, а также при отсутствии учета динамики нарушенных земель и отсутствии мониторинга состояния растительного покрова. При этом ухудшение состояния почвенного покрова может выражаться в двух видах:

- химическое загрязнение почвы при проливах загрязняющих веществ в результате аварий или при несоблюдении правил эксплуатации объекта, а также работ при ликвидации промышленных объектов и отсутствии данных по мониторингу почв на территории предприятия;

- увеличение антропогенной нарушенности земель, опустынивание территории, ветровая и водная эрозия почвы при отсутствии данных по динамике нарушенных земель и мониторингу растительного покрова территории, несоблюдении технологии рекультивации почвы;

- сокращение биоразнообразия территории – возможен при отсутствии мониторинга состояния растительного и животного мира прилегающих к предприятию территорий, а также отсутствии мероприятий по восстановлению нарушенных территорий и почвенно-растительного покрова.

Для снижения рисков ухудшения экологической обстановки при ликвидации предприятия необходимо:

- проводить мониторинг воздействия предприятия на все объекты окружающей среды в зоне воздействия предприятия (в радиусе 10 км);

- выполнять природоохранные мероприятия, направленные на улучшение экологического состояния территории;

- проводить прогрессивную рекультивацию;

- вести учет нарушенных земель и своевременно проводить работы по рекультивации территории;

- регулярно пересматривать и перестраивать План (Программу) ликвидации с учетом изменяющихся условий и ожиданий, а также новых данных и информации, включая опыт, полученный в ходе реализации мониторинговых работ.

Риски ухудшения социально-экономического состояния территории при ликвидации предприятия

Потенциальными социальными рисками при ликвидации предприятия являются:

- сокращение занятости (трудоустройства) местного населения, повышение уровня безработицы;

- снижение уровня местной экономики;

- ухудшение жилищных условий и качества жизни местного населения;

- снижение уровня образовательных и медицинских услуг;
- повышение уровня недовольства в обществе;
- неопределенность, стресс и страх будущего у местных жителей.

Негативными воздействиями ликвидации являются:

- уменьшение роста местных экономик;
- уменьшение численности населения;
- сокращение уровня жизни населения;
- оплата налогов и пошлин обычно прекращается.

Минимизация негативных последствий ликвидации достигается посредством комплексной ликвидации:

- реализация проектов и программ, отвечающих требованиям местного сообщества;
- наращивание потенциала местного сообщества для самостоятельного управления и быстрой адаптации к изменениям.

Для минимизации социально-экономических воздействий ликвидации необходимо следующее:

- взаимодействие с правительством и местными сообществами для определения видения и целей региона после ликвидации, уточнения функций и обязанностей, наращивания потенциала для повышения вероятности того, что инициативы по ликвидации увенчаются успехом.

- разработка планов на основе подробной информации, включая вклад заинтересованных сторон, социально-экономические исследования, а также оценку воздействия и рисков.

Для снижения социальных рисков при ликвидации предприятия необходимо:

- интегрировать план (программу) ликвидации предприятия в существующие системы управления (например, программы развития местных сообществ и взаимодействия с заинтересованными сторонами) и с функциями в рамках всей организации;
- регулярно пересматривать и перестраивать план социального закрытия с учетом изменяющихся условий и ожиданий, а также новых данных и информации, включая опыт, полученный в ходе реализации пилотных проектов.

10 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 «Каратау» 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.

10.1 Источники загрязнения

10.1.1 Источники загрязнений вредными веществами воздушной среды

При рассмотрении хозяйственной деятельности на территории участков недропользования месторождения 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 месторождения 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 «Каратау»

Зона максимальных концентраций формируется на территории проектируемых ликвидацией работ, то есть в пределах рабочей зоны.

Аварийные ситуации, при правильном ведении работ, исключены.

10.1.2 Источники загрязнений поверхностных и подземных вод

Источники загрязнения поверхностных и подземных вод при производстве по ликвидации последствий добычи на территории месторождений отсутствуют.

При проведении работ по ликвидации последствий недропользования на месторождениях 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 действующих и новых добычных участков рудных залежей 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 «Каратау».

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.

10.1.3 Источники загрязнений почвенного слоя и грунтов

Основными возможными источниками загрязнения почвенного слоя и грунтов на территории объектов добычного и производственно-перерабатывающего комплекса месторождений, 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 (Технологический корпус №1,2 и 3) 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 ТОО «Казатомпром-SaUran».

10.2 Отходы производства и потребления при ликвидации

При производстве работ по ликвидации последствий добычи урана на месторождениях 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 зеленого 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 зеленому 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. 292 Экологического кодекса РК «Экологические требования при обращении с коммунальными отходами» [10].

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 Министра здравоохранения Республики Казахстан от 23.04.2018 года № 187.

Допускается накопление и временное хранение отходов сроком не более шести месяцев (Статья 288, п. 3-1 Экологический кодекс РК ЗРК № 212-III, от 9 января 2007 года), 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 месторождениях, 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.

