

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И. Сатпаева

Институт дистанционного образования

Кафедра Биотехнологии

Еркебаев Саят Тайтлеуович

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

Разработка мероприятий по улучшению условий труда в ТОО «Каратау»
(Казатомпром)

Специальность 5В073100 – Безопасность жизнедеятельности и защита
окружающей среды

Алматы 2019

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И. Сатпаева

Институт дистанционного образования

Кафедра Биотехнологии



ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

Биотехнологии

PhD профессор

Туйебахова З.К.

«08» мая 2019 г.

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

На тему «Разработка мероприятий по улучшению условий труда в ТОО
«Каратау» (Казатомпром)»

по специальности 5В073100 – Безопасность жизнедеятельности и защита
окружающей среды

Выполнил

Еркебаев С.Т.

Научный руководитель
магистр, лектор

Садвакасов Е.Е.
«05» 05 2019 г.

Алматы 2019

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И. Сатпаева

Институт дистанционного образования

Кафедра Биотехнологии

5B073100 – Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды



УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Биотехнологии

PhD профессор

Туйебахова З.К

«08» мая 2019 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломного проекта

Обучающемуся Еркебаеву С.Т.

Тема: «Разработка мероприятий по улучшению условий труда в ТОО «Каратау» (Казатомпром)»

Утверждена приказом ректора университета № 1163-б от 16 октября 2018 г.

Срок сдачи законченного проекта: «6» мая 2019 г.

Исходные данные к дипломному проекту

Перечень подлежащих разработке в дипломном проекте вопросов:

а) Нормативно-правовое регулирование в области радиационной безопасности и охраны труда

б) Анализ опасных и вредных факторов, оказывающих воздействие на персонал ТОО «Каратау» (Казатомпром)

в) Мероприятия по улучшению условий труда персонала ТОО «Каратау» (Казатомпром)

г) Принципы и способы защиты персонала

д) Прогнозирование аварий на ТОО «Каратау» (Казатомпром)

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей): представлены на 11 слайдах в презентации работы

Рекомендуемая основная литература: из 12 наименований

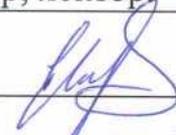
подготовки дипломной работы (проекта)

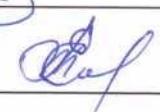
| Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов | Сроки представления научному руководителю и консультантам | Примечание |
|--|---|------------|
| Обзор источников по теме диплома | 21.01.2019 – 05.02.2019 | |
| Нормативно-правовое регулирование | 06.02.2019 – 07.02.2019 | |
| Анализ опасных и вредных факторов | 08.02.2019 – 09.02.2019 | |
| Описание объекта и мероприятия по защите персонала | 11.02.2019 – 22.02.2019 | |
| Улучшение условий труда | 23.02.2019 – 13.03.2019 | |
| Экономический раздел | 14.03.2019 – 10.04.2019 | |

Подписи

консультантов и нормоконтролера на законченную дипломную работу
(проект)
с указанием относящихся к ним разделов работы (проекта)

| Наименования разделов | Консультанты, И.О.Ф. (уч. степень, звание) | Дата подписания | Подпись |
|--|--|-----------------|---|
| Обзор источников по теме диплома | Садвакасов Е.Е, магистр, лектор | 05.02.2019 |  |
| Нормативно-правовое регулирование | Садвакасов Е.Е, магистр, лектор | 07.02.2019 |  |
| Анализ опасных и вредных факторов | Садвакасов Е.Е, магистр, лектор | 09.02.2019 |  |
| Описание объекта и мероприятия по защите персонала | Садвакасов Е.Е, магистр, лектор | 22.02.2019 |  |
| Улучшение условий труда | Садвакасов Е.Е, магистр, лектор | 13.03.2019 |  |
| Нормоконтролер | Садвакасов Е.Е, магистр, лектор | 08.05.2019 |  |

Научный руководитель _____  Садвакасов Е.Е.

Задание принял к исполнению обучающийся _____  Еркебаев С.Т.

Дата

«16» октября 2018 г.

АНДАТПА

Бұл дипломдық жұмыс проблемасына жағдайын жақсарту және еңбекті қорғау "Қаратау" ЖШС (Қазатомөнеркәсіп), қаралды, іс-шаралар сапасын жақсарту бойынша жұмыс жағдайын және қоршаған ортаны қорғау. Жұмыстың өзектілігі болуымен түсіндіріледі зиянды және қауіпті өндірістік факторлардың, мысалы, иондық сәулеленулер, химиялық қосылыстар, шу, діріл және т. б. үшін қажет әзірлеу бойынша іс-шаралар еңбек жағдайын жақсарту үшін "Қаратау" ЖШС (Қазатомөнеркәсіп) тәуекелін азайту үшін, пайда болған кәсіптік аурулар мен өндірістік жарақаттану.

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа посвящена проблеме улучшения условий охраны труда на ТОО «Каратау» (Казатомпром), рассмотрены мероприятия по улучшению качества условий работы и защиты окружающей среды. Актуальность работы обусловлена наличием вредных и опасных производственных факторов, таких, как ионизирующие излучения, химические соединения, шум, вибрация и т.д., для чего необходимо разрабатывать мероприятия по улучшению условий труда для работников ТОО «Каратау» (Казатомпром), чтобы минимизировать риск возникновения профессиональных заболеваний и производственного травматизма.

ANNOTATION

The thesis is devoted to the problem of improving the labor protection conditions at LLP Karatau (Kazatomprom), and measures to improve the quality of working conditions and environmental protection are considered. The relevance of the work is due to the presence of harmful and hazardous production factors, such as ionizing radiation, chemical compounds, noise, vibration, etc., for which it is necessary to develop measures to improve working conditions for employees of LLP Karatau (Kazatomprom) to minimize the risk the occurrence of occupational diseases and industrial injuries.

СОД АНИЕ

| | |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ | 7 |
| 1 Анализ профессиональных рисков ТОО «Каратау» | 8 |
| 1.1 Общие сведения о деятельности ТОО «Каратау» | 8 |
| 1.2 Анализ опасных и вредных производственных факторов ТОО «Каратау» | 10 |
| 2 Оценка состояния радиационной и токсической безопасности | 11 |
| 3 Мероприятия по улучшению условий труда | 14 |
| 3.1 Условия и мероприятия по безопасному ведению работ | 14 |
| 3.2 Контроль условий труда персонала | 17 |
| 3.3 Оценка выбросов радиоактивных веществ и дозовых нагрузок | 19 |
| 3.4 Комплекс мероприятий для обеспечения радиационной и токсической безопасности | 22 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 28 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ | 29 |

С 2009 году Республика Казахстан вышла на первое место по добыче урана в мире (более 20 000 тонн). На сегодняшний день в Казахстане действует 20 рудников подземного выщелачивания. Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) признает данную технологию как самый экологически чистый и безопасный способ отработки месторождений. Казатомпром - первая в мире компания, запустившая в промышленное производство рудник на основе метода подземного выщелачивания мощностью 1000 тонн урана в год.

При добыче и переработке урановых руд работники обращаются с радиоактивными и вредными химическими веществами. Эти вещества оказывают отрицательное воздействие на организм персонала, вызывая различные профессиональные заболевания или риск возникновения несчастных случаев. Работники постоянно подвергаются негативному действию не только радиации и химических веществ, но и действию урановой пыли, шума, вибрации и других неблагоприятных факторов.

