

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт инженерной и экологической безопасности
(наименование института полностью)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему «Повышение уровня производственной безопасности за счет
внедрения цифрового производственного
контроля»

Обучающийся

Д.А. Заякин

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент, Е.В. Полякова

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультанты

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2023

Аннотация

Тема выпускной квалификационной работы «Повышение уровня производственной безопасности за счет внедрения цифрового производственного контроля».

В разделе «Анализ нормативных документов по производственному контролю в организации» рассмотрены основные характеристики производственного объекта, производственный контроль и нормативные документы по производственному контролю на данном объекте.

В разделе «Организация и совершенствование производственного контроля в организации» предлагается решение по управлению производственным контролем с использованием цифровых технологий.

В разделе «Охрана труда» был проведен анализ профессиональных опасностей на рабочих местах трех профессий и рассмотрены мероприятия, направленные на устранение высокого профессионального ущерба на рабочих местах.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» проанализированы возможные техногенные аварии, разработан план мероприятий по их предотвращению и устранению.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» произведена оценка эффективности контроля производственных процессов в соответствии с действующим законодательством и с использованием цифровых технологий.

Работа содержит шесть разделов 73 страниц, содержит 20 таблиц и 6 рисунков, графическую часть 7 страниц формата А1.

Содержание

Введение	5
Термины и определения.....	6
Перечень сокращений и обозначений	7
1 Анализ нормативных документов по производственному контролю в организации.....	8
1.1 Краткое описание производственного объекта.....	8
1.2 Технологическое оборудование.....	9
1.3 Виды работ на производственном объекте.....	10
1.4 Производственный контроль на предприятии	11
2 Организация и совершенствование производственного контроля в организации	19
3 Охрана труда	25
3.1 Анализ профессиональных рисков для рабочих мест	25
3.2 Мероприятия по устранению высокого уровня профессионального риска на рабочем месте	40
4 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	41
5 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	48
5.1 Общие положения	48
5.2 Оповещение и действия персонала при аварии или ЧС	50
5.3 Мероприятия, проводимые для ликвидации аварии или ЧС.....	51
5.4 Мероприятия по снижению возможного воздействия ЧС.....	51
5.5 Организация эвакуационных мероприятий.....	52
5.6 Мероприятия, направленные на обеспечение безопасности населения ...	56
5.7 Использование средств индивидуальной защиты	57
6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.	58
Заключение.....	69
Список используемой литературы и источников.....	71

Приложение А Схема основного технологического процесса	75
Приложение Б Анализ нормативных документов по производственному контролю в организации	76
Приложение В Организация производственного контроля на предприятии...	77
Приложение Г Охрана труда. Карта оценки риска	78
Приложение Д Охрана окружающей среды и экологическая безопасность ...	79
Приложение Е План действий по предупреждению и ликвидации ЧС	80
Приложение Ж План финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами	81
Приложение И Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	84

Введение

ПАО «Уралкалий» — один из ведущих мировых производителей и экспортеров хлористого калия.

На предприятии существует ряд системных проблем, которые необходимо решать при помощи внедрения цифровых технологий.

Актуальность данной работы состоит в цифровизации производственного контроля эффект от которой заключается в следующем:

- повышение качества работ, определяющих техническое состояние производственного объекта;
- сведение к минимуму возможности фальсификации работ;
- осуществление контроля на каждом производственном цикле и его этапах;
- прозрачность всех работ;
- минимизация возникновения рисков, связанных с человеческими факторами;
- формирование базы квалифицированных кадров;
- повышение эффективности обучения по охране труда.

Таким образом, все вышеперечисленное приводит к росту экономической эффективности деятельности предприятия.

Цель работы – разработка производственного контроля с применением цифровых систем для повышения уровня производственной безопасности.

Термины и определения

«Аварийная ситуация – всякое внезапное событие, связанное с одним или несколькими опасными веществами, которое могло бы привести к крупной аварии, но чего не произошло вследствие сдерживающих факторов, действий или систем» [16].

«Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС) – система, объединяющая органы управления, силы и средства федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов РФ, органов местного самоуправления и организаций, в полномочия которых входит решение вопросов по защите населения территорий от чрезвычайных ситуаций» [14].

«Инцидент – отказ или повреждение технических устройств, применяемых на производственном объекте, отклонение от режима технологического процесса» [16].

«Координатор – лицо, осуществляющее координирующие действия комиссии по чрезвычайным ситуациям и обеспечению пожарной безопасности» [14].

«Промышленная безопасность – состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на производственных объектах и последствий, указанных аварий» (№116–ФЗ) [20].

«Чрезвычайная ситуация – это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей» [16].

Перечень сокращений и обозначений

АРМ – автоматизированное рабочее место;

БД – база данных;

КЧС – комиссия по чрезвычайным ситуациям и обеспечению пожарной безопасности;

МЧС – Министерство по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Российской Федерации;

НАСФ – нештатные аварийно-спасательные формирования;

ОВПФ – опасный вредный производственный фактор;

ООС – отдел охраны окружающей среды;

ОСО – отделение складирования отходов;

ОТ – охрана труда;

ОПО – опасный производственный объект;

ПАО – публичное акционерное общество;

ПБ – промышленная безопасность;

ПДК – предельно-допустимая концентрация;

ПК – производственный контроль;

ПЭК – производственный экологический контроль;

РСЧС – единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;

СИЗ – средства индивидуальной защиты;

СКРУ – соликамское калийное рудоуправление;

СОФ – сильвинитовая обогатительная фабрика;

СУОТ – система управления охраной труда;

ЧС – чрезвычайная ситуация.

1 Анализ нормативных документов по производственному контролю в организации

1.1 Краткое описание производственного объекта

ПАО «Уралкалий» является одним из крупнейших мировых изготовителей и поставщиков хлористого калия. Компания поддерживает фермеров во всем мире, чтобы производить высококачественные сельскохозяйственные культуры, чтобы обеспечить растущее население планеты питанием в условиях засушливого плодородного пахотного земельного участка.

Калий - один из самых важных элементов для развития и роста всего живого организма. В почву обычно вносят калий и азот и фосфор, чтобы повысить урожайность и качество растений, помочь бороться с вредителями и болезнями, укреплять устойчивость в засухах и морозах.

Основной производимой продукцией ПАО «Уралкалий» является розовый и белый хлористый калий, показана на рисунке 1.



Рисунок 1 – Белый и розовый хлористый калий

Верхнекамское месторождение солей калийно-магниевых, прорабатываемых предприятием, занимает второе место в мире по запасам калийной руды.

Производственные активы предприятия состоят из пяти рудников, шести калийных и одной карналлитовой фабрики, которые расположены в Березниках и Соликамске Пермского края.

В основном производственном подразделении Компании работают около 13,3 тыс. сотрудников, в группе в целом — более 21 тыс. человек.

География продаж Уралкалия насчитывает более 70 стран мира. Основные рынки сбыта — Бразилия, Индия, Китай, Юго-Восточная Азия, Россия, США и страны Европы.

Качество продукта ПАО «Уралкалий» соответствует основному международному и российскому стандартам, отвечает наивысшим потребительским требованиям.

1.2 Технологическое оборудование

Перечень технологического оборудования, используемого на производстве:

- горновыемочные машины,
- комбайны «Урал-20»,
- самоходные вагоны,
- бурильные установки,
- конвейерный транспорт,
- молотовые дробилки,
- измельчительные мельницы,
- насосные агрегаты,
- шламовые сгустители,
- ленточные вакуум-фильтры,

- шламо-рассоло-проводы,
- сушильные барабаны,
- бункер-накопители,
- дозаторы ленточные,
- компрессорные установки,
- гидроциклоны,
- флотмашины,
- машины выщелачивания.

1.3 Виды работ на производственном объекте

К видам выполняемых работ технологического процесса по получению калия хлористого из сильвинита ПАО «Уралкалий» относятся:

- добыча калийно-магниевых руд;
- дробление и измельчение калийной руды с предварительной и поверочной классификацией;
- обесшламливание руды;
- флотация сильвина, выщелачивание натрия хлористого и
- обезвоживание концентрата;
- классификация и обезвоживание хвостов флотации;
- сгущение шламовых отходов;
- сушка калия хлористого;
- гранулирование концентрата;
- обогащение гранулята;
- удаление отходов производства;
- складирование и погрузка готовой продукции.

Схема основного технологического процесса показана в Приложении

А.

1.4 Производственный контроль на предприятии

Учитывая специфику горнодобывающей отрасли, «Уралкалий» уделяет особое внимание охране труда и промышленной безопасности. Для этого на предприятии разработана программа производственного контроля, включающая методы контроля факторов производственной среды, перечень объектов, перечень химических веществ, биологических и физических факторов, перечень форм учета и отчетности, перечень профилактических мероприятий.

В состав ПАО «Уралкалий» входят производственные и функциональные подразделения, эксплуатирующие опасные производственные объекты, которые идентифицируются по следующим признакам опасности:

- получают, используются, перерабатываются, образуются, хранятся, транспортируются, уничтожаются опасные вещества в количествах, указанных в №116–ФЗ [20];
- используется оборудование, работающее под избыточным давлением более 0,07 МПа;
- используются стационарно установленные грузоподъемные механизмы, эскалаторы в метрополитенах, канатные дороги, фуникулеры;
- ведутся горные работы, работы по обогащению полезных ископаемых.

Целью контроля производственной безопасности является предотвращение аварий, а также формирование готовности производственного и функционального подразделения предприятия к локализации, ликвидации аварийных последствий, осуществляя комплекс организационно-технических мероприятий.

Результаты, полученные при анализе программы производственного контроля в организации представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Программа производственного контроля в организации

Наименование производственного контроля	Перечень объектов	Перечень химических, биологических и физических факторов	Форма учета и отчетности	Перечень профилактических мероприятий
Производственный контроль на рабочих местах производственных и функциональных подразделений	СКРУ-1, СКРУ-2, СКРУ-3, БКПРУ-1, БКПРУ-2, БКПРУ-3, БКПРУ-4	Шум, дигидросульфид, металлы щелочные, тяжесть трудового процесса, общая вибрация, электромагнитное излучение, сварочные аэрозоли, влажность, тепловое излучение	Акты и протоколы лабораторных исследований и инструментальных измерений химических веществ и физических факторов; экспертные заключения по результатам проведенных лабораторных исследований и инструментальных измерений; заключительный акт по результатам периодического медицинского осмотра работников	Осуществление технического перевооружения, модернизации оборудования и технологических процессов; разработка и внедрение планов по охране труда и промышленной безопасности; проведение комплексных и целевых проверок состояния охраны труда и промышленной безопасности во всех производственных и функциональных подразделениях предприятия; использование в процессе производства сырья и материалов, прошедших санитарно-эпидемиологическую экспертизу; организация и проведение медицинских осмотров работников;

Продолжение таблицы 1

Наименование производствен ного контроля	Перечень объектов	Перечень химических, биологических и физических факторов	Форма учета и отчетности	Перечень профилактических мероприятий
				организация и проведение производственного контроля на рабочих местах посредством проведения лабораторно-инструментальных исследований; разработка о выполнение перспективных планов природоохранных мероприятий; осуществление мероприятий по сокращению выбросов загрязняющих веществ на период неблагоприятных метеорологических условий; разработка планов мероприятий на случай аварийных ситуаций на накопителях глинисто-солевых шламов (шламохранилище) ; организация и проведение экологического производственного контроля в области охраны окружающей среды

Продолжение таблицы 1

Наименование производствен ного контроля	Перечень объектов	Перечень химических, биологических и физических факторов	Форма учета и отчетности	Перечень профилактических мероприятий
Производствен ный контроль в лечебно- профилактичес ких и социальных объектах	Плавательн ый бассейн «Дельфин», санаторий – профилактор ий, детский оздоровител ьный лагерь	Остаточный активный хлор, температура воды, хлороформ, освещенность, параметры микроклимата, бактерии, воздух помещений, химические средства дезинфекции/ стерилизации, медицинские отходы	Акты и протоколы лабораторных исследований и инструментальн ых измерений химических веществ и физических факторов; экспертные заключения по результатам проведенных лабораторных исследований и инструментальн ых измерений	Осуществление технического перевооружения, модернизации оборудования и технологических процессов; проведение комплексных и целевых проверок состояния охраны труда и промышленной безопасности во всех производственных и функциональных подразделениях предприятия; использование в процессе производства сырья и материалов, прошедших санитарно- эпидемиологическ ую экспертизу
Производствен ный контроль за обеспечением гигиенических нормативов в области охраны окружающей среды	СКРУ-1, СКРУ-2, СКРУ-3, БКПРУ-1, БКПРУ-2, БКПРУ-3, БКПРУ-4	Промышленные выбросы в атмосферу на источниках загрязнения; выбросы в сточные воды , отходы	Акты и протоколы лабораторных исследований и инструментальн ых измерений химических веществ и факторов; экспертные заключения по результатам проведенных лабораторных исследований	

Лабораторные исследования и испытания факторов производственной среды на рабочих местах осуществляются отделом лабораторного контроля управления по охране окружающей среды дирекции по охране труда, промышленной безопасности и охране окружающей среды ПАО «Уралкалий».

Перечень химических веществ, физических факторов, точек и периодичности контроля для рабочих мест производственных и функциональных подразделений предприятия отражается в графиках контроля факторов производственной среды.

Производственный контроль по обеспечению гигиенических норм в сфере охраны труда осуществляется лабораторным контролем Управления охраны труда и промышленной безопасности ПАО «Уралкалий», аккредитованным в соответствии с установленным порядком.

