

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 Применение информационных технологий повышения компетентности работников как механизм обеспечения безопасной эксплуатации оборудования

Обучающийся

К.В. Пресняков

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент А.Н. Жуков

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

Консультант

к.э.н., доцент Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2023

## Аннотация

В рассматриваемой ВКР описано применение информационных технологий повышения компетентности работников как механизм обеспечения безопасной эксплуатации оборудования.

Приведена разработка методов использования информационных технологий, а также описание комплекса методов, способов и средств, обеспечивающих хранение, обработку, передачу и отображение информации и ориентированных на повышение эффективности и производительности труда, обеспечения безопасной эксплуатации оборудования. Кроме того, приведены данные охраны труда, охраны окружающей среды и оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности. Сделаны соответствующие выводы.

Цель ВКР – проектирование системы информационных технологий повышения компетентности работников предприятия.

Задачи ВКР:

- анализ информационных технологий в повышении компетентности работников;
- выбор средств использования информационных технологий, повышение эффективности и производительности труда;
- проектирование системы обеспечения безопасной эксплуатации оборудования.

Результат достижения: определена положительная оценка эффективности по проектированию системы обеспечения безопасной эксплуатации оборудования.

ВКР содержит введение, 7 разделов, заключение (70 страниц, 5 рисунков, 17 таблиц).

## Содержание

Введение.....	4
Термины и определения.....	6
Перечень сокращений и обозначений.....	7
1 Роль информационных технологий в повышении компетентности работников.....	8
2 Разработка методов использования информационных технологий.....	15
3 Научно-исследовательский раздел.....	21
4 Охрана труда.....	26
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	33
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	40
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	50
Заключение.....	68
Список используемых источников.....	70

## Введение

Техносферная безопасность на сегодняшний день является неотъемлемой частью системы безопасности на предприятии для работников. Безопасная эксплуатация оборудования в технологическом процессе – важный аспект деятельности и безопасности работников на предприятии.

Снижению производственного травматизма и минимизации аварийных ситуаций по эксплуатации оборудования способствует качественное обучение персонала основам производственной безопасности, а также внедрение современных систем автоматизации. Обязательный контроль знаний должностных инструкций работников – это обязательная составляющая рабочего графика на каждый день. Также в рамках рабочего процесса осуществляют повышение квалификации в сфере охраны труда и промышленной безопасности [11]. При всем при этом качественным условием и эффективным мероприятием является информационное обеспечение и автоматизация безопасного технологического процесса [6].

«Прежде чем говорить о преимуществах информационных технологий, определим, с чем они будут сравниваться. Назовём противопоставляемый формат обучения «традиционной формой». Под ней будет пониматься совокупность инструктажей, переключек, статей и методичек. Подобный подход к образованию сейчас можно спокойно назвать устаревшим и неэффективным, потому как однообразен и однобок, в результате чего у рабочего пропадает интерес к обучению, его внимание притупляется, он запоминает меньше важной информации, что в итоге может привести к травматизму на производстве. Помимо всего этого, организация такой формы обучения требует много ресурсов, как материальных, так и временных, для организации» [3].

При всем при этом, актуальность выбранной темы дипломного проектирования – применение информационных технологий повышения

компетентности работников как механизм обеспечения безопасной эксплуатации оборудования подтверждается тем, что:

- производственный травматизм занимает одну из лидирующих позиций по травмированию людей;
- необходимы предложения по внедрению современных информационных технологий для производственных объектов;
- предотвратить аварийную ситуацию на производстве лучше, чем бороться с её последствиями.

Цель ВКР – проектирование системы информационных технологий для обеспечения безопасной эксплуатации оборудования.

Задачи ВКР:

- анализ информационных технологий в повышении компетентности работников;
- выбор средств использования информационных технологий, повышение эффективности и производительности труда;
- проектирование системы обеспечения безопасной эксплуатации оборудования.