Вопросы промышленной безопасности регламентируются законом РК «О Гражданской защите» [1], согласно 70-й статье которого к опасным производственным объектам относятся объекты, где производятся, используются, перерабатываются, образуются, хранятся, транспортируются, уничтожаются источники ионизирующего излучения, окисляющие, токсичные и высокотоксичные вещества, вещества, оказывающие влияние на окружающую среду; ведутся горные, геологоразведочные, буровые, взрывные работы, работы по добыче полезных ископаемых и переработке минерального сырья, работы в подземных условиях.

Согласно законодательным и нормативным требованиям для такого радиационно-опасного производственного объекта необходимо определять значимость отрицательного воздействия опасных и вредных производственных факторов и формировать защитные мероприятия. Помимо уже разработанных мероприятий, необходимо постоянно совершенствовать условия труда на рабочем месте с помощью разработанной системы управления охраной труда.

В данной работе для разработки мероприятий по улучшению условий труда, необходимо осуществить анализ действующей системы управления охраной труда, дать оценку существующим способам и мерам защиты персонала ТОО «Каратау» и внести предложения по их улучшению.

1 Анализ профессиональных рисков ТОО «Каратау»

1.1 Общие сведения о деятельности ТОО «Каратау»

ТОО «Каратау» образовано 19 июля 2005 года. Доли участия в уставном капитале поделены между АО «Казатомпром» - 50% и Компанией «Uranium One Netherlands B.V.» - 50%. Местонахождение: Сузакский район, поселок Таукент.

Основным видом деятельности является геологоразведка, добыча и переработка урансодержащих руд способом подземно-скважинного выщелачивания.

Традиционный способ добычи заключается в механическом извлечении руды из недр, ее переработке для получения искомым полезных ископаемых. В технологии СПВ (*подземного скважинного выщелачивания*) используются реагенты (обычно именуются «выщелачивающие растворы»), пропускаемые через руду, которая остается на месте залегания, для растворения рудных минералов. Следовательно, почвенный покров почти не нарушается, не образуется отвалов пустой породы. Рудное тело должно быть в первую очередь проницаемым для используемых выщелачивающих растворов и иметь такое строение, чтобы растворы не растекались и не удалялись от рудного тела на большие расстояния [2].

Технология подземного выщелачивания разрабатывалась независимо в СССР и США в середине 1960-х годов. Метод был предназначен для извлечения урана из типичных месторождений роллового типа (подвид урановых месторождений песчаникового типа), расположенных в водонасыщенных проницаемых породах, в которых нельзя было эффективно использовать традиционные горные способы добычи. В обеих странах метод СПВ разрабатывался на основе схожих инженерных и технологических подходов.

Однако в Советском Союзе использовали кислотное выщелачивание, а в США – щелочные системы, в основном на основе соды. Выбор технологии зависит от геологии месторождения и гидрогеологических условий. При наличии в рудной зоне значительного количества карбонатов обычно применяют щелочное (содовое) выщелачивание.

В то время как в Казахстане применяются кислотные выщелачивающие агенты, в США рудники, использующие технологию СПВ, обычно применяют щелочные выщелачивающие агенты, например, комбинацию бикарбоната натрия и углекислого газа.

Рудник состоит из геотехнологических полигонов, которые сооружают над рудным телом. Геотехнологическое поле состоит из закачных скважин, через которые выщелачивающие растворы поступают в рудное тело с целью растворения урана, а также откачных скважин, которые выкачивают «продуктивный» или ураносодержащий раствор на поверхность.

Обычно на одну откачную скважину приходится несколько закачных скважин. В Казахстане геотехнологические поля обычно имеют форму шестиугольника (с шестью закачными скважинами, окружающими каждую

откачную скважину), а иногда – параллельных линейных рядов откачных и закачных скважин. Расстояние между закачными и откачными скважинами обычно составляет от 30 до 50 метров в зависимости от формы рудной залежи. Вокруг каждой рудной залежи пробуривается группа наблюдательных скважин для отслеживания движения растворов за пределы района разработки. Скважины сооружаются так, чтобы процесс не затрагивал соседних водоносных горизонтов.

Продуктивный раствор из добывающих скважин поступает на перерабатывающую установку, где уран выделяется с помощью ионообменных смол. Затем уран отделяется от ионообменной смолы и химически осаждается, обычно перекисью водорода, а смола очищается и возвращается в колонны для дальнейшего использования. Насыщенная ураном суспензия затем обезвоживается путем фильтрации и подвергается обжигу для получения конечного продукта – желтого кека или закиси-оксида урана.

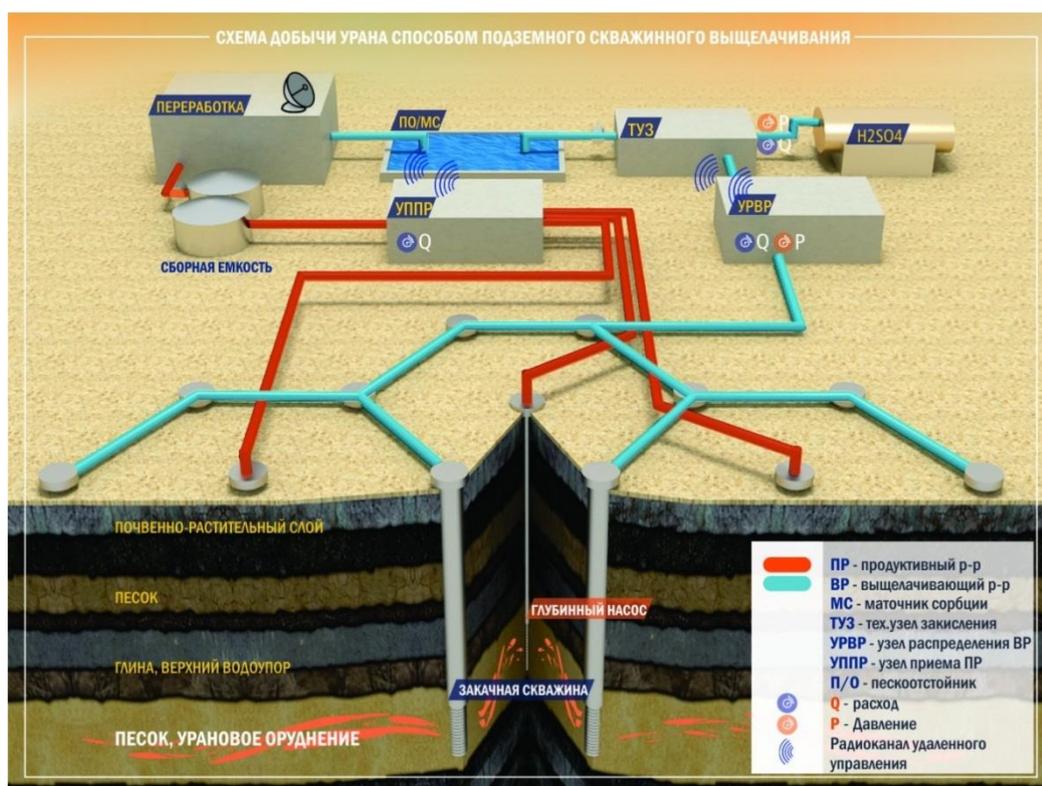


Рисунок 1 – Схема добычи урана способом подземного скважинного выщелачивания

В Казахстане после сорбции урана в обедненный раствор добавляется серная кислота для достижения требуемого уровня кислотности и затем возвращается через закачные скважины в рудоносный горизонт.