Производственный контроль на предприятии осуществляется согласно нормативных документов, разработанных организацией на основании нормативно – правовой документации.

Результаты, полученные при анализе нормативных документов по производственному контролю в организации представлен в таблице 2 и в Приложении Б.

Таблица 2 – Нормативные документы по производственному контролю в организации

Наименование нормативного документа, разработанного организацией	Нормативный документ, на основании которого разработан нормативный документ организации	Цель производственного контроля	Разработчик нормативного документа
Программа производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий ПАО «Уралкалий»	СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда»	Обеспечение безопасности и (или) безвредности для человека и среды обитания вредного влияния объектов производственного контроля путем выполнения санитарных правил, санитарно-противоэпидемических мероприятия, организации и осуществления контроля за их соблюдением	Отдел охраны труда управления по охране труда и промышленной безопасности дирекции по охране труда, промышленной безопасности и охране окружающей среды ПАО «Уралкалий»
П 18.1.8-2021 Положение «Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на ОПО ПАО «Уралкалий»	Федеральный Закон от 21.07.1997 №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»; Постановление Правительства РФ №2168 от 18.12.2020 «Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований пром безопасности на опасном производственном объекте»	Реализация политики ПАО «Уралкалий» в области охраны труда и здоровья, промышленной и пожарной безопасности	Отдел промышленной безопасности и производственного контроля управления по охране труда и промышленной безопасностью дирекции по охране труда, промышленной безопасности и охране окружающей среды ПАО «Уралкалий»

Продолжение таблицы 2

Наименование нормативного документа, разработанного организацией	Нормативный документ, на основании которого разработан нормативный документ организации	Цель производственного контроля	Разработчик нормативного документа
П 10.1.9-2015 Положение «Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на ОПО ПАО «Уралкалий»	Федеральный Закон от 21.07.1997 №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»; Постановление Правительства РФ №2168 от 18.12.2020 «Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте»	Реализация политики ПАО «Уралкалий» в области охраны труда и здоровья, промышленной и пожарной безопасности	Отдел промышленной безопасности и производственного контроля управления по охране труда и промышленной безопасностью дирекции по охране труда, промышленной безопасности и охране окружающей среды ПАО «Уралкалий»
СТО 02.17.1.8-2018 Стандарт организации «Управление аварийными и чрезвычайными ситуациями в ПАО «Уралкалий»»	Федеральный Закон РФ от 21.07.1997 №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»	Определение порядка работы органов контроля за ЧС и порядка действия при угрозе или возникновении угрозы, инцидента, аварий, ЧС в подразделениях ПАО «Уралкалий» и их прилегающих территориях	Управление пожарной безопасности и противоаварийной защиты ПАО «Уралкалий»

Основные задачи системы ПК промышленной безопасности ПАО «Уралкалий»:

- организация работ по обеспечению соблюдения требований ПБ;

- мониторинг состояния промышленных условий на предприятии, включая организацию соответствующих проверок и исследований;
- организация работы по разработке мероприятий по улучшению состояния промышленных условий на предприятии, в том числе, предупреждению аварий, происшествий и аварийных случаев на предприятиях;
- контроль за выполнением требований по промышленной безопасности федеральных законов и принятых в их соответствии нормативных правовых актов, локальных нормативно-правовых актов предприятий по промышленной безопасности и локальных нормативно-правовых актов предприятий по промышленной безопасности;
- координация работ по предупреждению аварий на предприятии и обеспечению готовности локализовать аварию и ликвидировать ее последствия;
- контроль своевременного проведения необходимых проверок и технического оборудования, применяемого на ПАО «Уралкалий», ремонт и поверка контрольных измерительных приборов;
- контроль соблюдения регламентов технологического процесса на предприятии.

Вывод из раздела.

В разделе рассматриваются основные характеристики объекта производства и программа контроля производства и нормативные акты ПК, которые разработаны на предприятии.

Результаты производственного контроля оформляются на бумаге и отправляются во все отделения для проработки с персоналом, во избежание повторных ошибок.

2 Организация и совершенствование производственного контроля в организации

Приостановка производства, проблемы качества продукции, огромные расходы на ликвидацию последствий аварий, имущественный вред, недостаток рабочей силы или негативный имидж – все это факторы, которые заставляют руководство предприятия искать эффективные способы решения существующих проблем.

Для повышения уровня производственной безопасности на исследуемом объекте необходимо разработать техническое решение, направленное совершенствование процесса производственного контроля.

Централизованные сборы и систематизации производственной информации на бумажном носителе или через средства пакета Microsoft Office представляют собой весьма сложный и при этом малоэффективный процесс, в котором возникает риск потери или искажения ценных данных. К тому же собранную информацию таким образом тяжело анализировать, что в результате может приводить к ухудшению качества управления производством на предприятиях. Невозможно решить задачу повышения эффективности контроля производственных предприятий без использования ИТ-технологий.

В данной работе предлагается совершенствовать процесс производства, внедряя программное обеспечение автоматизации работы АРМ ПК, разработанное ЗАО «Национальный исследовательский центр промышленной безопасности» и облачные вычислительные ресурсы.

АРМ ПК – открытый программный продукт. Это значит, что, кроме того, чтобы вести БД и использовать стандартные формы необходимого документа, специально обученные администраторы имеют возможность:

- изменения и добавления информации в любой справочник;
- корректировки вида используемой документации и создание новой;

- замена стандартного текста, выводимого в любой отчетной форме, собственным [1].

На предприятии ПАО «Уралкалий» проблему автоматизации рабочего места решают по-своему:

- силами штатных программистов создают программные комплексы, решающие задачи конкретных специалистов;
- привлекаются фирмы, специализирующиеся на разработке программных комплексов.

Основная схема АРМ представлена на рисунке 2.

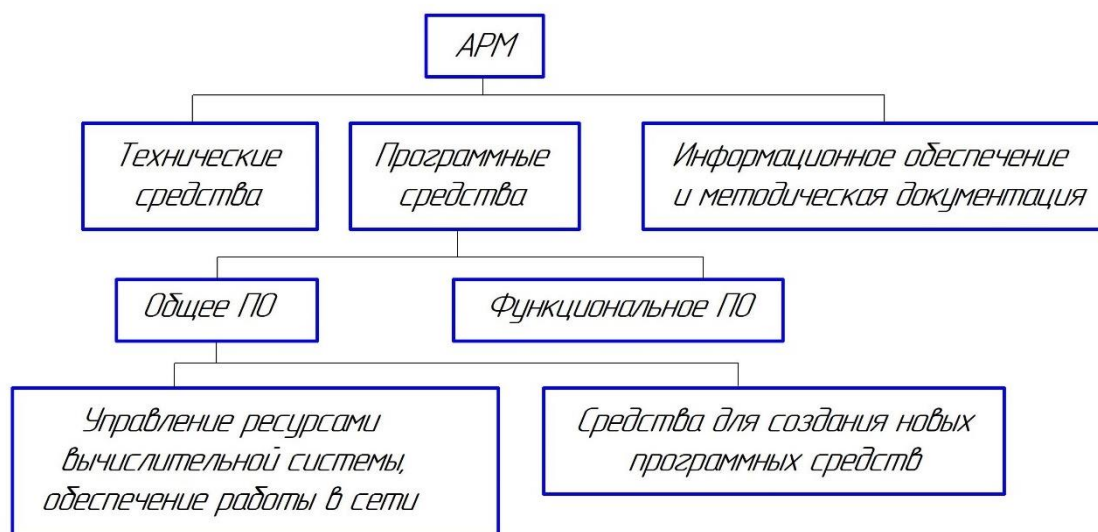


Рисунок 2 – Основная схема АРМ

«При запуске АРМ ПК на экране компьютера появляется основное окно программы. По умолчанию оно разделено на три фрейма» [1].

«Данная программа позволяет автоматизировать технические процедуры, связанные с ведением документов и отчетностью, необходимой в процессе сбора и учета информации об эксплуатируемых опасных производственных объектах и технических устройствах:

- ввод информации об эксплуатирующих организациях и ее филиалах;

- учет информации о технических устройствах;
- учет информации об опасных веществах;
- сбор и учет информации о зарегистрированных экспертизах промышленной безопасности;
- сбор и учет информации о состоянии подготовки и аттестации персонала,;
- формирование необходимых выходных форм и аналитических справок» [1].

Программа предусматривает формирование отчетов. Выпадающее меню «Отчеты» АРМ ПК представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Выпадающее меню «Отчеты» АРМ ПК

Название отчета	Вид выводимой информации
Список ОПО	Вывод отчета «Сведения, характеризующие опасные производственные объекты организации»
Сведения об ОПО	Вывод отчета «Сведения, характеризующие опасные производственные объекты организации» (2-я форма)
Журнал аварий	Вывод отчета «Журнал» учета аварий, произошедших на опасных производственных объектах»
Журнал инцидентов	Вывод отчета «Журнал учета инцидентов, произошедших на опасных производственных объектах»
XML отчет в Ростехнадзор	Составление отчета «Сведения об организации производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности за период в Федеральную службу по экологическому, технологическому и атомному надзору» в формате XML
Excel отчет в Ростехнадзор	Составление отчета «Сведения об организации производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности за период в Федеральную службу по экологическому, технологическому и атомному надзору» в формате Excel

Облачные продукты облачного вычислительного ресурса предлагают функциональные функции на основе сетевого подключения.

Это интеллектуальное решение объединяет возможности управления и связи. Пример сетевого общения показан на рис. 3.

Ответственные за организацию и осуществление Производственного контроля					
фамилия имя отчество	отдел	должность	дата	дата до	
Тип ответственности : Организация производственного контроля					
Иванов Иван Иванович	Производственно-технический	Начальник отдела	23.02.2013	11.02.2017	
Назаров Сергей Владимирович	Управление автоматизации, с	Начальник отдела	12.05.2014	12.05.2019	
Тип ответственности : Осуществление производственного контроля					
Вязьмин Александр Сергеевич	ЦЕХ ВНЕШНИХ КОТЕЛЬНЫХ	Начальник цеха			
Иванов Иван Иванович	Производственно-технический	Начальник отдела	19.04.2013		
Кузнецов Дмитрий Иванович	ЦЕХ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО	Начальник цеха	07.11.2013	07.04.2018	
Сведения о персонале					
ПЕРИОД: 2012 2013 2014			руководители	специалисты	рабочие
Занято при эксплуатации ТУ применяемых на ОПО			21	34	106
В том числе по видам надзора:					
вид надзора			руководители	специалисты	рабочие
Надзор за взрывопожароопасными, химически опасными объектами и объектами спецназначения			5	4	21
Надзор за подпольными сооружениями			6	7	31
Надзор за оборудованием, работающим под давлением, тепловыми установками и сетями			7	5	31

Рисунок 3 – Пример сетевого общения

В интеллектуальных продуктах установлена киберфизическая система, которая позволяет обмениваться данными между устройствами, встроенные интерфейсы и возможность взаимодействия с людьми.

Облачные расчеты можно быстро разработать и выпускать с минимальными затратами на управление или взаимодействие с экспертами производственного контроля.

В ряде крупных нефтегазовых компаний приняты вооружение интеллектуальные цифровые устройства, возможность обучения, контроля, информирования в реальном времени считается главным их плюсом.

На рисунке 4 показан пример интерфейса управления обучением сотрудников программы АРМ ПК.

Рисунок 4 – Пример интерфейса управления обучением сотрудников программы АРМ ПК

Разработанное понятие можно распространить на систему производственного обслуживания в сценарии обслуживания промышленных предприятий и анализе последствий аварийной ситуации на предприятиях.

Также может быть использована технология беспилотников, которая, вместе с правильной аналитической программой, делает многие действия, связанные с анализом состояния аварийного оборудования и разведкой аварийных ситуаций безопасными, урегулирующими и экономическими, и позволяет оптимизировать процедуру технического обеспечения и обеспечить доступ к географическим и географическим сложным местностям и предприятиям.

Эти данные могут быть переданы в облачные вычислительные пространства, доступные к данным разных зарегистрированных экспертов, чтобы более точно определить причины аварии, а также предпринять мероприятия, направленные на их устранение и недопуск в будущем.

Образец интерфейса для регистрации аварийной ситуации в АРМ ПК показан на рис. 5.

Авария №АВ-12378 от 08.05.2014

Тип: Производственная авария | Рег.номер: АВ-12378 | дата: 08.05.2014 | время: 18:00

организация: Ново-Никольская ТЭЦ
 опасный объект: А40-16321-0001. Площадка главного корпуса ТЭЦ
 ответственное подразделение: ТОПЛИВНЫЙ ЦЕХ

Описание события | Материалы расследования | Мероприятия |

место: Трубопровод слива из емкости хранения дизельного топлива УД-012

группа событий: Пожар
 вид инцидента: Пожар, связанный с разливом взрывопожароопасных веществ
 вид надзора: Надзора за предприятиями химического комплекса

обстоятельства и описание события:
 При демонтаже устройств для сбора конденсата из газопровода произошло возгорание ТВС. Причины: недостатки в организации и проведении подготовительных и газоопасных работ

экономический ущерб (тыс.р): 250 000 | недовыпуск продукции: 1 200 | Гкал
 время простоя: 3 | дней

№ акта: 123-01 | от: 08.05.2013 | № приказа по расследованию: 321/02 | от: 10.05.2013

Описание последствий | Технические устройства | Пострадавшие

источник информации: Агентство ОБС

✓ ✗ ↺ | ✓ ОК ✗ Отмена

Рисунок 5 – Образец интерфейса для регистрации аварийной ситуации в АРМ ПК

Интеллектуальные решения имеют такие преимущества, как ранние предупреждения аварий и смягчение последствий их возникновения. Поэтому любой интеллектуальный решения хорошо подойдет для разработки прогнозов технической поддержки в промышленном интернете.