## Термины и определения

«Безопасные условия труда – условия труда, при которых воздействие на работающих вредных и (или) опасных производственных факторов исключено либо уровни воздействия таких факторов не превышают установленных нормативов» [34].

«Охрана труда – система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия» [34].

«Профессиональные компетенции в сфере цифрового развития – группа компетенций, связанных с функциональным использованием методов и инструментов управления процессами, проектами, продуктами цифровой трансформации и регулярным решением сложных профессиональных задач в цифровой среде» [29].

«Рабочее место – место, где работник должен находиться или куда ему необходимо прибыть в связи с его работой и которое прямо или косвенно находится под контролем работодателя. Общие требования к организации безопасного рабочего места устанавливаются федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда, с учетом мнения Российской трехсторонней комиссии по регулированию социально-трудовых отношений» [34].

«Управление цифровым развитием – применение методов и инструментов стратегического, тактического и оперативного управления внедрением и развитием цифровых технологий, услуг, инфраструктуры» [29].

## Перечень сокращений и обозначений

АБК – административно-бытовой корпус

АО – акционерное общество

ИКТ – информационно-коммуникационные технологии

ОТ – охрана труда

ПБ – пожарная безопасность

ПО – пожарная охрана

СИЗОД – средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения

СОУЭ – система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре

ТБ – техника безопасности

ЧС – чрезвычайная ситуация

## **1 Роль информационных технологий в повышении компетентности работников**

Предметом информационных технологий является система методов и технических средств по сбору, обработке, хранению и пользованию информацией на производстве.

Методами информационных технологий являются правовые, технические, методы информатики и алгоритмические методы.

«Классификация ИТ-технологий:

- по способу реализации ИТ (традиционные, современные);
- по степени охвата ИТ задач управления (электронная обработка данных, автоматизация функций управления, поддержка принятия решений, электронный офис, Электронная поддержка);
- по классу реализуемых операций (текстовые и табличные, графические объекты, гипертекстовые, система управления базы данных);
- по типу пользовательского интерфейса (пакетные, диалоговые, сетевые, интеграционные ИТ);
- по предметным областям (ИТ в области права, экономические, бух учет)» [5].

Рассмотрим производственный объект АО «АКОМ им Н.М. Игнатъева», расположенный по адресу г. о. Жигулевск, проезд Отважный, 22. К АО «АКОМ им Н.М. Игнатъева» имеется один подъезд со стороны проезда Отважный. Территория объекта огорожена бетонным забором. Общая площадь территории, занимаемая предприятием, составляет 32518 м<sup>2</sup>. АО «АКОМ» состоит из следующих зданий: производственно-вспомогательного корпуса с пристроенным административно-бытовым корпусом, склада ангарного типа комплектующих изделий, участка транспортно-складских операций и материального склада.



На рисунке 1 приведена схема производственного объекта по участкам технологического процесса.