1.2 Анализ опасных и вредных производственных факторов ТОО «Каратау»

Практически на всех этапах производства работники подвергались и продолжают подвергаться воздействию многочисленных профессиональных вредностей, что создавало и создает потенциальную опасность развития у них различных профессиональных и профессионально зависимых заболеваний. С целью изучения воздействия факторов производства на здоровье работающих проведен анализ профессиональной заболеваемости.

При подземной добыче урановой руды основными неблагоприятными факторами на производстве будут являться шум и вибрация, генерируемые действующим горным оборудованием (перфораторы, буровые станки, погрузо-доставочные машины, вентиляторы местного проветривания и т.д.), ионизирующее излучение (короткоживущие продукты распада радона, гамма-излучение, долгоживущие радионуклиды), загазованность, запыленность, неблагоприятные параметры микроклимата, тяжесть и напряженность трудового процесса, а также отсутствие естественного и низкие показатели искусственного освещения [3, 4].

ТОО «Каратау», а также используемое на нем оборудование потенциально опасно для персонала и окружающей среды. К опасным производственным факторам относятся:

- прием, транспортировка, хранение и использование в технологическом цикле вредных химических веществ (аэрозоли серной кислоты, серно-кислые и азотнокислые растворы);
- прием, транспортировка, хранение и использование легко воспламеняющихся жидкостей (ГСМ);
- наличие оборудования и трубопроводов, работающих под давлением;
- наличие вращающихся частей и механизмов оборудования;
- опасность поражения электрическим током;
- возможность термических ожогов горячей водой и паром;
- выщелачивающие и продуктивные растворы в приемных зумпфах;
- продукты сгорания топлива в топках миникотлов, двигателях внутреннего сгорания дизельной электростанции и автотранспорта.

К числу специфических факторов, оказывающих вредное воздействие, относятся:

- *ионизирующее излучение*, оказывающее вредное воздействие на персонал при контакте с керном богатых руд, готовым продуктом (закись-окись урана), технологическими растворами (ПР и ВР), выделяющими радиоактивный газ - радон с дочерними продуктами распада, аэрозоли и пыль, содержащими радионуклиды ряда уран-радий.

В ходе технологического процесса рабочие могут подвергаться воздействию и внешнего и внутреннего облучения.

Источниками гамма-излучения, воздействующими на персонал являются:

- соли, пески и иловые осадки в шламонакопителях и пескоотстойниках, трубопроводах и оборудовании;

- технологические растворы, ионообменная смола, насыщенная ураном, готовый продукт в виде закиси-оксида урана;

- радиоактивные отходы.

Опасность от соприкосновения с ураном - 235 и продуктами его распада очень незначительна в виду его малого количества, так как все виды работ проводятся только с природным ураном.

При проведении работ по добыче и переработке урана в обязательном порядке проявляются факторы, оказывающие вредное воздействие на персонал, население и окружающую среду. К ним относятся повышенные содержания в воздухе, почве, воде и на поверхности оборудования:

- радиоактивных веществ - природного урана и его продуктов распада;
- вредных химических веществ (ВХВ) - серной кислоты, газообразных продуктов и др.

Наряду с внешним облучением, обусловленным гамма-излучающими элементами рядов уран-радия и тория, опасность представляет и внутреннее облучение, источниками которого являются альфа-излучающие радионуклиды. Радионуклиды загрязняют атмосферу предприятия (аэрозолями, парами и пылью), поверхности транспортных средств, оборудования, зданий и сооружений, почвы и подземные воды. К основным загрязняющим объектам относятся:

- скважины и трубопроводы полигона ПСВ;
- технологические участки аффинажного цеха, ЦППР, участка готовой продукции;
- вспомогательные участки ЦППР (мехмастерская, сварочный пост и т. д.);
- склады реагентов (серной кислоты);
- склад ГСМ (нефтепродуктов);
- пункт дезактивации оборудования; стоянки для автотранспорта;
- пескоотстойники и шламонакопители технологических растворов;
- котельные и дизельная электростанция.

2 Оценка состояния радиационной и токсической безопасности

Оценка состояния радиационной и токсической безопасности включает:

- контроль условий труда персонала;

- выходной контроль поверхностного загрязнения оборудования, металлолома и транспортных средств, упаковочных комплектов с готовым продуктом и радиоактивными отходами;
- мониторинг окружающей среды.

Исходя из проектируемых работ на Руднике ПСВ урана на месторождении «Буденовское-2» предусматриваются радиационный и токсический контроль. Направленность и назначение контроля представлены на рисунке 2.