Выводы раздела. В разделе предлагается осуществлять производственный контроль в установленном законодательством порядке с использованием цифровых технологий.

Разработаны процедуры внедрения цифровой системы контроля производства.

Организация производственного контроля на предприятии представлена в Приложении В.

3 Охрана труда

3.1 Анализ профессиональных рисков для рабочих мест

Любая промышленная деятельность имеет определенные требования к работникам.

Согласно статье 212 Трудового кодекса Российской Федерации [19] работодатель должен обеспечивать безопасность трудящихся в процессе своей деятельности, включая создание и функционирование СУОТ в организациях. Основное направление обеспечения безопасности работы - риск-ориентированный подход - разработка мер по обеспечению безопасности труда в соответствии с конкретными профессиональными рисками организации.

Оценка риска проводится по каждому рабочему месту в каждой рабочей зоне, учитывая все выполняемые виды работ, и, если необходимо, обобщает группу рабочего места, структурное подразделение, конкретный производственный процесс, вид работ и так далее.

Для анализа оценки рисков выбраны рабочие места профессий:

- старший мастер,
- машинист конвейера,
- слесарь – ремонтник.

Реестр профессиональных рисков для рабочих мест производственного подразделения ОСО СОФ СКРУ-3, ПАО «Уралкалий», разработанный в соответствии с Приказом Минтруда России №776н [11], представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Реестр профессиональных рисков

№	Опасность	ID	Опасное событие
Старший мастер			
2	Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов	2.1	Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ
3	Скользкие, обледенелые, зажатые, мокрые опорные поверхности	3.1	Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
7	Транспортное средство, в том числе погрузчик	7.1	Наезд транспорта на человека
8	Подвижные части машин и механизмов	8.1	Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования
10	Химические реакции веществ, приводящие к пожару и взрыву	10.1	Травмы, ожоги вследствие пожара или взрыва
13	Прямое воздействие солнечных лучей	13.10	Тепловой удар при длительном нахождении на открытом воздухе при прямом воздействии лучей солнца на незащищенную поверхность головы
20	Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума	20.1	Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума
21	Воздействие общей вибрации (колебания всего тела, передающиеся с рабочего места)	21.2	Воздействие общей вибрации на тело работника
22	Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту	22.1	Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме

Продолжение таблицы 4

№	Опасность	ID	Опасное событие
26	Наличие на рабочем месте паукообразных и насекомых, включая кровососущих	26.1	Аллергическая реакция, вызванная укусом насекомого или паукообразного, отравление при попадании в организм при укусе яда насекомого или паукообразного
		26.2	Попадание в организм насекомого или паукообразного
		26.3	Заражение инфекционным заболеванием или гельминтозом (паразитическими червями) через укусы кровососущих насекомых или паукообразных
Машинист конвейера			
20	Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума	20.1	Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума
21	Воздействие общей вибрации (колебания всего тела, передающиеся с рабочего места)	21.2	Воздействие общей вибрации на тело работника
22	Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту	22.1	Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме
26	Наличие на рабочем месте паукообразных и насекомых, включая кровососущих	26.1	Аллергическая реакция, вызванная укусом насекомого или паукообразного, отравление при попадании в организм при укусе яда насекомого или паукообразного
		26.2	Попадание в организм насекомого или паукообразного

Продолжение таблицы 4

№	Опасность	ID	Опасное событие
		26.3	Заражение инфекционным заболеванием или гельминтозом (паразитическими червями) через укусы кровососущих насекомых или паукообразных
Слесарь – ремонтник			
2	Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов	2.1	Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ
3	Скользкие, обледенелые, зажатые, мокрые опорные поверхности	3.1	Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
6	Обрушение наземных конструкций	6.1	Травма в результате заваливания или раздавливания
8	Подвижные части машин и механизмов	8.1	Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования
13	Прямое воздействие солнечных лучей	13.10	Тепловой удар при длительном нахождении на открытом воздухе при прямом воздействии лучей солнца на незащищенную поверхность головы
20	Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума	20.1	Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума

Продолжение таблицы 4

№	Опасность	ID	Опасное событие
22	Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту	22.1	Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме
27	Электрический ток	27.1	Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением
	Искры, возникающие вследствие накопления статического электричества, в том числе при работе во взрыво-пожароопасной среде	27.6	Ожог, пожар или взрыв при искровом зажигании взрыво-пожароопасной среды

По результатам проведенной идентификации на каждом рабочем месте представлена Анкета (таблица 5) для каждого выбранного для анализа рабочего места в соответствии Приказом Минтруда России №926 [10].

Степень вероятности опасного события принимается согласно таблице 6. Оценку степени тяжести последствий принимаем по таблице 7.

Карта оценки риска представлена в Приложении Г.

Таблица 5 – Анкета

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Старший мастер	Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, несоответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов	Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ	Весьма маловероятно	1	Значительная	3	3	Низкий
	Скользкие, обледенелые, зажиренные, мокрые опорные поверхности	Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам	Возможно	3	Значительная	3	9	Средний
	Транспортное средство, в том числе погрузчик	Наезд транспорта на человека	Возможно	3	Крупная	4	12	Средний
	Подвижные части машин и механизмов	Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания подвижными частями оборудования	Возможно	3	Крупная	4	12	Средний

Продолжение таблицы 5

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
	Химическая реакция веществ, приводящая к пожару и взрыву	Травмы, ожоги вследствие пожара или взрыва	Маловероятно	2	Катастрофическая	5	10	Средний
	Прямое воздействие солнечных лучей	Тепловой удар при длительном нахождении на открытом воздухе при прямом воздействии лучей солнца на незащищенную поверхность головы	Вероятно	4	Значительная	3	12	Средний
	Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума	Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума	Маловероятно	2	Значительная	3	6	Низкий

Продолжение таблицы 5

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
	Воздействие общей вибрации (колебания тела, передающиеся с рабочего места)	Воздействие общей вибрации на тело работника	Возможно	4	Незначительная	2	8	Низкий
	Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту	Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме	Возможно	4	Крупная	4	16	Средний
	Наличие на рабочем месте паукообразных и насекомых, включая кровососущих	Аллергическая реакция, вызванная укусом насекомого или паукообразного, отравление при попадании в организм при укусе яда	Возможно	4	Незначительная	2	8	Низкий

Продолжение таблицы 5

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
		Попадание в организм насекомого или паукообразного	Возможно	4	Незначительная	2	8	Низкий
		Заражение инфекционным заболеванием или гельминтозом (паразитическими червями) через укусы кровососущих насекомых или паукообразных	Возможно	4	Значительная	3	12	Средний
Машинист конвейера	Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума	Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием шума	Вероятно	4	Значительная	3	12	Средний

Продолжение таблицы 5

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
	Воздействие общей вибрации (колебания всего тела, передающиеся с рабочего места)	Воздействие общей вибрации на тело работника	Вероятно	4	Незначительная	2	8	Низкий
	Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту	Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме	Маловероятно	2	Крупная	4	8	Низкий
		Попадание в организм насекомого или паукообразного	Возможно	4	Незначительная	2	8	Низкий
		Заражение инфекционным заболеванием	Возможно	4	Значительная	3	12	Средний

Продолжение таблицы 5

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий	Коэффициент, U	Оценка риска	Значимость оценки
---------------	-----------	-----------------	------------------------	----------------	---------------------	----------------	--------------	-------------------

					твий, U		ка, R	и риска
Слеса рь - ремонтник	Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов	Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ	Весьма маловероятно	1	Значительная	3	3	Низкий
	Скользкие, обледенелые, зажиренные, мокрые опорные поверхности	Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам	Возможно	3	Значительная	3	9	Средний

Продолжение таблицы 5

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка рис	Значимость оценки
---------------	-----------	-----------------	------------------------	----------------	------------------------	----------------	------------	-------------------

о							ка, R	риска
	Обрушение наземных конструкций	Травма в результате заваливания или раздавливания	Маловероятно	2	Крупная	4	8	Низкий
	Подвижные части машин и механизмов	Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, подвижными частями оборудования	Возможно	3	Крупная	4	12	Средний
	Прямое воздействие солнечных лучей	Тепловой удар при длительном нахождении на открытом воздухе при прямом воздействии лучей солнца на незащищенную поверхность головы	Возможно	3	Значительная	3	9	Средний
	Электрический ток	Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением	Возможно	3	Значительная	3	9	Средний

Продолжение таблицы 5

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риск	Значимость оценки
---------------	-----------	-----------------	------------------------	----------------	------------------------	----------------	-------------	-------------------

о							а, R	риска
	Повышенн ый уровень шума и другие неблагопр иятные характерис тики шума	Снижени е остроты слуха, глухота, связанны е с воздействи ем повышен ного уровня шума	Возможн о	3	Значите льная	3	9	Средн ий
	Груз, инструмен т или предмет, перемещае мый или поднимае мый, в том числе на высоту	Удар работник а или падение на работник а предмета, тяжелого инструме нта или груза, упавшего при перемеще нии или подъеме	Маловер оятно	2	Крупная	4	8	Низки й
	Искры при статическо м электричес тве, в том числе при работе во взрыво- пожарооп асной среде	Ожог, пожар или взрыв при искровом зажигани и взрыво- пожарооп асной среды	Маловер оятно	2	Крупная	4	8	Низки й

Таблица 6 – Оценка вероятности

Степень вероятности		Характеристика	Кoeffицие нт, А
1	Весьма маловероятно	- Практически исключено - Зависит от следования инструкции - Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки	1

2	Маловероятно	- Сложно представить, однако может произойти - Зависит от следования инструкции - Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки	2
3	Возможно	- Иногда может произойти - Зависит от обучения (квалификации) - Одна ошибка может стать причиной аварии/инцидента/несчастного случая	3
4	Вероятно	- Зависит от случая, высокая степень возможности реализации - Часто слышим о подобных фактах - Периодически наблюдаемое событие	4
5	Весьма вероятно	- Обязательно произойдет - Практически несомненно - Регулярно наблюдаемое событие	5

Таблица 7 - Оценка степени тяжести последствий

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
5	Катастрофическая	- Групповой несчастный случай на производстве (число пострадавших 2 и более человек); - Несчастный случай на производстве со смертельным исходом; - Авария; - Пожар;	5
4	Крупная	- Тяжелый несчастный случай на производстве (временная нетрудоспособность более 60 дней); - Профессиональное заболевание. - Инцидент	4

Продолжение таблицы 7

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
3	Значительная	- Серьезная травма, болезнь и расстройство здоровья с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней; - Инцидент	3
2	Незначительная	- Незначительная травма - микротравма (легкие повреждения, ушибы), оказана первая медицинская помощь. - Инцидент, - Быстро потушенное загорание.	2
1	Приемлемая	- Без травмы или заболевания; - Незначительный, быстроустраняемый ущерб	1

Количественная оценка риска рассчитывается по формуле:

$$R=A \times U, \quad (1)$$

где A – коэффициент вероятности,

U – коэффициент степени тяжести последствий.

Значимость оценки риска, R определяется как:

- низкий (1-8),
- средний (9-17),
- высокий (18-25).

3.2 Мероприятия по устранению высокого уровня профессионального риска на рабочих местах

Согласно статьи 225 ТК РФ [19], работодатель обязан обеспечить условия, при которых профессиональные риски сотрудников будут снижаться. Для этого предприятие выделяет необходимые финансовые, материальные и административные ресурсы.

На предприятии организована и введена СУОТ, руководство нацелено на профилактику несчастных случаев, травматизма и профзаболеваний, а также проводится оценка рисков и внедряются по факту мероприятия по снижению профессиональных рисков.

Перечень мероприятий по снижению профессионального риска на предприятии ПАО «Уралкалий» на рабочих местах ОСО СОФ СКРУ-3:

- специальная оценка труда;
- информирование работников о существующих рисках и правилах работы;
- обеспечение персонала СИЗ, зависящих от конкретных факторов работы;
- обучение навыкам в области охраны труда, производственной безопасности, регулярная переаттестация;
- проведение медицинских осмотров;
- устройство мест отдыха, а также защиты от внешних воздействий;
- обеспечение условий хранения средств защиты;
- оборудование санитарных постов, помещений для оказания медпомощи;
- организация и поддержание условий труда, соответствующих нормам.

Выводы по разделу:

- определена оценка вероятности для идентифицированных опасностей выбранных для анализа рабочих мест;
- определена оценка тяжести последствий для идентифицированных опасностей выбранных для анализа рабочих мест;
- определена количественная оценка риска;
- определена значимость оценки риска;
- определены мероприятия по устранению высокого уровня профессионального риска на рабочих местах.

4 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Важнейшая составляющая комплексного исследования качества окружающего окружения – оценка воздействия антропогенных факторов.

Антропогенная нагрузка окружающей среды отражает плотность расположения источников и раскрывает негативные события – степень загрязнения природных ингредиентов химическим веществом и твердым отходом, нарушения земель в горнодобывающей и строительной деятельности и др.

В таблице 8 показана антропогенная нагрузка на окружающую среду производственного подразделения ОСО СОФ СКРУ-3, ПАО «Уралкалий».