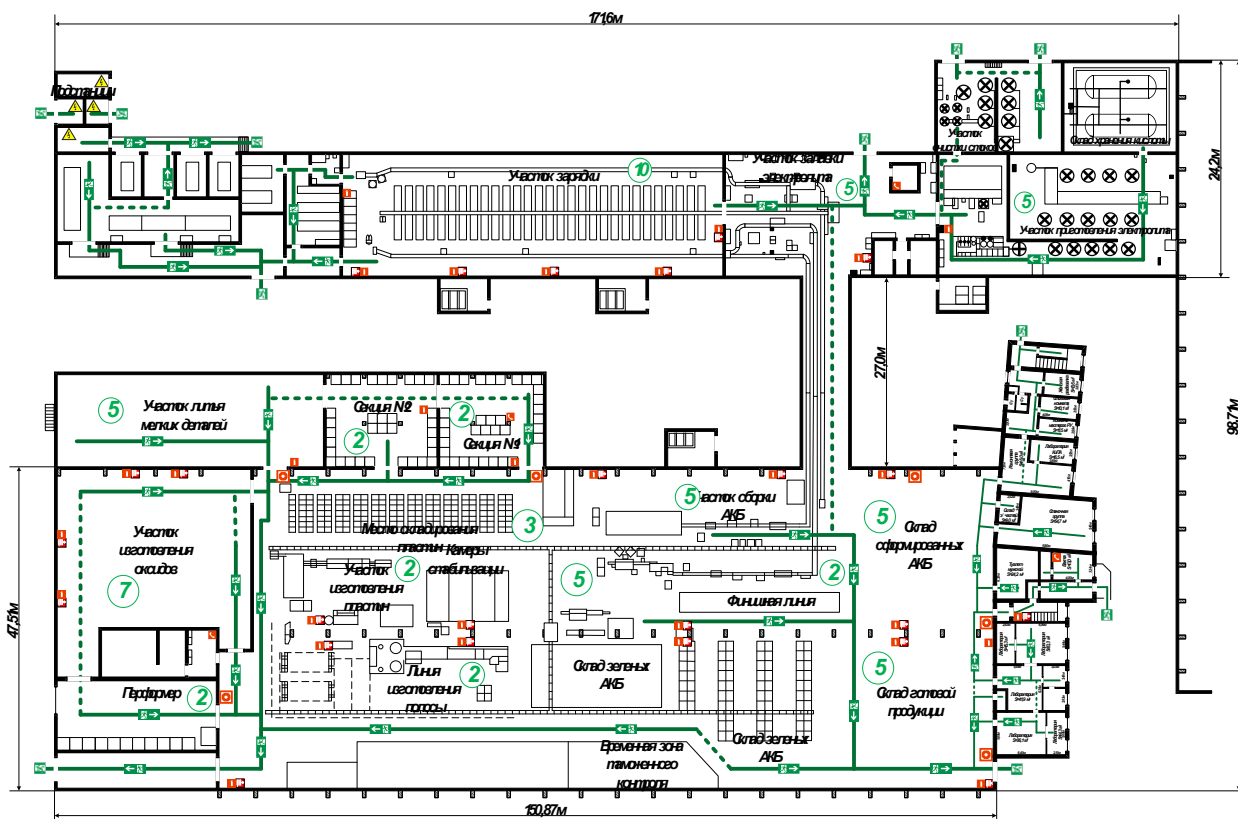


Рисунок 1 - Схема производственного объекта

Производственно-вспомогательный корпус 1969 года постройки, занимает площадь 12375,9 м<sup>2</sup> (размерами в плане 171,6 м × 98,71 м), II-степени огнестойкости, одноэтажное Н-образного вида, высотой 10,5 метра. Подвал и чердачное помещение в здании отсутствуют.

Наружные стены железобетонные, перегородки выполнены из кирпича, перекрытия железобетонные на металлическом каркасе, полы основного помещения керамические бетонные, других помещениях керамические, синтетические рулонные, проемы – двойные металлические. Кровля плоская, покрытие рубероид по битумной мастике.

В таблице 1 приведен анализ соответствия объекта защиты по ПБ.