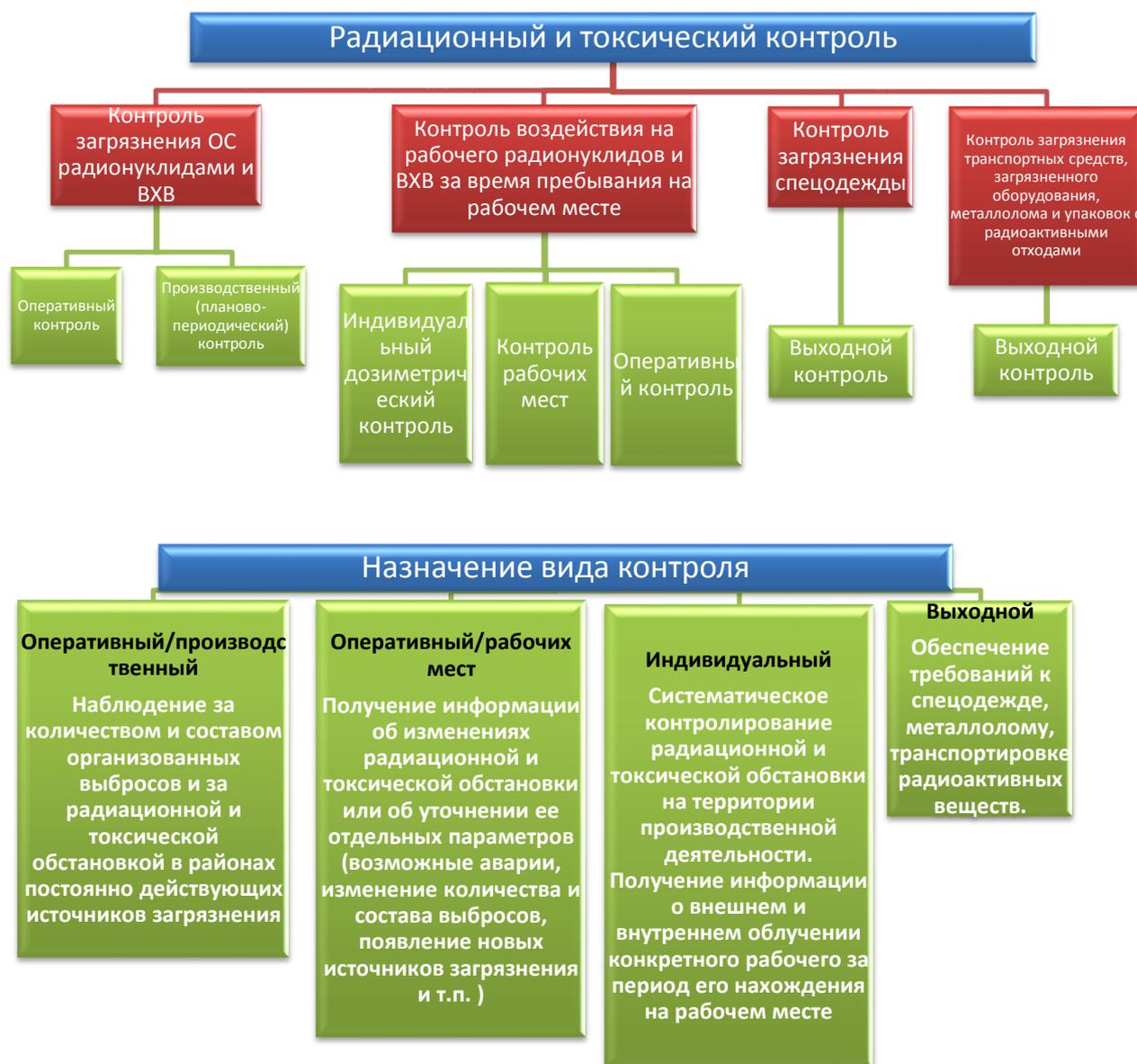


Рисунок 2 – Радиационный и токсический контроль

Непосредственная организация и выполнение радиационного контроля производится в соответствии с «Методическими указаниями по объему и периодичности радиационного контроля окружающей среды на предприятиях по добыче и переработке руд» № 558/6 от 03.08.78, «Методики измерения радиоактивного загрязнения на предприятиях АО НАК «Казатомпром»,

согласованной Зам. Главного Гос. Санитарного врача РК от 14.03.2002г. и Методических указаний № 28-05/286 от 04.06.2004 г. «Организации радиационного контроля на предприятиях добычи и переработки урана и расчет доз персонала», утв. Главным Гос. Санитарным врачом РК и Председателем комитета по атомной энергии МЭ и МР РК.

Согласно Нормам Радиационной Безопасности (НРБ-99) в обязательном порядке предусматриваются:

- измерение МЭД на рабочих местах;
- измерение МЭД на территории СЗЗ;
- измерение МЭД на ПСВ и вдоль трубопроводов технологических растворов;
- измерение плотности потока альфа-частиц на поверхности производственных помещений и технологического оборудования;
- пешеходная гамма-съемка территорий полигона скважин (геотехнологическое поле) и промплощадки;
- измерение плотности потока альфа-частиц на руках персонала;
- измерение плотности потока альфа-частиц на поверхности спецодежды;
- измерение плотности потока альфа-частиц на поверхности транспортных средств и упаковок;
- определение наличия снимаемого загрязнения;
- измерение уровней ЭРОА радона, торона и концентрации пыли в воздухе на рабочих местах;
- измерение суммарной альфа активности почвы;
- измерение суммарной альфа и бета активности воды;
- определение содержания урана и его ДПР в воде;
- измерение МЭД и плотности потока альфа и бета частиц на поверхности металлолома;
- измерение МЭД на поверхности упаковок ГЦ и транспортных средств;
- измерение МЭД на пункте дезактивации и открытой площадки для временного хранения низко-радиоактивных отходов.

3 Мероприятия по улучшению условий труда

3.1 Условия и мероприятия по безопасному ведению работ

Главным условием безопасного ведения эксплуатационных работ на территории рудника ПСВ на месторождении «Буденовское-2» является обязательное выполнение требований Законов, правил и нормативных документов в области радиационной и токсической безопасности [5-11]:

- Закон Республики Казахстан «Об использовании атомной энергии» от 12 января 2016 года № 442-V;

- Закон Республики Казахстан «О радиационной безопасности населения» от 23 апреля 1998 года № 219-І;

- Гигиенические нормативы «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» (утверждены приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 27 февраля 2015 года № 155);

- Приказ и.о. Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 26 декабря 2014 года № 301 «Об утверждении Правил обеспечения промышленной безопасности при обращении с источниками ионизирующего излучения»;

- Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к радиационно-опасным объектам» (утверждены приказом и.о. Министра национальной экономики Республики Казахстан от 27 марта 2015 года № 260);

- Приказ и.о. Министра национальной экономики Республики Казахстан от 27 марта 2015 года № 261 «Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности»;

- Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 20 февраля 2017 года № 58 «Об утверждении Технического регламента «Ядерная и радиационная безопасность».

Организация и мероприятия радиационной защиты персонала обеспечивают ограничение облучения работающих от всех внешних и внутренних источников ионизирующего излучения в суммарной дозе, не превышающей основные дозовые пределы, установленные гигиеническими нормативами для соответствующей категории лиц.

Для облучаемых лиц устанавливаются следующие уровни облучения [5]:

1) основные пределы доз (далее – ПД) (таблица 1);

2) допустимые уровни монофакторного воздействия (для одного радионуклида, пути поступления или одного вида внешнего облучения), являющиеся производными от основных пределов доз: пределы годового поступления (далее – ПГП), допустимые среднегодовые объемные активности (далее – ДОА) и среднегодовые удельные активности (далее – ДУА);

3) контрольные уровни (дозы, уровни, активности, плотности потоков).

Таблица 1 – Основные пределы доз

| Нормируемые величины ¹⁾ | Пределы доз | |
|---|--|--|
| | персонал группы А ²⁾ | Население |
| Эффективная доза | 20 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 50 мЗв в год | 1 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 5 мЗв в год |
| Эквивалентная доза за год в: хрусталике глаза ³⁾ коже ⁴⁾ кистях и стопах | 150 мЗв 500 мЗв 500 мЗв | 15 мЗв 50 мЗв 50 мЗв |

Снижение воздействия облучения на окружающую среду, персонал и население производится до разумно достижимого уровня с условием не превышения соответствующих пределов доз и уровней.

Опасность обращения с радиоактивными и токсическими веществами обуславливает необходимость допуска к таким работам профессиональных работников со специальной подготовкой и не имеющих медицинских противопоказаний. В целях обеспечения безопасности предусмотрены:

- планомерное и своевременное выявление наличия и интенсивности проявления вредных производственных факторов;
- система приточно-вытяжной общеобменной вентиляции;
- система местных отсосов производственных выбросов;
- гидрорубка помещений;
- использование пункта экстренной помощи у здания склада серной кислоты;
- использование средств индивидуальной защиты;
- система подогрева и местного кондиционирования воздуха;
- использование санпропускника;
- применение пункта дезактивации спецавтотранспорта и т. д.

Радиационная и токсическая безопасность технологических процессов обеспечивается:

- устранением непосредственного контакта персонала с технологическими растворами, урансодержащей смолой и готовой продукцией;
- автоматизацией, применением дистанционного управления технологическими процессами и операциями при наличии опасных и вредных производственных факторов;
- герметизацией оборудования;
- своевременным удалением и обезвреживанием отходов производства;
- профессиональной подготовкой работающих;
- строгим соблюдением правил личной гигиены персонала.

Все рабочие и служащие, поступающие на работу, подлежат предварительному медицинскому освидетельствованию. Персонал, занятый на участках добычных работ и транспортировки технологических растворов, подлежит периодическому медицинскому освидетельствованию не реже 1 раза в год.

При периодических медицинских осмотрах должны выявляться лица, требующие лечения, лица с высокой степенью риска возникновения радиационно-зависимых заболеваний, в отношении которых должна осуществляться система мер профилактики. Лица с выявленными заболеваниями должны быть направлены на лечение, а при необходимости и на реабилитацию.

При выявлении в состоянии здоровья лиц из персонала отклонений, препятствующих продолжению работы с источниками излучения, решается вопрос о постоянном или временном переводе этих лиц на работу, не связанных с контактом с ионизирующими источниками.