Таблица 8 – Антропогенная нагрузка на окружающую среду

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух (выбросы, перечислить виды выбросов)	Воздействие на водные объекты (сбросы, перечислить виды сбросов)	Отходы (перечислить виды отходов)
СКРУ-3, ПАО «Уралкалий»	ОСО СОФ	Технологические, аспирационные	Бытовые сточные воды, промышленные сточные воды, поверхностные стоки	Галитовые отходы, глинисто-солевые шламы
Количество в год		0,22 г/с	25 м ³ /год	101602974 т/г

Сведения о применяемых на объекте технологиях представлены в таблице 9.

Результаты проведения мониторинга ситуации и загрязненности окружающей средой на территории объектов размещения отходов, а также на их пределах, в установленном порядке, направляются в Управление Западно-Уральского межрегионального управления Роспотребнадзора ежегодно до 15 января года, следующего за отчетным.

Таблица 9 - Сведения о применяемых на объекте технологиях

N п/п	Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
	Номер	Наименование		
1	2	3	4	5
1	1	ОСО СОФ СКРУ-3, ПАО «Уралкалий»	Складирование галитовых отходов	Складирование галитовых отходов и глинисто – солевых шламов СОФ

Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов представлены в таблице 10.

Таблица 10 - Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов

N п/п	Наименование загрязняющего вещества
1	Парниковый газ
2	Гидрохлорид
3	Азота диоксид
4	Сера диоксид (сернистый ангидрид)
5	Взвешенные частицы
6	Нефтепродукты
7	ТКБ
8	Галитовые отходы
9	Глинисто-солевые шламы

Результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха, водных объектов и в области обращения с отходами, выполненные в соответствии с Приказом Минприроды России №261 [13], представлены в таблицах 11, 12, 13 и в графическом формате в Приложении Д.

Таблица 11 – Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

N п/п	Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	Фактический выброс, г/с	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр. 8 / гр. 7)	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	Примечание
	Номер	Наименование	Номер	Наименование							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	ОСО СОФ	0001	Технологическое оборудование	Парниковый газ	0,093	0,085	Нет	1 раз в квартал	0	
				тоже	Гидрохлорид	0,063	0,016	Нет	1 раз в квартал	0	
				тоже	Азота диоксид	0,030	0,020	Нет	1 раз в квартал	0	
				тоже	Сера диоксид	0,050	0,012	Нет	1 раз в квартал	0	
				тоже	Взвешенные частицы	0,634	0,003	Нет	1 раз в квартал	0	

Продолжение таблицы 11

N п/п	Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	Фактический выброс, г/с	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр. 8 / гр. 7)	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	Примечание
	Номер	Наименование	Номер	Наименование							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	ОСО СОФ	0002	Система очистки аспирации	Калий хлорид	0,092	0,081	Нет	1 раз в квартал	0	
				тоже	Натрий хлорид	0,035	0,003	Нет	1 раз в квартал	0	
Итог						0,997	0,22	Нет		0	

Таблица 12 – Результаты проведения проверок работы очистных сооружений, включая результаты технологического контроля эффективности работы очистных сооружений на всех этапах и стадиях очистки сточных вод и обработки осадков

Тип очистно го сооруж ения	Год ввода в эксплуа тацию	Сведения о стадиях очистки, с указанием сооружений очистки сточных вод, в том числе дренажных, вод, относящихся к каждой стадии	Объем сброса сточных, в том числе дренажных, вод, тыс. м ³ /сут.; тыс. м ³ /год			Наименован ие загрязняющ его вещества или микроорган изма	Дата контроля (дата отбора проб)	Содержание загрязняющих веществ, мг/дм ³			Эффективност ь очистки сточных вод, %	
			Проек тный	Допустимый, в соответствии с разрешительн ым документом на право пользования водным объектом	Факти ческий			Прое ктно е	Допустимое , в соответствии и с разрешение м на сброс веществ и микроорган измов в водные объекты	Факт ическ ое	Проект ная	Факт ическ ая
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	16	17
ЛОС механи ческой очистки	2010	Механическая очистка, Поток ПНУ-БМ (2)-180 Биологическая очистка, установка "ЮБАС"	0.35; 85	0.2; 60	0.07; 25	нефтепроду кты	19.09.2022	0,05	0,05	0,045	98,7	98,7
						Взвешенные вещества	19.09.2022	38,5	37,5	34,1	98,5	84,9
						ТКБ	19.09.2022	-	-	-	99	99

Таблица 13 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчетный год 20__22__ г.

N строки	Наименование видов отходов	Код по федеральному классификационному каталогу отходов, далее – ФККО	Класс опасности отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образовано отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизировано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
				Хранение	Накопление				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Галитовые отходы	3450000 00 00 0	5	2080846	3960594	6041440	0	0	0
2	Глинисто-солевые шламы	3450000 00 00 0	5	51249	80517	131766	0	0	0

Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн					
Всего	для обработки	для утилизации	для обезвреживания	для хранения	для захоронения
11	12	13	14	15	16
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
Размещено отходов на эксплуатируемых объектах, тонн					Наличие отходов на конец года, тонн

Всего	Хранение на собственных объектах размещения отходов, далее – ОРО	Захоронение на собственных ОРО	Хранение на сторонних ОРО	Захоронение на сторонних ОРО	Хранение	Накопление
17	18	19	20	21	22	23
3960594	3960594	0	0	0	0	96465046
80517	80517	0	0	0	0	5137928

Выводы по разделу.

В разделе определяется список выбросов в атмосферу загрязнителей, загрязнителей вод, отходов производства ПАО «Уралкалий». Минимизация отрицательного воздействия окружающей среды и сохранение окружающей среды является важнейшим аспектом деятельности ПАО «Уралкалий». Компания проводит все необходимые мероприятия для поддержания благоприятной среды в своем регионе.

В природоохранных мероприятиях Компании рассматривается совершенствование экологического контроля и методик управления водой и отходов, контроль качества и энергопотребления, а также снижение расходов на энергоресурсы и парниковые газы.

5 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

5.1 Общие положения

План мероприятий по предотвращению и устранению ЧС устанавливает порядок деятельности органов Управления ЧС, порядок действий при угрозе или возникновении угрозы и возникновения аварий, аварий и ЧС природного или технического характера в подразделениях ПАО «Уралкалий» и их прилегающих территориях.

Перечень возможных аварий и ЧС на ПАО «Уралкалий», СКРУ-З, согласно Постановления Правительства РФ №304 [6]:

- крупные производственные аварии, стихийные бедствия в том числе, которые привели к значительному материальному ущербу и (или) массовой гибели людей;
- производственные аварии, в результате которых произошла остановка производственной деятельности Общества, либо нанесен крупный материальный ущерб, либо произошла гибель человека.

Комиссия по ЧС и охране пожарной безопасности относится к координирующим органам Управления ЧС. Комиссия по чрезвычайным ситуациям, согласно приказу МЧС-999 [16], имеет постоянный состав, в которых входят:

- председатель: Генеральный директор;
- заместитель председателя (координатор): технический директор,
- директор по охране труда, промышленной безопасности и охране окружающей среды;
- члены комиссии: директор по экономике и финансам, директор по правовым и корпоративным вопросам, директор по безопасности, директор по производству, начальник управления по связям с государственными органами, начальник управления по связям с общественностью;

- секретарь: начальник управления пожарной безопасности и противоаварийной защиты.

При комиссии создается рабочая группа из состава инженерно – технических работников, для оперативного реагирования в той или иной ситуации. Состав группы определяет заместитель председателя КЧС – технический директор, при необходимости состав оперативной группы уточняется председателем или членами КЧС.

Для комиссии определены уровни реагирования на аварии, катастрофы и стихийные бедствия (чрезвычайных ситуациях). Данные уровни представлены в таблице 14. Источники природных чрезвычайных ситуаций определены по ГОСТ 22.0.06-97/ГОСТ Р 22.0.06-95 [3].

Таблица 14 – Уровни реагирования на аварии, катастрофы и ЧС ПАО «Уралкалий, СКРУ-3»

№ уровня	Характеристики аварий и ЧС	Критерии
Уровень 1	Крупные производственные аварии, стихийные бедствия в том числе, которые привели к значительному материальному ущербу и (или) массовой гибели людей	Аварии на гидротехнических сооружениях (ГТС), разрушение зданий сооружений, технологических установок, провал земной поверхности, разрушительное землетрясение, ураганы и др.
Уровень 2	Производственные аварии	В результате аварии произошла остановка производственной деятельности Общества, либо нанесен крупный материальный ущерб, либо произошла гибель человека
Уровень 3	Угроза возникновения аварии или ЧС	Существуют предпосылки к возникновению крупной производственной аварии или ЧС

В соответствии с уровнем реагирования на аварии, катастрофы и ЧС определяются дальнейшие действия по их предупреждению и ликвидации.

5.2 Оповещение и действия персонала при аварии или ЧС

Сигналы о происшествии могут поступать на телефон диспетчера ПАО «Уралкалий», СКРУ-3 (инженера по КП и П отдела планирования производства) от:

- работников ПАО «Уралкалий»;
- диспетчерской службы соседних предприятий;
- МКУ «Управление гражданской защиты г. Соликамск (в том числе через ЕДДС);
- центра управления кризисными ситуациями Главного управления МЧС России по Пермскому краю.

При получении сигнала (информации) о возникновении крупной производственной аварии или ЧС диспетчер уточняет реальную обстановку, после чего немедленно оповещает:

- председателя КЧС;
- основной состав комиссии по списку оповещения;
- руководителя подразделения, на территории которого произошла авария;
- оперативную группу (в соответствии с указаниями координатора);
- руководителей профессиональных аварийно – спасательных формирований, руководителей нештатных аварийно – спасательных формирований, созданных в ПАО «Уралкалий».

О возникновении ЧС на территории предприятия и прилегающих территориях, принимаемых мерах диспетчер докладывает в оперативно – диспетчерскую службу города (по месту происшествия) по телефону 112.

5.3 Мероприятия, проводимые для ликвидации аварии или ЧС

С момента оповещения о возникновении крупной производственной аварии или ЧС комиссия по ЧС принимает на себя непосредственное руководство всей деятельностью по локализации и ликвидации ЧС.

Сбор основного состава комиссии по ЧС и оперативных групп производится в кратчайший срок. Место сбора назначает руководитель объявивший сбор, в зависимости от обстановки.

По решению КЧС:

- приводятся в готовность и направляются в район крупной аварии или ЧС: силы и средства предприятия, нештатные аварийно – спасательные и профессиональные аварийно- спасательные формирования (службы);
- выделяются необходимые финансовые и материальные средства для ликвидации последствий ЧС и восстановления производственной деятельности;
- направляются запросы (при необходимости) в органы исполнительной власти о привлечении дополнительных сил и средств для ликвидации ЧС;
- ответственный исполнитель от управления по ОТ и ПБ в течение 6 часов заполняет и организует рассылку Извещения О ЧС руководителям функциональных и производственных подразделений ПАО «Уралкалий», руководителям дочерних зависимых обществ.

5.4 Мероприятия по снижению возможного воздействия ЧС

С целью получения объективных данных о создавшейся обстановке и принятия обоснованного решения на проведение работ по ликвидации ЧС на

объектах, где произошла крупная авария или ЧС, силами оперативной группы организуется разведка.

Обеспечение действий сил, привлекаемых для ликвидации аварий и ЧС:

- транспортное обеспечение;
- материально – техническое обеспечение;
- финансовое обеспечение;
- обеспечение персоналом;
- гидрометеорологическое обеспечение;
- обеспечение резервным энергоснабжением;
- охрана общественного порядка на месте проведения работ по ликвидации аварий или ЧС;
- информационное обеспечение;
- обеспечение связью.

Организация совместного взаимодействия сил, привлекаемых к действию по ликвидации крупного ЧС, состоит в целенаправленном управленческом действии, согласованном с целями, задачами, местами, временем и способами действий на каждом этапе ликвидации ЧС.

5.5 Организация проведения эвакуационных мероприятий

При необходимости проведения эвакуационных мероприятий или укрытия работников производится безаварийная остановка производства в соответствии с Инструкцией по безаварийной остановке и сетевым графиком. Далее проводятся эвакуационные мероприятия в соответствии со сложившейся обстановкой.

Вывод людей из опасных зон производится в наиболее безопасных направлениях, определенных руководителем подразделения, в соответствии с реальной обстановкой. Аварийно-спасательные работы и тушение пожаров производятся в соответствии с Приказом МЧС России №444 [14].

Маршруты эвакуации здания АБК ОСО СОФ СКРУ-3 представлен на рисунке 6.