Таблица 1 – Анализ соответствия объекта защиты по ПБ

Требование пожарной безопасности технического регламента	ФЗ №123, номер статьи	Оценка соответствия, анализ недочетов
Соблюдение противопожарных расстояний между корпусами [40]	4, 6, глава 16	Полностью соответствует
Наличие и исправность противопожарного водоснабжения, обеспеченность (требуемое давление)	4, 6, 62, 68, 99	Полностью соответствует
Исправность пожарных проездов	4, 6, 78, 90, 57, 58, 59, 78	Полностью соответствует
Соблюдение объемно-планировочных решений зданий и сооружений	4, 6, 59, 78, 80, 87	Полностью соответствует
Наличие и исправность средств по ограничению или распространению пожара [18]	139, 140	Полностью соответствует
Обеспечение безопасной эвакуации людей	4, 6, 80, 89	Полностью соответствует
Соблюдение параметров категоричности зданий и оборудования	81, 82, 83, 91, 103, 104	Полностью соответствует
Наличие средств защиты зданий, сооружений, помещений и оборудования системам противопожарной защиты	4, 6, 62, 68, 99	Полностью соответствует
Исполнение средств противопожарной защиты с инженерными системами зданий и оборудованием (СОУЭ) [40]	4, 6, 78, 90, 57, 58, 59, 78	Полностью соответствует
Наличие инструкции о ПБ	ППР	Частично соответствует, требуется замена и обновление
Допуск лиц, прошедших обучение в области ПБ	ППР	Полностью соответствует
Наличие и исправность планов эвакуации, знаков ПБ, табличек о следовании при эвакуации, таблицы с действиями при пожаре	ППР (п. 5)	Полностью соответствует

Итог анализа соответствия объекта защиты правилам ПБ – есть недочеты в рамках системы обеспечения ПБ, но в целом система обеспечения ПБ соответствует требованиям.

Имеется система АПС, которая выведена в помещение вахты на 1-й этаж административно-бытового корпуса, с круглосуточным пребыванием дежурного персонала. Класс функциональной пожарной опасности помещений – Ф 5.1; Ф 5.2 [40].

В здании располагаются: помещения подстанций, участок зарядки, участок заливки электролита, участок очистки стоков, склад хранения серной кислоты, участок приготовления электролита, склад сформированных АКБ, склад готовой продукции, участок сборки АКБ, финишная линия, склад «зеленых» АКБ, временная зона таможенного контроля, место складирования пластин, участок изготовления пластин, камеры стабилизации, линия изготовления полосы, помещение перформера, участок изготовления оксидов, участок литья мелких деталей. Из здания предусмотрено одиннадцать эвакуационных выходов непосредственно наружу из здания. Металлических решеток на окнах нет. Имеются наружные лестницы, ведущие на кровлю здания. Все строительные конструкции предусматриваются класса пожарной опасности С0 с пределами огнестойкости.

Склад ангарного типа для комплектующих изделий 2011 года постройки, занимает площадь 456,0 м<sup>2</sup>, IVа- степени огнестойкости, высотой 12,0 метров. Подвал и чердачное помещение в здании отсутствуют.

Кровля металлическая по металлической обрешетке. Оконные переплеты выполнены деревянными окнами с 2-х камерными стеклопакетами. Стены металлические окрашены краской по металлу «Сурик», полы окрашены краской по металлу «Сурик», потолок металлический оцинкованный.

Имеется система АПС - выведена в помещение дежурной охраны грузовой проходной, с круглосуточным пребыванием дежурного персонала.

Класс функциональной пожарной опасности помещений – Ф 5.2. Освещение электрическое, отопление отсутствует, вентиляция естественная.

В здании располагаются: склад, помещение насосной [40]. Из здания предусмотрено три эвакуационных выхода непосредственно наружу из здания. Металлических решеток на окнах нет. Все строительные конструкции предусматриваются класса пожарной опасности К0 с пределами огнестойкости.

Участок транспортно-складских операций и материальный склад 1970 года постройки, занимает площадь 978,9 м<sup>2</sup>, II-степени огнестойкости, двухэтажное, высотой 6,13 метра. Подвал и чердачное помещение в здании отсутствуют.

Пожарной сигнализацией оборудованы все помещения производственно-вспомогательного корпуса. Пожарная сигнализация выполнена путем включения в шлейфы последовательно соединенных дымовых пожарных извещателей и извещателей пламени. В качестве дымовых используются извещатели ДИП-34А, реагирующие на появление дыма. В качестве извещателей пламени используются извещатели «Пульсар», реагирующие на появление дыма. На путях эвакуации установлены ручные пожарные извещатели ИПР-3СУМ. Автоматические пожарные извещатели установлены на потолках контролируемых помещений. В качестве приемно-контрольных приборов в здании используются 4 шлейфовые приемно-контрольные охранно-пожарные приборы «С2000-4» [28].