Бытовое и медицинское обслуживание персонала проводится в существующем бытовом здании на 60 человек и проектируемом бытовом комбинате. В состав бытового комбината входят: помещение для чистой одежды, спец. одежды, душевые, столовая, помещение дозиметрического контроля и ряд других помещений. Предусмотрено применение:

- отдельных шкафов для хранения спецодежды, используемой при работе на радиационно-опасных объектах;
- контроля радиационного загрязнения персонала и спецодежды.

Персонал участка обеспечивается спецодеждой в соответствии с требованиями «Санитарно-гигиеническими требованиями по обеспечению радиационной безопасности», которая не реже одного раза в неделю отправляется на стирку в существующую спецпрачечную бытового здания.

Кроме того, при погрузочно-разгрузочных работах, транспортировке готовой продукции и радиоактивных отходов с целью радиационной защиты персонала, предусматривается:

- гидроуборка поверхностей в местах опробования, упаковки, погрузки, транспортировки и разгрузки контейнеров с закисью-окисью урана;
- обеспечение рабочих СИЗ органов дыхания (респираторы «Лепесток-5» и «Лепесток-40»);
- регулярный контроль загрязнения воздуха на рабочих местах обслуживающего персонала, кабинах спецавтотранспорта.

Проживание работающего персонала Рудника ПВ урана месторождения «Буденовское-2» осуществляется в существующем вахтовом поселке (площадка 3), находящегося в 500 м от промплощадки (площадка 2).

Работники на место работы и обратно доставляются автотранспортом предприятия.

Администрация предприятия составляет для персонала график работы, предусматривающий разрыв рабочего времени (1-2 часа) для принятия пищи и отдыха.

Работники с вредными условиями труда обеспечиваются спецпитанием. Питание осуществляется в проектируемой столовой на 50 посадочных мест.

Для укрепления здоровья персонала и населения, подвергнувшегося значительному облучению, следует включать в рацион питания пищевые добавки, с антиканцерогенным и иммунопротекторным действием.

3.2 Контроль условий труда персонала

Своевременная оценка состояния радиационной и токсической безопасности на рабочих местах, необходимая для начала проведения мероприятий по обеспечению не превышения допустимых (контрольных) уровней облучения персонала, и содержания вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны.

Работы данного направления включают:

1) Определение:

- содержания радионуклидов и ЭРОА радона в воздухе рабочих зон;
- уровня МЭД гамма-излучения на рабочих местах;
- индивидуальных годовых доз облучения работников группы А;
- загрязнений поверхности производственных помещений, производственного оборудования, транспортных средств и упаковок;
- загрязнений спецодежды и кожи.

2) Определение концентраций вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны.

На основании полученных данных контроля условий труда (эффективной дозы, как ожидаемой, так и накопленной) определяется необходимость:

- использования средств индивидуальной защиты;
- применения и изменения параметров системы вентиляции;
- принятия дополнительных мер по пылеподавлению;
- перевода рабочего на другую рабочую позицию с меньшими уровнями облучения. Определение содержания паров жидких топлив и их ингредиентов, а также газов в воздухе рабочей зоны ведется с помощью многофункционального газоанализатора типа Multiwarn II, РАС III или аспиратора сильфонного АМ-5.

Периодичность замеров - ежемесячная. В случае появления специфических запахов, а также аварийных ситуаций, связанных с утечкой ВХВ, производятся дополнительные замеры.

Работы по определению контроля условий труда персонала носят преимущественно планомерно-периодический характер. Оперативный контроль (рисунок 3) состояния рабочих мест производится в случае аварий, а также подозрений на аварии и на нарушение герметичности технологического оборудования. При этом обследуется радиационная и/или токсическая загрязненность территории на местах аварий и близрасположенных рабочих позициях, а также уровень радиационного воздействия на персонал.

Оперативный контроль может выполняться также по требованию надзорных органов.

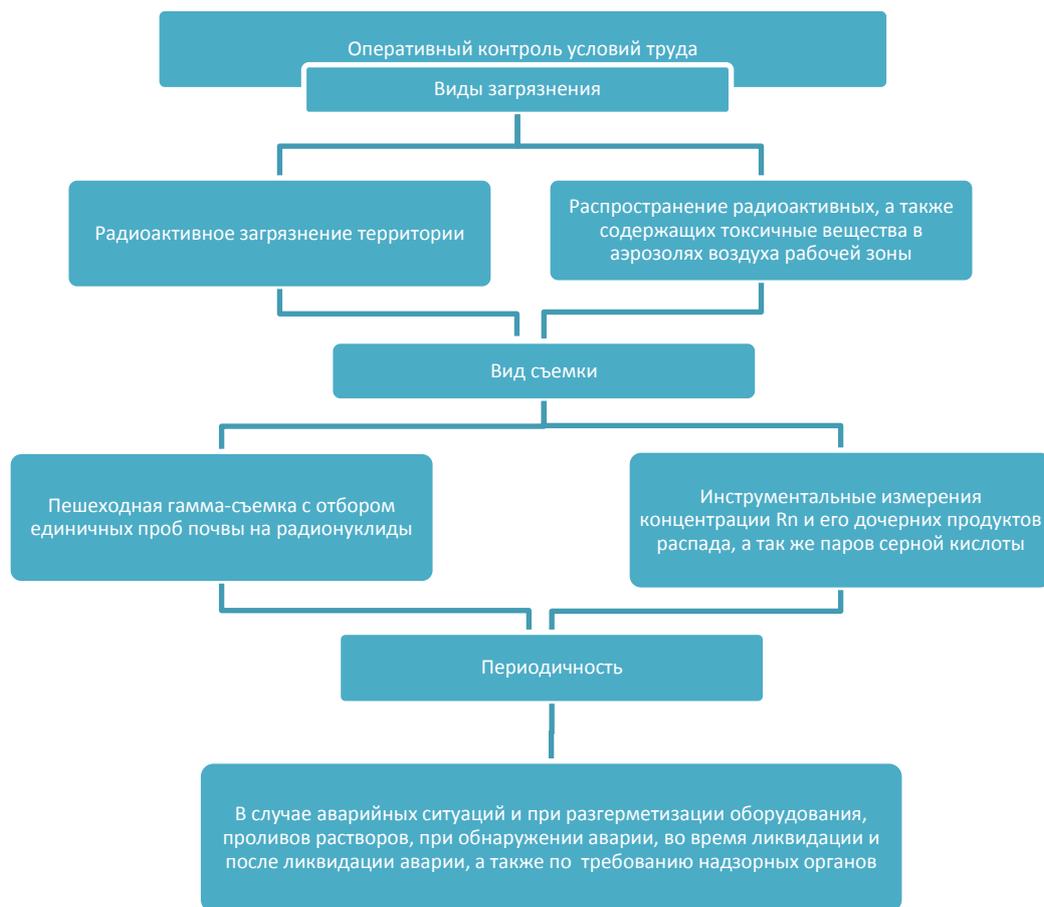


Рисунок 3 – Оперативный контроль условий труда

Оборудование и спецавтотранспорт, перемещаемые из «грязной» зоны в «чистую» не должны иметь сверхнормативное радиационное загрязнение. Выезд и вывоз за пределы промплощадки запрещается, если транспортные средства, упаковочные комплекты, металлолом и оборудование характеризуются наличием загрязнения, превышающего уровни, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Допустимые уровни радиоактивного загрязнения поверхности транспортных средств

| Объект | Вид загрязнения | |
|--------|--|---|
| | Снимаемое (нефиксированное), загрязнение частиц/ (см ² · мин) | Не снимаемое (фиксированное) загрязнение, частиц/ (см ² · мин) |

| | α -активные радионуклиды | β -активные радионуклиды | α -активные радионуклиды | β -активные радионуклиды |
|---|--|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| Наружная поверхность транспорта | Не допускаются | | Не регламентируются | 200 |
| Наружная поверхность транспортного контейнера | 1,0 | 100 | Не регламентируются | 2000 |
| Поверхность оборудования | 20 | 2000 | Не регламентируются | Не регламентируются |
| Металлолом | Мощность дозы гамма излучения на расстоянии 10 см от поверхности металлолома не должно превышать 0,2 мкЗв/час над естественным радиационным фоном местности, плотность альфа излучения - не более 0,04 Бк /см, а плотность потока бета излучения - не более 0,4 Бк / см ² . | | | |

3.3 Оценка выбросов радиоактивных веществ и дозовых нагрузок

В процессе производства на поверхность земли извлекаются сырьевые продукты, содержащие избыточные количества радионуклидов. Продукты первичной переработки также содержат радионуклиды.