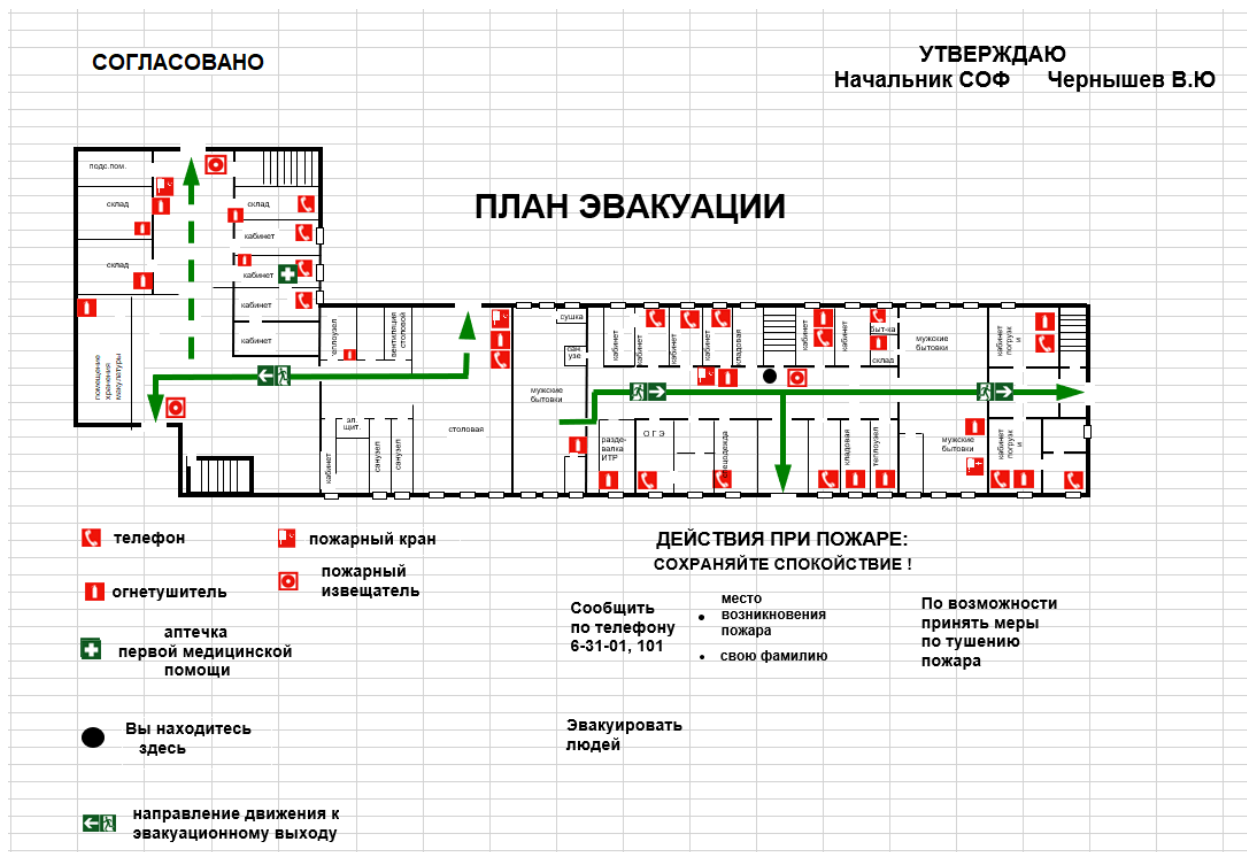


Рисунок 6 – План эвакуации здания АБК ОСО СОФ СКРУ -3

Для управления силами и средствами ПАО «Уралкалий» при возникновении крупных производственных аварий или ЧС используются помещения, размещенные в непосредственной близости от места возникновения аварии или ЧС, оборудованные всеми видами связи, либо разворачивается подвижной пункт управления, вблизи места проведения работ. В случае, когда имеется угроза химического заражения или радиационного загрязнения, в качестве запасного пункта управления используется оборудованный пункт управления (ЗПУ) в защитном сооружении №1.

На пункте управления организуется круглосуточное дежурство. Все сигналы, распоряжения и информацию на объекте принимает оперативный дежурный по телефону.

Перечень пунктов временного размещения и расчет приема эвакуируемого населения из объекта показан в таблице 15.

Таблица 15 – Перечень пунктов временного размещения и расчет приема эвакуируемого населения из объекта

N п/п	Номер ПВР	Наименование организаций (учреждений), развертывающих пункты временного размещения	Адрес расположения, телефон	Количество предоставляемых мест	
				Посадочных мест	Койко-мест
Пермский край, г. Соликамский район					
1	Защитное сооружение №1	ПАО «Уралкалий», СКРУ – 3	Ул. Мира, 3 тел. +7 (34253) 511-94	300	300

О получении сигналов, распоряжений, отчетов дежурный докладывает председателю КЧС, секретарю КЧС и по их распоряжению обеспечивает доведение до исполнителей по схеме оповещения. Действия персонала объекта при ЧС указаны в таблице 16.

Связь с организациями и учреждениями, подразделениями предприятия, силами и средствами, ведущими работы по ликвидации аварии или ЧС, взаимодействующими организациями осуществляется по телефонной сети предприятия, городской АТС, телефонам сотовой связи.

Таблица 16 – Действия персонала объекта при ЧС

Наименование подразделения (службы) объекта	Должность исполнителя	Действия при ЧС
Дежурно – диспетчерская служба	Диспетчер	Производственное управление технической дирекции
Комиссия ЧС (оперативная группа)	Председатель ЧС	Вводит режим повышенной готовности для органов управления и сил РСЧС и принимает решение об установлении уровня реагирования и о введении дополнительных мер по защите от ЧС работников предприятия и иных граждан, находящихся на ее территории. Оценивает обстановку, принимает решение о необходимых мерах по минимизации последствий возникшего происшествия, определяет зоны ответственности членов КЧС. Дает распоряжение на эвакуацию работников предприятия из зоны ЧС. Организует привлечение дополнительной помощи при ликвидации ЧС. Контроль проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ в зоне ЧС
КЧС	Заместитель председателя КЧС (Координатор)	Своевременное выполнение мероприятий, направленных на исключение ЧС на объекте, организация мер, направленных на максимальное снижение ущерба от них. Оценить обстановку, масштабы происшествия, размеры ущерба и другие последствия ЧС. Представить председателю КЧС свои предложения. Контролировать приведение в готовность аварийно-технических служб и формирований подразделений для выполнения задач по ликвидации ЧС. Обеспечить работу специальной комиссии по расследованию причин аварии на объекте, а также оценка ущерба, причиненного в результате ЧС

Продолжение таблицы 16

Наименование подразделения (службы) объекта	Должность исполнителя	Действия при ЧС
	Секретарь	Собрать личный состав управления ПБ и ПЗ, организовать учет прибытия членов КЧС, доложить координатору об их сборе. Организовать сбор информации, наблюдения и контроля над изменением обстановки, выводы и предложения по ней докладывать заместителю председателя КЧС. Организовать защиту личного состава формирований при угрозе заражения участков работ радиоактивными веществами или АХОВ, вести учет
	Члены КЧС	Оценить обстановку, дать предложения. Определить объем сил и средств, необходимых для проведения или обеспечения аварийно-спасательных и других неотложных работ в соответствии со своим профилем, обеспечить соблюдение мер безопасности при их проведении. Организация работ по ликвидации последствий ЧС или их обеспечение по своему профилю. Взаимодействие с соответствующими службами, учреждениями и организациями
Оперативная группа из инженерно-технических работников	Координатор	Действия в соответствии с уровнем реагирования на аварии, катастрофы и стихийные бедствия.

5.6 Мероприятия, направленные на обеспечение безопасности населения

Сильвинитовая обогатительная фабрика расположена на промплощадке СКРУ-3 вне населенных пунктов и других промышленных предприятий города. Угроза населению г. Соликамск и близлежащих населенных пунктов отсутствует.

План действий по предупреждению и ликвидации ЧС представлен в Приложении Е.

5.7 Использование средств индивидуальной защиты

Каждый работник ПАО «Уралкалий» обеспечен СИЗ для ежедневного рабочего пользования по ГОСТ 12.04.011-89 [2], в соответствии с требованиями охраны труда за счет средств работодателя, согласно статье 219 ТК РФ [19].

Сведения о необходимости наличия и наличии средств индивидуальной защиты для работников организации для защиты при ЧС предоставлены в соответствии с Приказом МЧС России №543 [15].

Индивидуальные СИЗ выдаются работникам, СИЗ общего пользования закрепляются за рабочими местами. СИЗ должны быть промаркированными.

Перечень СИЗ, предоставляемых ПАО «Уралкалием» работникам:

- каска защитная;
- респиратор;
- костюм;
- жилет;
- очки защитные;
- противошумные наушники;
- перчатки;
- ботинки.

Обязательные требования приобретения, выдачи, применения, хранения и ухода за специальными одеждами, обувью и другими СИЗ установлены Межотраслевые правила, утвержденные Приказом Минздравсоцразвития России №290н [12].

Вывод по разделу: определен перечень возможных аварий и ЧС на предприятии и разработан план действий по их предупреждению и ликвидации.

6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Согласно статье 214 ТК РФ [19], одной из основных функций работодателя по охране труда является осуществление мероприятий, направленных на обеспечение безопасности рабочего места сотрудников. План этих мероприятий разрабатывается специалистом по труду по Примерному перечню ежегодно осуществляемых работодателем мероприятий, направленных на улучшение условий и охрану труда, уменьшение или снижение уровня профессионального риска или его недопущение, утвержденному Приказом Минтруда России №771н [9].

План мероприятий, направленных на улучшение условий труда и охрану труда, уменьшение или снижение уровня профессионального риска или недопуск повышения уровня их уровня представлен в таблице 17.

Таблица 17 – План мероприятий по улучшению условий и охраны труда, ликвидации или снижению уровней профессиональных рисков либо недопущению повышения их уровней

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Источники финансирования
1	2	3	4	5	6
ОСО СОФ, СКРУ-3 Старший мастер, слесарь-ремонтник, машинист конвейера	Компенсация работникам оплаты занятий спортом в клубах и секциях	Поддержание физической формы с целью предотвращения развития профессиональных заболеваний опорно-двигательного аппарата	До 31.12.2023	Бухгалтерия, юридический отдел	Средства работодателя

Продолжение таблицы 17

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Источники финансирования
	Проведение специальной оценки условий труда, выявления и оценки опасностей, оценки уровней профессиональных рисков, реализация мер, разработанных по результатам их проведения	Снижение негативного воздействия ОВПФ на работника	До 31.12.2023	Отдел ОТ и ТБ	Средства работодателя
	Обеспечение естественного и искусственного освещения на рабочих местах, в бытовых помещениях, местах прохода работников.	Соблюдение государственных нормативных требований по уровню освещенности на рабочем месте	До 31.12.2023	Отдел ОТ и ТБ, Служба главного энергетика, отдел МТО	Средства работодателя

Реализация предложенного в работе решения приведет к снижению получения производственных травм, а также снизит страховые взносы на обязательное социальное страхование от несчастного случая и профессионального заболевания.

Рассчитаем размер скидки на страховой тариф обязательного социального страхования для ПАО «Уралкалий».

Расчет тарифов и скидок на страховые взносы по обязательному пенсионному страхованию от несчастного случая на производстве [8].

Исходные сведения по расчету скидки на надбавку представлены в таблице 18 [8].

Таблица 18 – Исходные сведения для расчета скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	2020	2021	2022
Среднесписочная численность работающих [8]	N	чел	1500	1500	1500
Количество страховых случаев за год [8]	K	шт.	1	0	0
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом [8]	S	шт.	1	0	0
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем [8]	T	дн	30	0	0
Сумма обеспечения по страхованию [8]	O	руб	100000	0	0
Фонд заработной платы за год [8]	ФЗП	руб	510000000	510000000	510000000
Число рабочих мест, на которых проведена специальная оценка условий труда [8]	q11	шт.	0	0	1500
Число рабочих мест, подлежащих специальной оценке условий труда [8]	q12	шт.	0	0	1500
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам СОУТ [8]	q13	шт.	0	0	105
Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры [8]	q21	чел.	0	0	1500
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры [8]	q22	чел.	0	0	1500

Показатель $a_{\text{стр}}$ – отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний [8].

Показатель $a_{\text{стр}}$ рассчитывается следующей формулой [8]:

$$a_{\text{стр}} = \frac{O}{V}, \quad (2)$$

где O – сумма обеспечения по страхованию, произведенного суммарно за три года, предшествующих текущему (руб.) [8];

V – сумма начисленных страховых взносов суммарно за три года, предшествующих текущему (руб.) [8]:

$$V = \sum \PhiЗП \cdot t_{\text{стр}}, \quad (3)$$

где $t_{\text{стр}}$ – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

$$V = \sum 1530000000 \times 0,002 = 3060000 \text{ руб}$$

$$a_{\text{стр}} = \frac{100000}{3060000} = 0,033$$

Показатель $b_{\text{стр}}$ – количество страховых случаев у страхователя на тысячу работающих [8].

Показатель $b_{\text{стр}}$ рассчитывается следующей формулой [8]:

$$b_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N}, \quad (4)$$

$$b_{\text{стр}} = \frac{1 \times 1000}{1500} = 0,66$$

где K – количество случаев, признанных страховыми суммарно за три года, предшествующих текущему [8];

N – среднесписочная численность работающих суммарно за три года, предшествующих текущему (чел.) [8].

Показатель $c_{\text{стр}}$ – количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом [8].

Показатель $c_{\text{стр}}$ рассчитывается следующей формулой [8]:

$$c = \frac{T}{S}, \quad (5)$$

$$c = \frac{30}{1} = 30,$$

где T – число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, суммарно за три года, предшествующих текущему [8];

S – количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, суммарно за три года, предшествующих текущему [8].

Коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя q_1 рассчитывается следующей формулой [8]:

$$q_1 = (q_{11} - q_{13}) / q_{12}, \quad (6)$$

$$q_1 = \frac{1500 - 105}{1500} = 0,93$$

где q_{11} – количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в установленном законодательством Российской Федерации порядке [8];

q_{12} – общее количество рабочих мест [8];

q_{13} – количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда [8].

Коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя q_2 рассчитывается следующей формулой [8]:

$$q_2 = q_{21}/q_{22}, \quad (7)$$

$$q_2 = \frac{1500}{1500} = 1$$

где q_{21} – число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года» [8];

q_{22} – число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя [8].

Рассчитываем скидки на страхование сотрудников.

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\left(\frac{a_{\text{стр}}}{a_{\text{вэд}}} + \frac{b_{\text{стр}}}{b_{\text{вэд}}} + \frac{c_{\text{стр}}}{c_{\text{вэд}}} \right)}{3} \right\} \times q_1 \times q_2 \times 100\%, \quad (8)$$

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\left(\frac{0,033}{0,08} + \frac{0,66}{0,67} + \frac{30}{52,86} \right)}{3} \right\} \times 0,93 \times 1 \times 100 = 32$$

Рассчитываем страховой тариф в следующем году с учетом снижения или скидки [8]:

$$t_{\text{стр}}^{2023} = t_{\text{стр}}^{2022} - t_{\text{стр}}^{2022} \times C, \quad (9)$$

$$t_{\text{стр}}^{2023} = 0,2 - 0,2 \times 0,32 = 0,14$$

Рассчитываем страховые взносы по новому тарифу на следующий год [8]:

$$V^{2023} = \PhiЗП^{2023} \times t_{\text{стр}}^{2022}, \quad (10)$$

$$V^{2022} = 510000000 \times 0,002 = 1010000 \text{ руб.},$$

$$V^{2023} = 510000000 \times 0,0014 = 714000 \text{ руб.},$$

Выполним расчёт размер экономии (роста) страховых взносов в следующем году [8]:

$$\mathcal{E} = V^{2022} - V^{2023}, \quad (11)$$

$$\mathcal{E} = 1010000 - 714000 = 296000 \text{ руб.}$$

Вывод: ПАО «Уралкалий» сэкономит на страховом взносе 296000 руб.

Далее рассчитаем экономический эффект от реализации программы АРМ «Контроль производства» и облачного вычислительного ресурса в ПАО «Уралкалий». В таблице 19 приведена стоимость затрат.

Таблица 19 – Стоимость затрат

Работы	Стоимость, руб.
Обучение персонала работе в АРМ «ПК»	7000
Настройка облачного сервиса	11000
Интеграция АРМ «ПК» и облачного вычислительного ресурса	47000
Приобретение квадрокоптера с камерой DJI Mavic 3	77000
Планшет для коммуникации с квадрокоптером	12000
Итого:	154000

Оценка экономического эффекта определяется формулой [8]:

$$\mathcal{E} = \mathcal{E} - \mathcal{Z}_{\text{ед}}, \quad (12)$$

$$\mathcal{E} = 296000 - 154000 = 142000 \text{ руб.}$$

где $\mathcal{Z}_{\text{ед}}$ – единовременные затраты на проведение мероприятий по улучшению условий труда, руб [8].

Сроки окупаемости расходов на выполненные мероприятия определяются соотношением расходов на выполненные мероприятия к общей годовой экономической динамике [8].

Коэффициент экономической эффективности – это величина, обратная сроку окупаемости [8].

$$T_{\text{ед}} = \frac{\mathcal{Z}_{\text{ед}}}{\mathcal{E}}, \quad (13)$$

$$T_{\text{ед}} = \frac{154000}{296000} = 0,52 \text{ года}$$

Коэффициент экономической эффективности затрат определяется формулой [8]:

$$E = 1/T_{\text{ед}}, \text{ год}^{-1}, \quad (14)$$

$$E = 1/0,52 = 1,92 \text{ год}^{-1}$$

где $T_{\text{ед}}$ – срок окупаемости единовременных затрат, год [8].

В таблице 20 представлены данные по расчету социальных эффективностей мероприятий, направленных на обеспечение безопасности труда.

Таблица 20 – Данные по расчету социальных эффективностей мероприятий, направленных на обеспечение безопасности труда

Наименование показателя	усл. обозн.	ед. измр.	Данные	
			1	2
Годовая среднесписочная численность работников [8]	ССЧ	чел.	1500	0
Число пострадавших от несчастного случая на производстве [8]	Ч _{нс}	чел.	1	0
Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями [8]	Д _{нс}	дн.	25	0
Плановый фонд рабочего времени в днях [8]	Ф _{план}	дни	248	248

Коэффициент частоты травматизма определяется формулой [8]:

$$K_{\text{ч}} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}} \times 1000}{\text{ССЧ}}, \quad (15)$$

$$K_{\text{ч}} = \frac{1 \times 1000}{1500} = 0,67$$

где Ч_{нс} – число пострадавших от несчастных случаев на производстве до и после проведения мероприятий по обеспечению производственной безопасности, чел [8].;

ССЧ – годовая среднесписочная численность работников до и после проведения мероприятий по обеспечению производственной безопасности, чел [8].

Коэффициент тяжести травматизма определяется формулой [8]:

$$K_{\text{т}} = \frac{D_{\text{нс}}}{\text{Ч}_{\text{нс}}}, \quad (16)$$

$$K_{\text{т1}} = \frac{25}{1} = 25$$

$$K_{T2} = \frac{0}{0} = 0$$

где $D_{\text{нс}}$ – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем до и после проведения мероприятий по обеспечению производственной безопасности, дн [8].

Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год определяются формулой [8]:

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \times D_{\text{нс}}}{\text{ССЧ}}, \quad (17)$$

$$\text{ВУТ}_1 = \frac{100 \times 25}{1500} = 2 \text{ дня}$$

$$\text{ВУТ}_2 = \frac{100 \times 0}{1500} = 0 \text{ дней}$$

Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего определяется формулой [8]:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - \text{ВУТ}, \quad (18)$$

$$\Phi_{\text{факт1}} = 248 - 2 = 246 \text{ дней}$$

$$\Phi_{\text{факт2}} = 248 - 0 = 248 \text{ дней}$$

где $\Phi_{\text{план}}$ – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятий по обеспечению производственной безопасности, дн [8].

Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда определяется формулой [8]:

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт2}} - \Phi_{\text{факт1}}, \quad (19)$$

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 248 - 246 = 2 \text{ дня}$$

где $\Phi_{\text{факт1}}$, $\Phi_{\text{факт2}}$ – фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятий по обеспечению производственной безопасности, дни [8].

Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу определяется формулой [8]:

$$\Xi_{\text{ч}} = \frac{\text{ВУТ}_1 - \text{ВУТ}_2}{\Phi_{\text{факт1}}} \times \text{Ч}_{\text{нс 1}}, \quad (20)$$

$$\Xi_{\text{ч}} = \frac{2 - 0}{246} \times 1 = 0,008$$

где ВУТ_1 , ВУТ_2 – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятий по обеспечению производственной безопасности [8];

$\Phi_{\text{факт1}}$ – фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятий по обеспечению производственной безопасности, дн. [8];

$\text{Ч}_{\text{нс1}}$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве до проведения мероприятий по обеспечению производственной безопасности, чел [8].

Выводы по разделу:

- ПАО «Уралкалий» сэкономит на страховом взносе 296000 руб;
- расчет экономических эффектов от реализации контроля производства с использованием цифровых технологий показал, что экономические эффекты в первом году составят 142000 руб. и окупаемость единичных затрат составят 0,52 года.

План финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами представлен в Приложении Ж.

Эффективность предлагаемых решений также отражена в Приложении 3.

Заключение

В первом разделе рассматриваются основные характеристики объекта производства, уделено особенное внимание программе контроля производства, рассматриваются нормативно-правовые документы ПК, которые разработаны на предприятии.

Результаты ПК оформляются в бумажном виде в журналах и актах целевых проверок, а также направляются в все подразделения для проработки с персоналом, чтобы избежать аналогичных нарушений.

Во втором разделе предлагается осуществлять производственный контроль в установленном законодательством порядке с использованием цифровых технологий. Разработаны процедуры внедрения цифровой системы контроля производства.

В третьем разделе определены:

- оценка вероятности для идентифицированных опасностей выбранных для анализа рабочих мест;
- определена оценка тяжести последствий для идентифицированных опасностей выбранных для анализа рабочих мест;
- определена количественная оценка риска;
- определена значимость оценки риска;
- определены мероприятия, направленные на устранение высокой профессиональной опасности на рабочем месте.

В четвертом разделе определен список выбросов вредных веществ в атмосферу, вредных веществ водные объекты, отходов производства ПАО «Уралкалий».

Минимизация отрицательного воздействия окружающей среды и сохранение окружающей среды является важнейшим аспектом деятельности ПАО «Уралкалий». Компания проводит все необходимые мероприятия для поддержания благоприятной среды в своем регионе.

В природоохранных мероприятиях Компании рассматривается совершенствование экологического контроля и методик управления водой и отходами, контроль качества и энергопотребления, а также снижение расходов на энергоресурсы и парниковые газы.

В пятом разделе определен перечень возможных аварий и ЧС на предприятии и разработан план действий по их предупреждению и ликвидации

В шестом разделе проведен расчет показателей эффективности контроля производственных предприятий в соответствии с действующими законодательствами, применяя цифровые системы.

В результате ПАО «Уралкалий» сэкономит на страховом взносе 296000 рублей.

Расчёт экономических эффектов от реализации контроля производственных предприятий с использованием цифровых систем свидетельствует о том, что в первом году экономический результат составит 142000 рублей, а рентабельность единовременных расходов составит 0.52 года.

Список используемой литературы и используемых источников

1. АРМ «Производственный контроль» – инструмент для автоматизации деятельности служб производственного контроля [Электронный ресурс]. URL: <https://www.safety.ru/software/armpc?ysclid=l74cd1r5x8513216442>.
2. ГОСТ 12.04.011-89. ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация. Консультант плюс: справочно – правовая система.
3. ГОСТ 22.0.06-97/ГОСТ Р 22.0.06-95 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Источники природных чрезвычайных ситуаций. Поражающие факторы». Консультант плюс: справочно – правовая система.
4. Дмитренко В. П., Сотникова Е. В., Кривошеин Д. А. Экологическая безопасность в техносфере: учеб. пособие . М.: Санкт-Петербург : Лань, 2016, 524 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/212375>.
5. Карпенков С. Х. Экология: учебник . М.: Москва : Логос, 2016. 397 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/163024>.
6. Постановление Правительства РФ от 21 мая 2007 г. N 304 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (с изменениями и дополнениями). Консультант плюс: справочно – правовая система.
7. Постановление ФСС РФ от 28.05.2021 N 17 «Об утверждении значений основных показателей по видам экономической деятельности на 2022 год». Консультант плюс: справочно – правовая система.
8. Приказ Минтруда России от 01.08.2012 N 39н (ред. от 26.12.2022) «Об утверждении Методики расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний». Консультант плюс: справочно – правовая система.

9. Приказ Минтруда России от 29.10.2021 N 771н «Об утверждении Примерного перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда, ликвидации или снижению уровней профессиональных рисков либо недопущению повышения их уровней». Консультант плюс: справочно – правовая система.

10. Приказ Минтруда России от 28.12.2021 N 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков». Консультант плюс: справочно – правовая система.

11. Приказ Минтруда России от 29.10.2021 N 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда». Консультант плюс: справочно – правовая система.

12. Приказ Минздравсоцразвития России от 01.06.2009 N 290н (ред. от 12.01.2015) «Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты». Консультант плюс: справочно – правовая система.

13. Приказ Минприроды России от 14.06.2018 N 261 (ред. от 23.06.2020) «Об утверждении формы отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля». Консультант плюс: справочно – правовая система.

14. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. N 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ» (с изменениями и дополнениями). Консультант плюс: справочно – правовая система.

15. Приказ МЧС России от 01.10.2014 N 543 (ред. от 31.07.2017) «Об утверждении Положения об организации обеспечения населения средствами индивидуальной защиты». Консультант плюс: справочно – правовая система.

16. Приказ МЧС РФ от 23 декабря 2005 г. N 999 «Об утверждении Порядка создания нештатных аварийно-спасательных формирований» (с изменениями и дополнениями). Консультант плюс: справочно – правовая система.

17. Приказ Росстата от 28.12.2021 N 962 (ред. от 26.12.2022) «Об утверждении Плана научно-исследовательских работ Федеральной службы государственной статистики на 2022 – 2024 годы и Плана разработки и утверждения Федеральной службой государственной статистики официальной статистической методологии и указаний по заполнению форм федеральных статистических наблюдений на 2022 год». Консультант плюс: справочно – правовая система.

18. Собурь С.В. Пожарная безопасность: 8-е изд., с изм. Москва : ПожКнига, 2020, 288 с. URL:<https://znanium.com/catalog/document?id=373981>.

19. «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 19.12.2022, с изм. от 11.04.2023) (с изм. и доп., вступ. В силу с 01.03.2023). Консультант плюс: справочно – правовая система.

20. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 N 116-ФЗ (последняя редакция). Консультант плюс: справочно – правовая система.

21. Широков Ю. А. Техносферная безопасность: организация, управление, ответственность: учеб. пособие: Санкт-Петербург : Лань, 2017, 408 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/206426>.