Электропитание приборов обеспечивается по 1 категории согласно ПУЭ. Все металлические токоведущие части электрооборудования заземлены медным проводом на распределительные щиты.

Электрическое подсоединение приемно-контрольных приборов выполнено от распределительных щитов. Резервное питание осуществляется от источника резервного питания «СКАТ-1200».

В качестве системы оповещения при пожаре применено речевое вещание на объекте, через громкоговорители, которое осуществляется с настольной микрофонной станции с селектором на 20 каналов (JRA-051A),

расположенной в приемной директора ЗАО «АКОМ» и помещения дежурного диспетчера – попеременно. Вся АПС здания выведена на ППКОП – «С2000-4», расположенный в помещении вахты на 1-м этаже, с круглосуточным пребыванием дежурного персонала.

Электрообеспечение АО «АКОМ» производится от подстанции ОАО «Энерготехмаш» двойной линией по 6 кВ к подстанциям АКОМ-1 и АКОМ-2. Подстанция АКОМ-1 имеет два трансформатора по 1000 кВА, питающие административно-бытовой корпус и сборочные линии производственно-вспомогательного корпуса [30]. АКОМ-2 имеет также два трансформатора по 1000 кВА, один из которых питает остальное производство производственно-вспомогательного корпуса, склад ангарного типа для комплектующих изделий и участок транспортно-складских операций и материальный склад, другой находится в резерве. В производственно-вспомогательном корпусе, в административно-бытовом корпусе, на участке транспортно-складских операций и материальном складе предусмотрено водяное отопление от собственной мини котельной [27].

Во всех помещениях производственно-вспомогательного корпуса и административно-бытового корпуса предусматривается приточно-вытяжная система вентиляции. На крышах зданий установлены вентиляторы. На складе ангарного типа для комплектующих изделий и участке транспортно-складских операций и материальном складе естественная вентиляция. Средства информационных технологий, используемые для обеспечения безопасной эксплуатации оборудования на рассматриваемом объекте – это системы управления базами данных, системы ВКС, системы электронного документооборота, телефонная внутренняя связь посредством мини-АТС и прямых линий, мобильные средства, автоматизированные технические устройства.

Вывод раздела 1

Значение ускорения процессов получения информации в рамках технологического процесса – основополагающая составляющая безопасности на производстве.