В технологических растворах и конечном продукте присутствуют:

- уран-238 с дочерними продуктами распада;
- торий с дочерними продуктами распада;
- уран-235 и Ra-223.

Конкретных данных по изменению содержаний радионуклидов нет, поэтому принимается, что соотношение радионуклидов неизменно на всех этапах переработки и отвечает соотношению средних значений.

При расчетах (оценки) внешнего и внутреннего облучения полагается, что источниками радионуклидов и излучения являются емкости и оборудование, содержащие продуктивные растворы, маточные растворы, десорбаты, насыщенные ураном смолы, пульпа, готовая продукция в виде закиси-оксида урана.

Оценка внутреннего облучения ограничена поглощением радионуклидов с воздухом (принятие воды и пищи на рабочем месте запрещено). Радионуклиды поступают в воздух с аэрозолями, парами от урансодержащих технологических растворов, с пылью от прокалки уранового концентрата.

Технологический процесс переработки продуктивных растворов происходит в герметичном оборудовании и при разрежении воздушного пространства. Газообразные продукты (пар и аэрозоли, содержащие радионуклиды) от технологического оборудования через систему вытяжной вентиляции выбрасываются в атмосферу, где происходит их рассеивание.

Печные газы, содержащие окислы урана в виде пыли, перед выбросом в атмосферу проходят через систему газоочистки. Таким образом, при нормальной работе в технологических помещениях ЦППР и участка прокалки избыточное внутреннее облучение персонала невозможно.

Расчет выхода радона выполнен исходя из условия равновесного содержания урана и продуктов его распада в технологических растворах. В равновесии с 1г урана находится $2,16 \times 10^{-12}$ г радона или в единицах активности - 12400 Бк.

Концентрация Rn в растворе выражается в единицах активности (N).

Поток (q) радона (или эксхалация) через поверхность растворов определяется формулой:

$$q = N \times \sqrt{\lambda D} \quad (1)$$

где: λ - постоянная распада радона [$0,693/(3,8 \times 24 \times 3600) = 2,11 \times 10^{-6}$ сек⁻¹];

D- коэффициент диффузии ($0,00001 \text{ см}^2 \times \text{сек}^{-1}$).

Значимый удельный выход радона (превышающий нормативный уровень вмешательства $1,0 \text{ Бк/м}^2\text{с}$) из водных растворов возможен при наличии 58,8 г урана, для указанного соотношения с дочерними продуктами распада, находящегося в объеме раствора. Мощность экранирующего слоя воды составляет 2,2 см. Соответственно, эмалирующий объем составляет 2,2 л для удельной поверхности 1 м^2 , а концентрация урана - 26,7 г/л.

Поправка уровня объемной активности за счет накопления ДПР не вводится, т.к. в технологическом оборудовании производится постоянная откачка воздуха (работа при разрежении), а на рабочих позициях задействована вытяжная и приточная вентиляция.

Общий поток радона от технологического оборудования на основных участках для проектных концентраций радионуклидов в растворах составит:

- в здании ЦППР - 93,1 Бк/с;
- в цехе аффинажа - 250,93 Бк/с
- на узлах осаждения (пескоотстойники) - 18,28 Бк/с.

Согласно выполненным замерам на участке опытных работ в здании ЦППР и химической лаборатории при нормальной работе оборудования, в процессе сорбционно-десорбционных работ, максимальное содержание радона в воздухе составит не более 183 Бк/м, на территории полигона скважин - не более 26,7 Бк/м.

Согласно прямым измерениям вокруг пескоотстойников содержание радона в воздухе на узлах осаждения может составить -17-46 Бк/м³.

Расчет приземных концентраций и результаты выполненных инструментальных замеров, показывают, что для указанных параметров концентрации радона и его ДПР в воздухе рабочих зон составляют менее 0,05 (в долях ЭРОА) нормативного уровня.

Загрязнение поверхности почвы, в результате аварийных проливов продуктивных растворов, сопровождается поступлением радона и торона в

атмосферу рабочих мест. Ввиду незначительного вклада торона в облучение персонала (эксхалиция торона в 1300 раз меньше эксхалиции радона) оценка выбросов радиоактивных газов принималась на основе эксхалиции радона.

Основными местами загрязнения грунта аварийными проливами технологических растворов является участки под магистральными трубопроводами продуктивных и выщелачивающих растворов.

Оценка выброса радона производится на основе данных по содержанию урана в продуктивных растворах равным 0,250 г/л.

Плотность потока радона через загрязненную поверхность участка продуктопровода рассчитывалась по формуле:

$$q = \lambda_{Rn222} \times \alpha \times C_{Ra226} \times D \times L_{Rn222} \quad (2)$$

Для оценки эксхалиции радона из таких мест принимаются следующие исходные параметры:

- λ_{Rn222} - постоянная распада Rn^{222} в породе, ($2,11 \times 10^{-6} \text{ сек}^{-1}$);
- α - коэффициент эманирования породы (20 %);
- C_{Ra226} - среднее содержание Ra^{226} в грунте (2933 Бк/кг);

- d - плотность породы (1700 кг/м^3);

- L_{Rn222} - длина диффузии Rn^{222} в породе, которая определяется выражением:

$$L_{Rn222} = \sqrt{D / (\lambda_{Rn222} \times \eta)} \quad (3)$$

где: D - коэффициент диффузии ($0,035 \times 10^{-4} \text{ м}^2/\text{сек}$ для рыхлых отложений);
 η - пористость породы (30 %), 0,3.

Отсюда $q = 2.11 \times 10^{-6} \times 0.2 \times 2933 \times 1700 \times \sqrt{0.035 \times 10^{-4} / (2.11 \times 10^{-6} \times 0.3)} = 4.95 \text{ Бк/м}^2\text{с}$.

Значения эксхалиции радона (q), полученные на основании расчета составляет 4,95 Бк/м²с.

Для участка разлива площадью 50 м² выброс радона составит 248 Бк/с.

Расчет приземных концентраций показывает, что для указанных параметров концентрации радона и его ДПР в воздухе участка составляют менее 0,05 нормативного уровня.

Соответственно, ожидаемый вклад поступления короткоживущих радионуклидов из мест пролива продуктивных растворов в годовую дозу облучения персонала пренебрежимо мал.

3.4 Комплекс мероприятий для обеспечения радиационной и токсической безопасности

В соответствии с рекомендациями МКРЗ принимается, что влияние радионуклидов на человека, флору и фауну равнозначны. При одинаковых уровнях облучения меры по защите должны быть адекватными. Воздействие ВХВ на животный мир принимается согласно сборнику «Вредные вещества в промышленности».