Схема основного технологического процесса

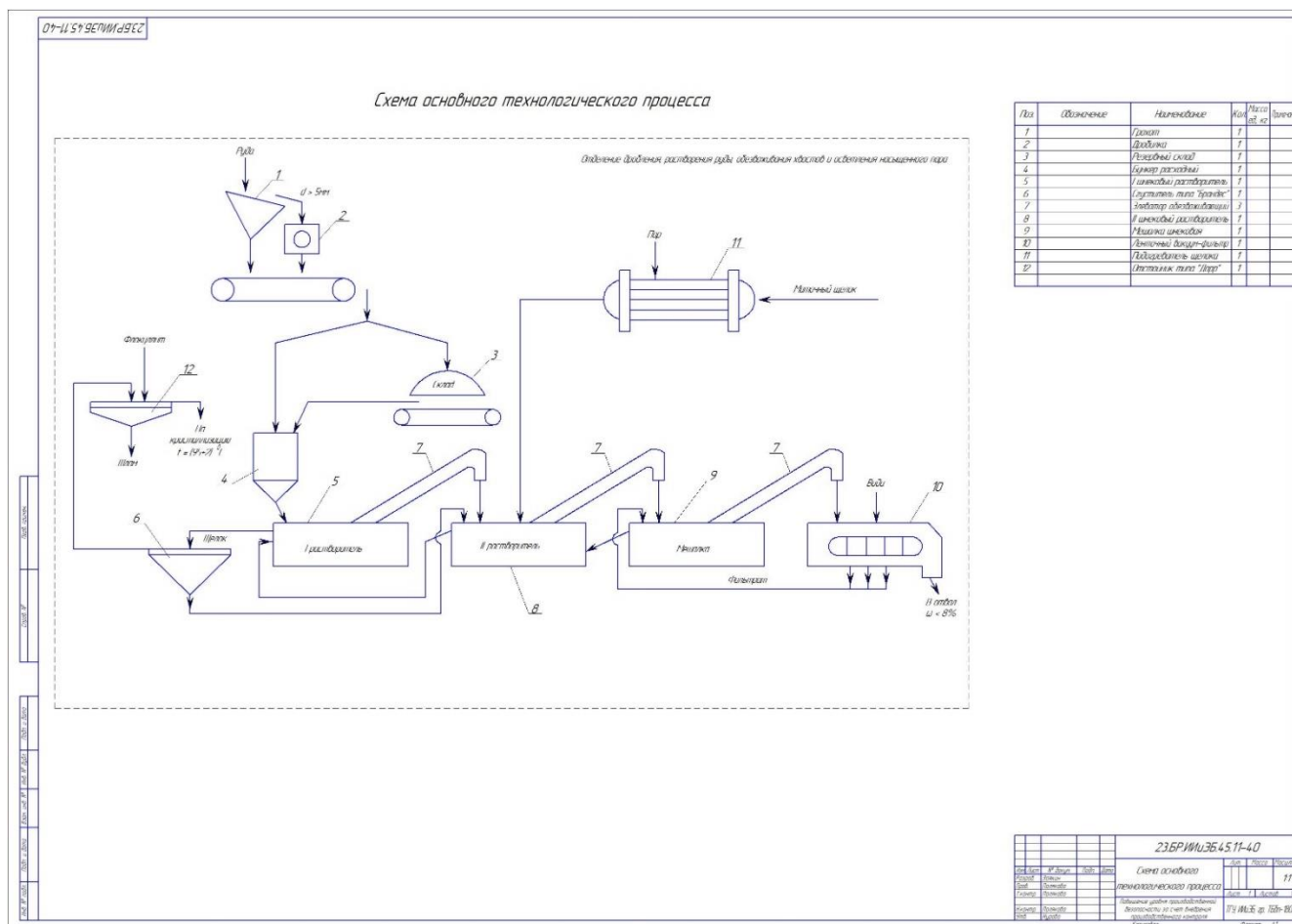


Рисунок А.1 – Схема основного технологического процесса

Приложение Б

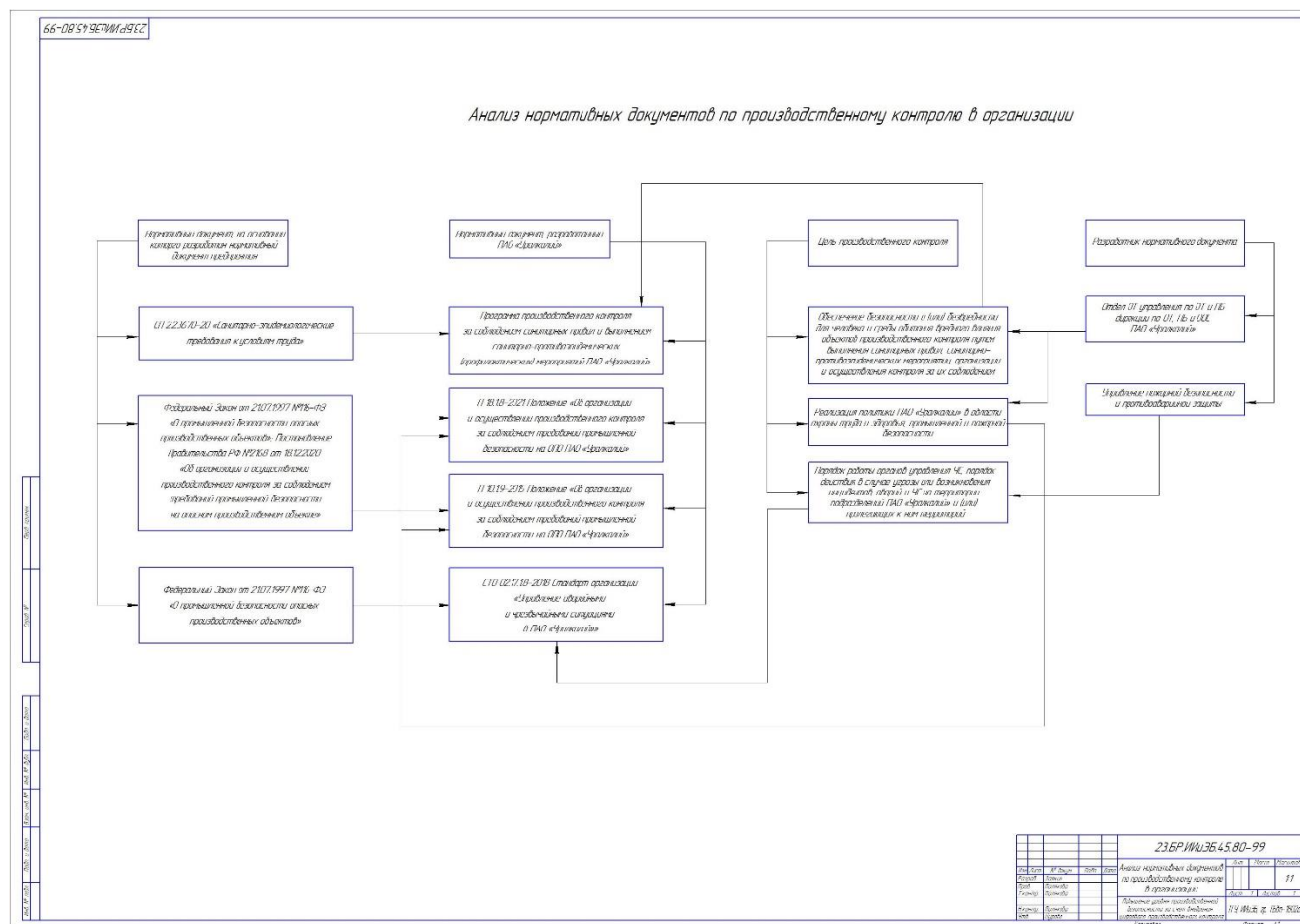


Рисунок Б.1 – Анализ нормативных документов по производственному контролю в организации