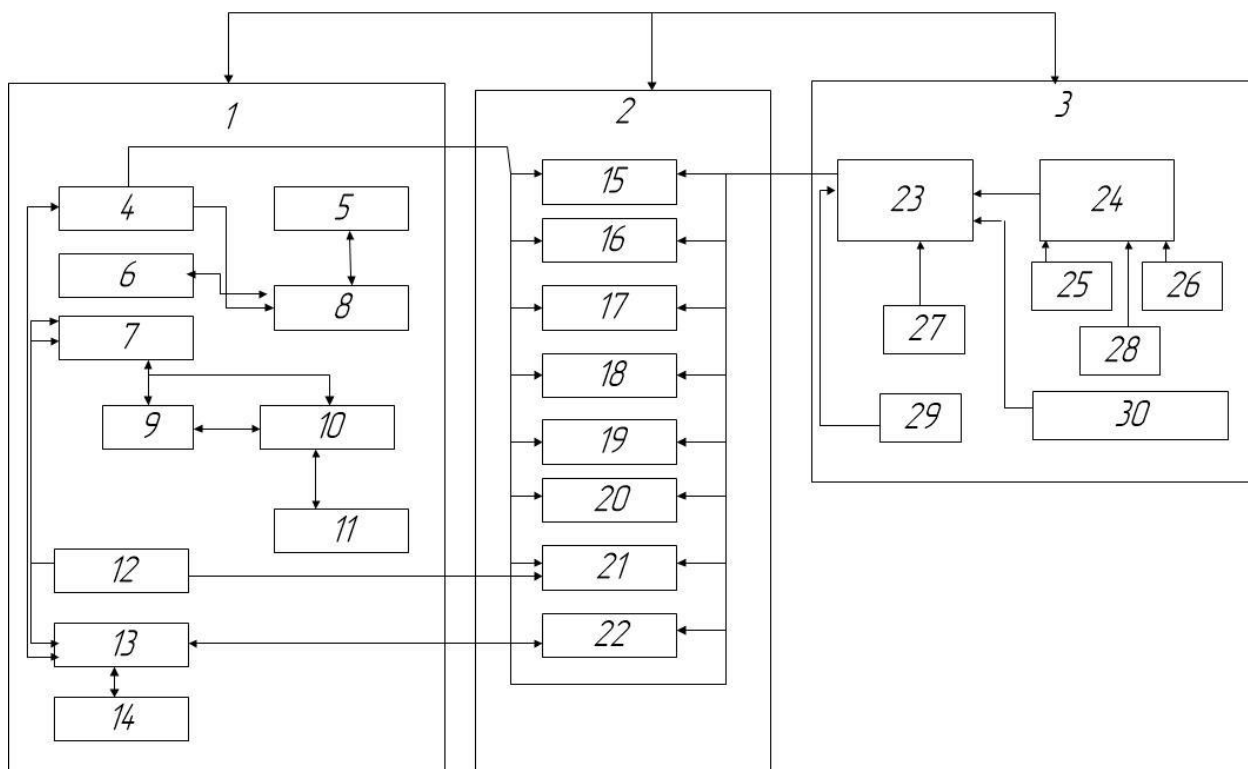
Преимущества качественного получения информации в рамках технологического процесса:

- создание оптимальных условий для работника (информатизация, информационные ресурсы в кадрах, бухгалтерии, промышленной безопасности и сфере охраны труда) [11];
- наличие системы внутреннего документооборота позволяет сократить время работы между подразделениями одного предприятия [17];
- устройство речевого вещания на объекте;
- отсутствие помех в работе по работе в компьютерной сети;
- повышение качества системы обеспечения промышленной безопасности и системы охраны труда предприятия [31].

## 2 Разработка методов использования информационных технологий

Предлагается внедрить устройство способа и системы электронного обучения безопасности производства для АО «АКОМ им Н.М. Игнатъева».

На рисунке 2 представлена схема системы электронного обучения безопасности производства.



1 – базовые блоки; 2 – функциональные блоки; 3 – модуль персональных сведений; 4 – инструментальная среда; 5 – блок знаний; 6,7 – блоки безопасности производства; 8 – блок извлечения данных; 9 – блок текстовых описаний; 10,11 – блоки графических описаний; 12 – блок доступа к действиям; 13,14 – блоки интерфейса пользователя; 15 – блок обучаемого; 16-30 – блоки информации по сферам безопасности

Рисунок 2 – Схема системы электронного обучения безопасности производства

Назначение системы – создание безопасных условий труда при организации современного производства посредством введения в процесс автоматизированной системы обучения персонала по безопасности

производства с применением информационно-коммуникационных технологий.

Вид производственного процесса – аккумуляторное производство «АКОМ имени Н.М. Игнатъева».

В комплектации устройства входят открытые программные оболочки и системы на основе информационно-коммуникационных и экспертных способов и технологий. Данные блоки накапливают опыт и знаний профессионалов производственного предприятия по системе обеспечения промышленной безопасности и охраны труда. Таким образом, происходит формирование циклов подготовки для специалистов производства аккумуляторов, появляется возможность осуществления инструктажей аттестации работников для конкретных выбранных рабочих мест. К тому, же посредством технического средства решается задача по проектированию информационной модели для обучаемого работника.