Согласно СГТПОРБ, работы с открытыми источниками излучения, проводимые:

- на узле перегрузки готового продукта и склада с десорбатором аффинажного цеха, на технологических участках здания ЦППР, у пескоотстойников и шламонакопителей с продуктивными растворами с суммарной активностью на рабочем месте от 10^5 до 10^8 Бк, относятся ко II классу работ с радиоактивными веществами;

- у пескоотстойников с выщелачивающими растворами и на открытой площадке для хранения НРО с суммарной активностью на рабочем месте до 10^5 Бк, относятся к III классу работ с радиоактивными веществами (см. Приложение П).

При работах с открытыми источниками излучения, проводимые на этих объектах и относящихся по радиационной опасности ко второму и третьему классу работ с радиоактивными веществами, требуется соблюдение мер коллективной и индивидуальной защиты.

Уровень дозы облучения, концентрации ВХВ и, соответственно, - опасность, резко уменьшаются по мере удаления от места обращения с радиоактивными и токсическими веществами. Поэтому главной мерой по защите персонала и населения является ограничение доступа к местам повышенной радиационной и токсической опасности. Соответственно предусматривается:

- запрещение доступа на территорию участка лиц, не имеющих соответствующего разрешения (введение контрольно-пропускной системы);

- ограждение, а в необходимых случаях сооружение отдельных изолированных помещений;

- введение системы предупреждения об опасности на местах (установка предупредительных и информационных знаков).

Основным средством коллективной защиты персонала является организация приточной и вытяжной вентиляции в здании технологической насосной. Она должна обеспечить соблюдение уровня объемной активности воздуха рабочих позиций в допустимых пределах. В максимально возможной мере используется автоматизация технологических процессов. Кроме того, для уменьшения:

- выделения аэрозолей, содержащих радионуклиды, на участках откачки продуктивных растворов из скважин используются погружные насосы;

- загрязненности рабочих поверхностей зданий, сооружений, оборудования организуется ежесменная гидроуборка рабочих помещений на технологических установках и аппаратах;

- воздействия ВХВ и радионуклидов воздуха рабочей зоны на персонал, наряду с местным, проектируется также дистанционное управление электродвигателями вентиляторов и насосов. Резервные установки (АВР) включаются автоматически при остановке основных вентсистем.

При работах с открытыми источниками излучения (радиоактивными веществами) второго и третьего класса персонал снабжается средствами индивидуальной защиты: спецодеждой, бельем, шапочками, перчатками, легкой обувью и, при необходимости - средствами защиты органов дыхания (п.217 СанПиН № 5.01.030.03).

Персонал, производящий уборку помещений, дезактивацию оборудования, кроме основных средств индивидуальной защиты снабжается пластиковыми фартуками и нарукавниками, резиновой или пластиковой спецобувью (п.219 СанПиН № 5.01.030.03).

В соответствии с результатами обследований, выполненных на аналогичных производствах (в частности РУ-6 ПВ-1, Степное Ру ПВ-17, ЦРУ ПВ-5, ОПВ-2 месторождения Инкай, опытный участок № 2 Торткудук месторождения Моинкум), максимальная объемная активность воздуха рабочей зоны в технологических корпусах ЦППР составляла не более 183 Бк/м³, на полигоне скважин, площадке дезактивации, отстойных карт - не более 90 Бк/м³, в мастерской - не более 57 Бк/м³ и в помещении АБК - не более 66 Бк/м, что меньше допустимой концентрации равной 1200 Бк/м для персонала группы А. Поэтому особые меры по защите персонала от радона и его дочерних продуктов распада не предусматриваются. Аналогично не требуются специальные меры по защите населения и окружающей среды.

На участках с повышенным содержанием в воздухе рабочей зоны аэрозолей и пыли, содержащих радионуклиды и/или ВХВ, обязательно использование респираторов типа «Лепесток». На рабочих местах с открытыми источниками ионизирующего излучения запрещается:

- пребывание сотрудников без необходимых средств индивидуальной защиты;
- хранение пищевых продуктов, табачных изделий, домашней одежды и других предметов, не относящихся к работе;
- прием пищи, курение.

По окончании работы с радиоактивными веществами следует проверить чистоту спецодежды и других средств индивидуальной защиты, снять их и проверить на радиационное загрязнение, принять душ.

При выявлении радиационного загрязнения спецодежды, превышающего допустимые пределы, она направляется на дезактивацию и стирку в существующую спецпрачечную быткомбината Рудника ПВ месторождения «Буденовское-2». Предусмотрена утилизация спецодежды с уровнем загрязнения, превышающим допустимые значения (таблица 8.9 НРБ-99) путем транспортировки на открытую площадку для хранения НРО (поз.2-б), с последующим вывозом для окончательного захоронения в ПЗНРО Степного рудоуправления (Рудник ПВ-17).

Численность службы радиационной и токсической безопасности и охраны окружающей среды (РТБ и ООС) на предприятии определяется

объемом работ по обеспечению радиационной и токсической безопасности при:

- эксплуатации участка;
- транспортировке готового продукта;
- сборе, переработке, транспортировке и захоронении радиоактивных отходов.

отходов.

Структурная схема работы СРТБ и ООС представлена на рисунке 4.



Рисунок 4 – Структурная схема работы службы радиационной и токсической безопасности

Производство работ по обеспечению контроля за состоянием радиационной безопасности персонала и окружающей среды определяется в соответствии с существующими планом-графиком ведения производственного контроля за соблюдением норм загрязнения окружающей среды опытно-промышленной добычи урана методом ПСВ на месторождении Буденовское-2 (Приложение Н), который составлен в соответствии с номенклатурой и периодичности радиационного контроля на предприятиях ПСВ урана АО НАК «Казатомиром», утв. от 07.05.2002 г. Следует отметить, что периодичность проведения измерений для проектируемого предприятия носит рекомендательный характер и разрабатывается для всего предприятия с учетом укомплектованности службы РТБ и ООС кадрами, приборами радиационного контроля и сложившейся радиологической обстановкой.

Контроль условий труда на рабочих местах и мониторинга окружающей среды на проектируемом участке предусматривается существующей службой Радиационной и Токсической Безопасности и Охраны окружающей среды

(СРТБ и ООС) Рудника ПСВ на месторождении «Буденовское-2» ТОО «Каратау».

Согласно проведенным расчетам, для выполнения на Руднике полного объема работ по обеспечению контроля за состоянием радиационной и токсической безопасности персонала и окружающей среды предусматривается в составе штатного расписания Службы радиационной и токсической безопасности и охраны окружающей среды четырех человек: руководитель - 1, лаборант - радиохимик/дозиметрист - 1 и дозиметрист - 2.

Для работы, связанной с охраной труда, предусматривается задействование 1 ИТР.

Объединенная СРТБООС и ОТ непосредственно подчиняется генеральному директору ТОО «Каратау».

Рекомендуемый перечень аппаратуры и оборудования, необходимого для обеспечения дозиметрического и токсического контроля на проектируемых участках с учетом существующего аппаратного парка Рудника ПСВ на месторождении «Буденовское-2» представлен в таблице 3.