Согласно требованиям п. 6 ст. 288 Экологического кодекса РК при выборе способа и места обезвреживания или размещения отходов, а также при определении физических и юридических лиц, осуществляющих переработку, удаление или размещение отходов, собственники отходов должны обеспечить минимальное перемещение отходов от источника их образования.

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.

10.3 Мероприятия по охране окружающей среды

Согласно п. 1 ст. 96 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.

«Типовой перечень мероприятий по охране окружающей среды», утвержден приказом Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 12 июня 2013 года № 162- п.

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 поездов;
- 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 поливомоечными 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 назначению 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 (изъятых 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 последующим 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 спочвой, 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 твёрдых 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.

11 ПРОЕКТ ФОРМИРОВАНИЯ (РАСЧЕТА) ЛИКВИДАЦИОННОГО ФОНДА

Общая стоимость ликвидационных работ, определенная при разработке Плана ликвидации, включает в себя следующие прямые затраты (таблица 27).

Таблица 27 – Общая стоимость ликвидационных работ на 31.12.2022 г.

Наименование ликвидационных работ	Стоимость работ, тг
Дозиметрическое обследование	2 810 484
Ликвидация трубопроводов ПР-ВР	354 999 266
Ликвидация кислотопроводов	80 654 370
Ликвидация закачных скважин	364 285 585
Ликвидация откачных скважин	180 250 028
Ликвидация технологических блоков	2 028 899 121
Ликвидация колодцев/вентильных камер	28 220 754
Ликвидация электротехнического оборудования	52 060 963
Ликвидация автодорог	251 360 124
Ликвидация зданий и сооружений	3 075 843 681
Рекультивационные мероприятия	16 015 265
Транспортировка и захоронение НРАО	1 149 698 917
Транспортировка и утилизация строительных отходов (здания и сооружения)	211 073 850
Послерекультивационный контроль	55 263 567
Непредвиденные расходы 10%	733 819 891
НДС 12%	968 642 257
ИТОГО	9 553 898 123

Стоимость ликвидационных работ, рассчитанная при разработке Плана ликвидации рудника «Каратау» на 31.12.2022 с учетом НДС и непредвиденных расходов составит **9 553 898 123 тг.**

Общая стоимость ликвидационных работ, рассчитанная при разработке Плана ликвидации рудника «Каратау» на 31.12.2032 г. с учетом НДС, непредвиденных расходов и без учета годовой инфляции составит **19 181 562 451 тг.** (таблица 28).

Таблица 28 – Общая стоимость ликвидационных работ до конца отработки

Наименование ликвидационных работ	Стоимость работ, тг
Дозиметрическое обследование	3 614 585
Ликвидация трубопроводов ПР-ВР	596 411 577
Ликвидация кислотопроводов	165 688 697
Ликвидация закачных скважин	836 608 167
Ликвидация откачных скважин	364 600 229
Ликвидация технологических блоков	6 135 743 639
Ликвидация колодцев/вентильных камер	120 139 780
Ликвидация электротехнического оборудования	1 424 825 185
Ликвидация автодорог	59 133 564
Ликвидация зданий и сооружений	252 114 044
Рекультивационные мероприятия	3 075 843 681

Транспортировка и захоронение НРАО	2 239 719 520
Транспортировка и утилизация строительных отходов (здания и сооружения)	211 073 850
Послерекультивационный контроль	83 933 523
Непредвиденные расходы 10%	1 556 945 004
НДС 12%	2 055 167 405
ИТОГО	19 181 562 451

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Дополнение №1 к «Проекту промышленной разработки участка №2 месторождения урана «Буденовское», Книга 4, Раздел «Охрана окружающей среды» – Алматы, 2015.
2. Отчет о НИР по Договору №472758/2020/1 от 02.09.2020 «Исследование экологических и социальных воздействий производственных объектов рудника «Каратау» на объекты окружающей среды и местное население. 1 этап/ ТОО «ИВТ». – Алматы, 2020.
3. Проект. Отработка месторождения Южный Карамурун и Северный Карамурун. Внесение изменений и дополнений. Охрана окружающей среды. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) / ТОО «Проектно-конструкторская организация». – Г.465 – ОВОС. – Т.2. – Степногорск, 2016. – 160 с.
4. СТ НАК 17.5-2022 «Методические указания по расчету сметной стоимости ликвидации последствий операций по недропользованию (оценка АРО) группы предприятий АО «НАК «Казатомпром».
5. Временные проектно-сметные нормы (ВПСН) на работы по изучению радиационной обстановки на территории Республики Казахстан (опытно-статистические), утверждены приказом Генерального директора АО «Волковгеология» от 29 декабря 2008 года № 417-пр.
6. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».
7. Гигиенические нормативы к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека» (Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 169)
8. СП «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства», утв. приказом Министра национальной экономики РК от 28.02.2015 №177 в редакции приказа МЗ РК от 05.07.2020 № КР ДСМ-78/2020)
9. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к радиационно-опасным объектам» утверждены приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 25 августа 2022 года № КР ДСМ-90 (СП СЭТРОО);
10. Экологический Кодекс РК № 212-III ЗРК от 9 января 2007 года (с изменениями и дополнениями по состоянию на 02.01.2021 г.)