Организация производственного контроля на предприятии

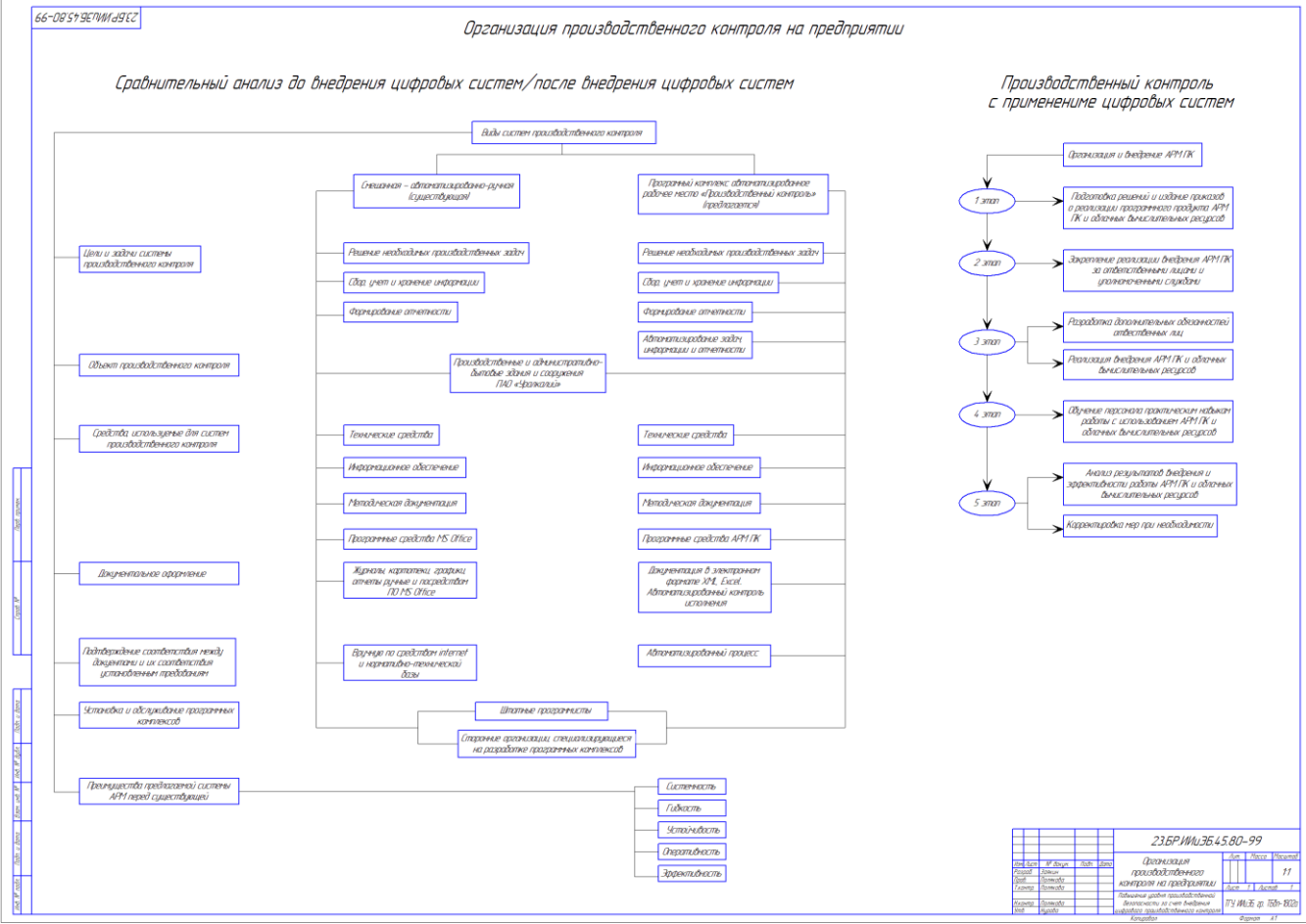


Рисунок В.1 – Организация производственного контроля на предприятии

Приложение Г

Охрана труда. Карта оценки риска

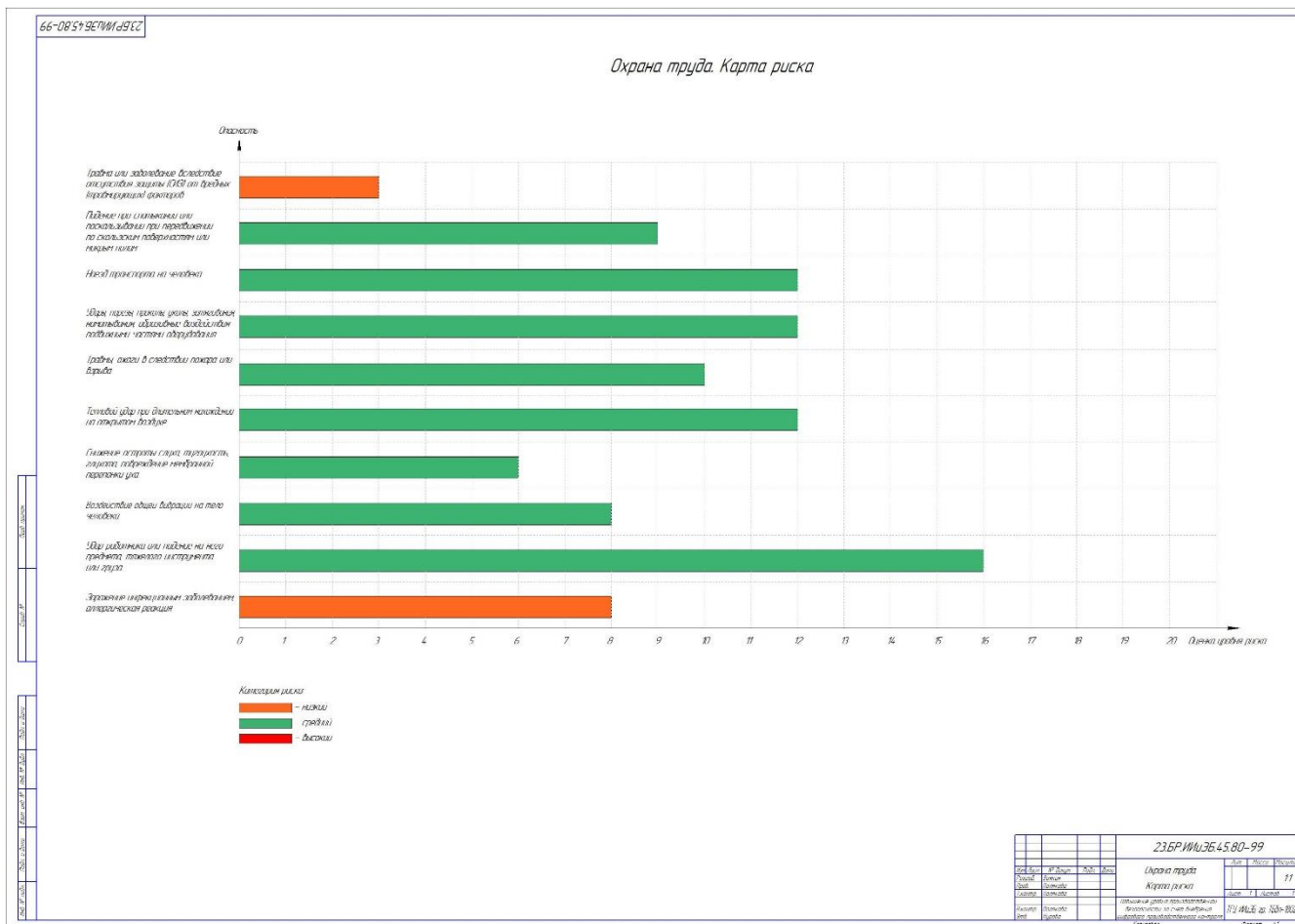


Рисунок Г.1 – Охрана труда. Карта оценки риска

Приложение Д

Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

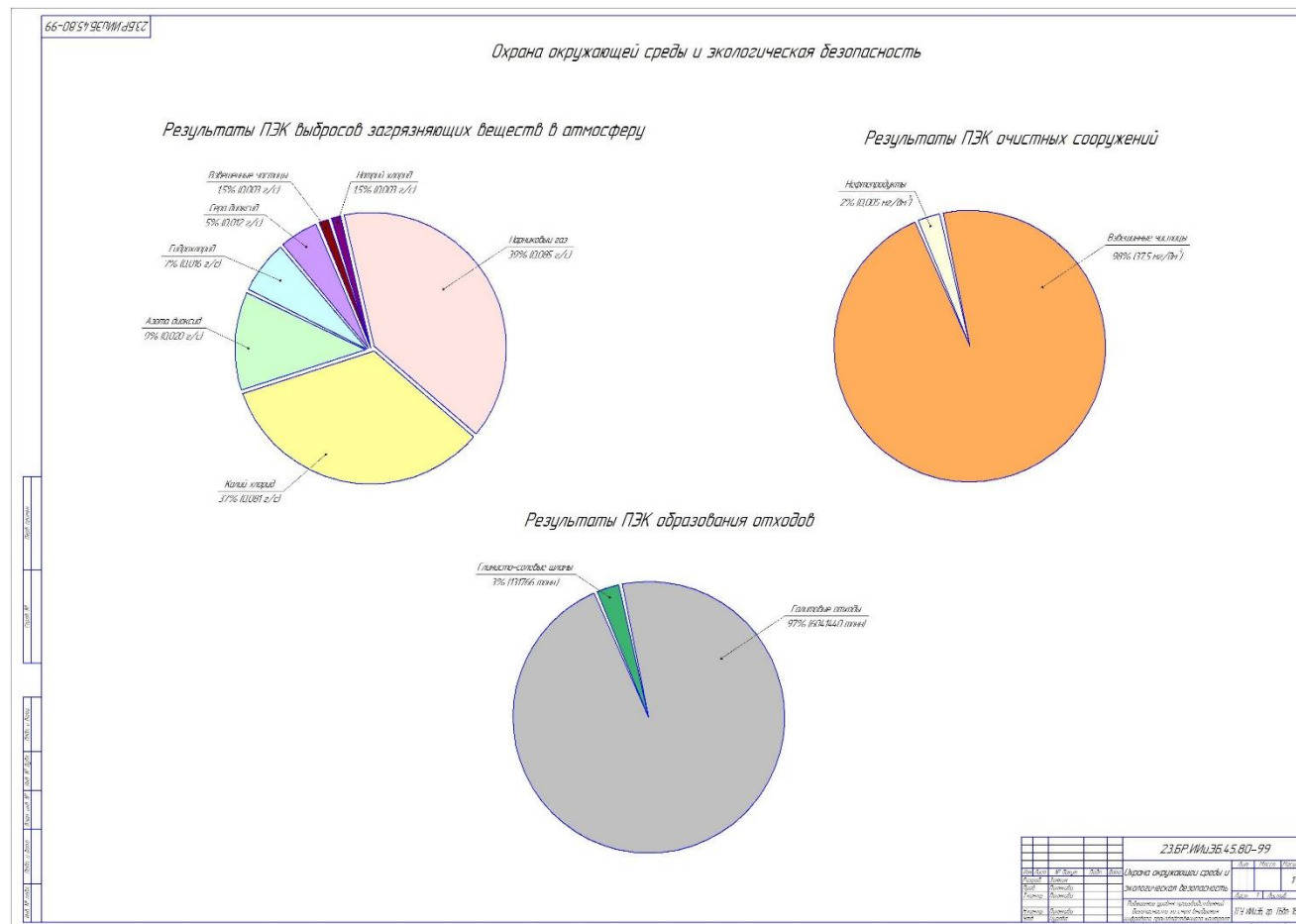


Рисунок Д.1 – Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

План действий по предупреждению и ликвидации ЧС на предприятии

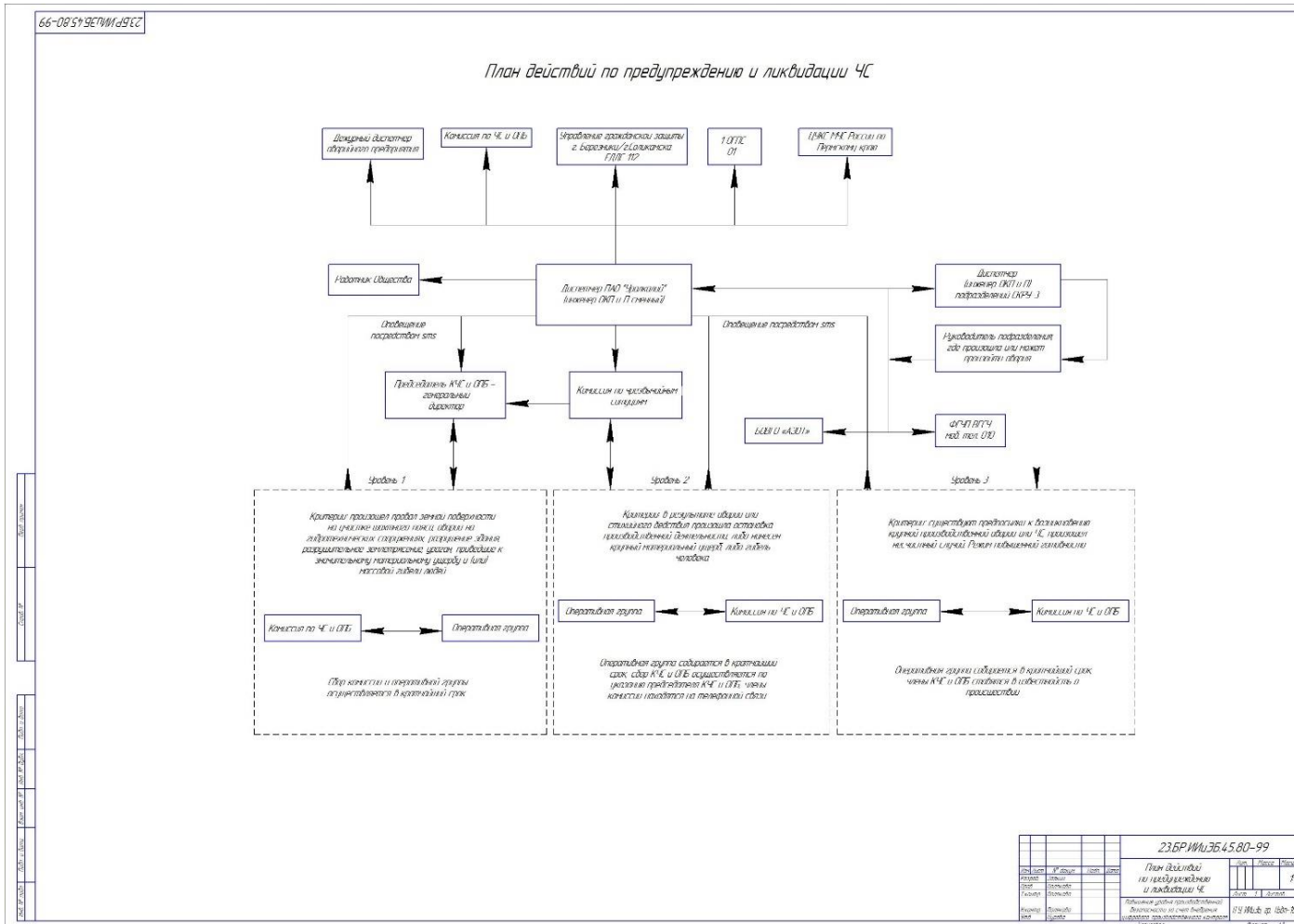


Рисунок Е.1 – План действий по предупреждению и ликвидации ЧС

Приложение Ж

План

финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами

ПАО «Уралкалий»

(наименование страхователя)

№ п/п	Наименование предупредительных мер	Обоснование для проведения предупредительных мер (коллективный договор, соглашение по охране труда, план мероприятий по улучшению условий и охраны труда)	Срок исполнения	Единицы измерения	Количество	Планируемые расходы, руб.
						всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Обучение по охране труда уполномоченных (доверенных) лиц по охране труда профессиональных союзов и иных уполномоченных работниками представительных	Соглашение по охране труда	15.06.2023	чел.	2	2000

	органов					
2	Реализация мероприятий по приведению уровней воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов на рабочих местах в соответствии с государственными нормативными требованиями охраны труда (закупка люминесцентных ламп)	План мероприятий по улучшению условий охраны труда	15.06.2023	шт.	150	271500
3	Приобретение отдельных приборов, устройств, оборудования и (или) комплексов (систем) приборов, устройств, оборудования, сервисов, систем, непосредственно предназначенных для мониторинга на рабочем месте состояния здоровья работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными	План мероприятий по улучшению условий охраны труда	15.06.2023	шт.	2	102874

	производственными факторами (газоанализатор портативный)					
	ИТОГО					376374

Приложение И

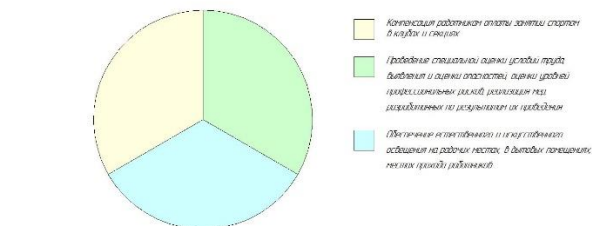


Рисунок 1 – План мероприятий по улучшению условий и охраны труда, ликвидации или снижению уровня профессионального риска либо недопущению повышения их уровня за счет средств работодателя

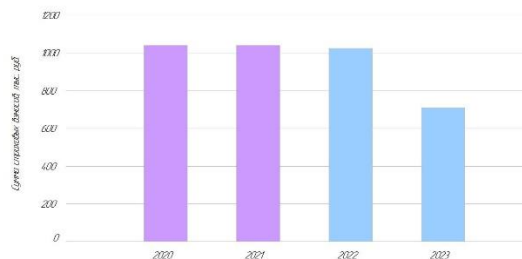


Рисунок 2 – Внутренний рынок сбыта по стратегическим блокам ПАО «Камчатка»

Таблица 1 – Экономический эффект от внедрения программы НПМ «К» и отпущен вычислительных ресурсов

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Значение
1	Объёмные поставки в АРП «КЧК»	руб.	3000
2	Постройка обходного пути	руб.	10000
3	Изменения АРП «КЧК» и обходного пути (включая ресурсы)	руб.	42000
4	Привлечение специалистов с контрактом ДА Мин-1	руб.	70000
5	Изменения в км контрактов с объектами	руб.	10000
6	Срок исполнения расходов на выполнение мероприятий	год	0,52
7	Зачисление средств	руб.	162000

Таблица 2 – Социальный эффект от внедрения программы АИМ «К» и одичавших вычислительных ресурсов

№ п/п	Наименование	Из бюджетов регионов	Из внебюджетных источников
1	Культурно-просветительная деятельность	0,67	—
2	Культурно-просветительная деятельность	25	0
3	Попечительский совет при Правительстве Республики Саха (Якутия)	2,00	0,00
4	Попечительский совет при Правительстве Республики Саха (Якутия)	2,00	0,00
5	Попечительский совет при Правительстве Республики Саха (Якутия)	—	2,00
6	Попечительский совет при Правительстве Республики Саха (Якутия)	—	0,00