Таблица 3 - Перечень аппаратуры и оборудования радиационного и токсического контроля

| Позиция | Наименование и тех. характеристика | Тип, марка, обозначение документа, опросного листа | Ед. измерения | Количество |
|---------|------------------------------------|--|---------------|------------|
| 1 | Дозиметр | ДРГ-01Т | шт. | 1 |
| 2 | Радиометр - дозиметр | ДКС-96А | шт. | 1 |
| 3 | Радиометр - дозиметр | ДКС-96Г | шт. | 1 |
| 4 | Радиометр | УМФ-2000 | шт. | 1 |
| 5 | Индивидуальный дозиметр | DTU или ТЛД | шт. | 210 |
| 6 | Измеритель загрязненности | РЗА-01 «Соло» | шт. | 1 |
| 7 | Измеритель загрязненности | РКС-01 «Соло» | шт. | 1 |
| 8 | Радиометр радона *) | «Рамон-01» | шт. | 1 |
| 9 | Газоанализатор | Multiwarn-II | шт. | 1 |
| 10 | Меховой аспиратор | АМ-5 | шт. | 1 |

*)Примечание: Для контроля внутреннего облучения, обусловленного наличием в воздухе рабочей зоны дочерних продуктов распада радона и торона, вместо радиометра радона «Рамон – 01» возможно использование радиометра «РАА-10».

Все представленные приборы внесены в Госреестр средств измерений Республики Казахстан.

Все приборы проходят ежегодную государственную поверку в отделениях НаЦЭКС г, Алматы и г. Капчагай согласно графику поверке,

утвержденного администрацией ТОО «Каратау» и согласованного в органах санитарного надзора. Подготовка приборов к поверке, отправка, приемка и проверка качества поверки, проверка правильности работы аппаратуры относится к ведению инженера по РБ.

Все измерения по контролю за состоянием радиационной безопасности персонала и окружающей среды, проводимых службой РТБ и ООС Рудника «Буденовское-2», фиксируются в специальных документах, которые являются основой для заполнения статистических форм отчетности, а также отчетности по формам, принятым внутри предприятия:

- Журнал учета радиоактивных отходов, сдаваемых на захоронение в ПЗНРО Степного РУ;

- Журнал учета, наличия, хранения, перемещения источников ионизирующего излучения;

- Персональные карточки учета индивидуальных доз и поступлений;

- Журнал контроля объемной активности и содержаний долгоживущих радионуклидов в воздухе рабочих зон;

- Журнал контроля (ЭРОА) радона в воздухе рабочих зон;

- Журнал контроля содержаний ВХВ в воздухе рабочих зон;

- Журнал контроля загрязнения поверхностей транспортных средств, оборудования, помещений и рабочих мест;

- Журнал контроля загрязненности спецодежды, поверхности тела и санпропускников;

- Журнал учета радиационного контроля автотранспорта с ГП и специально оборудованных транспортных средств;

- Журнал учета стационарных источников загрязнения и их характеристики;

- Журнал учета работы газоочистительных установок;

- Журнал учета выполнения мероприятий по охране воздушного бассейна;

- Журнал результатов радиационного контроля территории промплощадки, полигона ПСВ, СЗЗ и объектов окружающей среды;

- Журнал контроля вод по наблюдательным скважинам;

- Карта-схема расположения наблюдательных скважин;

- Карта мониторинга скважин;

- Журнал контроля сточных вод;

- Планы положения техногенных растворов в разные периоды времени;

- Карты гамма-съемок территории промплощадки, полигона ПСВ и СЗЗ с результатами определений радиохимического загрязнения по данным опробования.

Контроль за ведением документов осуществляется ответственным за радиационную безопасность и охрану окружающей среды - главным инженером ТОО «Каратау».

Ежеквартальная и годовая отчетность о состоянии радиационной обстановки, радиационного контроля и охраны окружающей среды

предоставляются по унифицированной форме, разработанной для предприятий НАК «Казатомпром».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В дипломной работе рассматривались вопросы радиационной и токсической безопасности при добыче урановых руд способом скважинного выщелачивания на ТОО «Каратау». Были проведены анализ опасных и вредных производственных факторов, оценка состояния радиационной и токсической безопасности.

На основании анализа и оценки радиационной и токсической безопасности рекомендованы мероприятия по улучшению условий труда, которые включают в себя условия и мероприятия по безопасному ведению работ, контроль условий труда персонала, расчет выбросов радиоактивных веществ и дозовых нагрузок.

Комплекс мероприятий для обеспечения радиационной и токсической безопасности разрабатывается специализированной службой предприятия по согласованию со всеми подразделениями предприятия и главным инженером.

ТОО «Каратау» разработана политика управления рисками на основании межгосударственного стандарта «Система управления охраной труда».

В компании активно используется принцип «нулевого травматизма», основанный на семи известных постулатах «Vision Zero»: показать приверженность принципам на собственном примере лидерства, выявлять угрозы – контролировать риски, определять цели – разрабатывать программы, создать систему безопасности и гигиены труда – достичь высокого уровня организации, обеспечивать безопасность и гигиену на рабочих местах, при работе со станками и оборудованием, повышать квалификацию – развивать профессиональные навыки, инвестировать в кадры – мотивировать посредством участия.

При условии следования этим принципам безоговорочно можно исключить профессиональные риски.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1 Закон Республики Казахстан от 11 апреля 2014 года № 188-V «О гражданской защите»

2 Электронный ресурс. <http://www.uranium1.com/ru/clean-energy/isr-mining/#mining>

3 А.В. Зуев, Е.А. Хохлова. Анализ профессиональной заболеваемости среди горнорабочих урановых рудников ОАО «Приаргунское производственное горно-химическое объединение»/ Медицина экстремальных ситуаций. 2011. - №3. - С.51-59.

4 Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда», Екатеринбург, 2006

5 Приказ и.о. Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 26 декабря 2014 года № 301 «Об утверждении Правил обеспечения промышленной безопасности при обращении с источниками ионизирующего излучения».

6 Закон Республики Казахстан «Об использовании атомной энергии» от 12 января 2016 года № 442-V;

7 Закон Республики Казахстан «О радиационной безопасности населения» от 23 апреля 1998 года № 219-I;

8 Гигиенические нормативы «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» (утверждены приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 27 февраля 2015 года № 155);

9 Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к радиационно-опасным объектам» (утверждены приказом и.о. Министра национальной экономики Республики Казахстан от 27 марта 2015 года № 260);

10 Приказ и.о. Министра национальной экономики Республики Казахстан от 27 марта 2015 года № 261 «Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности»;

11 Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 20 февраля 2017 года № 58 «Об утверждении Технического регламента «Ядерная и радиационная безопасность».

12 СТ КазНИТУ – 09 – 2017. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию текстового и графического материала. – Алматы, 2017.

Краткий отчет



| | |
|---|---|
| Университет: | Satbayev University |
| Название: | Разработка мероприятий по улучшению условий труда в ТОО «Каратау» (Казатомпром) |
| Автор: | Еркебаев Саят Тайтлеуович |
| Координатор: | Ерлан Садвакасов |
| Дата отчета: | 2019-05-08 10:12:39 |
| Коэффициент подобию № 1: ? | 30,7% |
| Коэффициент подобию № 2: ? | 14,0% |
| Длина фразы для коэффициента подобию № 2: ? | 25 |
| Количество слов: | 6 089 |
| Число знаков: | 49 296 |
| Адреса пропущенные при проверке: | |
| Количество завершенных проверок: ? | 49 |



К вашему сведению, некоторые слова в этом документе содержат буквы из других алфавитов. Возможно - это попытка скрыть позаимствованный текст. Документ был проверен путем замещения этих букв латинским эквивалентом. Пожалуйста, уделите особое внимание этим частям отчета. Они выделены соответственно.

Количество выделенных слов 38