Таким образом, подтверждается выбор устройства тем, что можно повысить эффективность и производительность труда путем обеспечения безопасной эксплуатации оборудования. Тем самым, достоинствами средства является точность сферы применения устройства для безопасности, эффективность (будет описана реализация в 3 разделе), автоматизация средства, которая позволяет сократить рабочее время, а также наличие блоков программ обучения (промышленная безопасность, аттестация рабочих мест, блок травматизма и пользования СИЗОД). Это широкий комплекс решаемых задач за счет одного технического средства.

На рисунке 3 приведена структура информационной модели компетенций работника по безопасности производства.



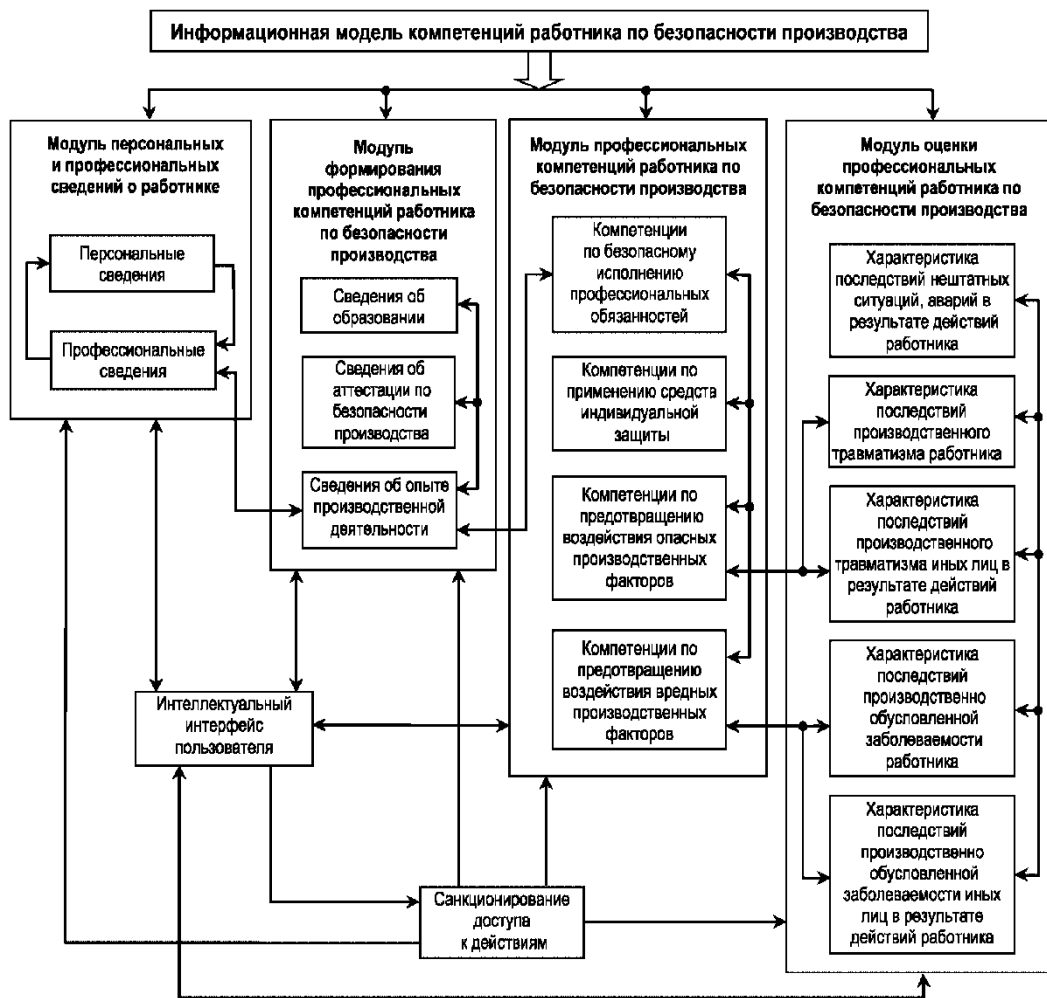


Рисунок 3 - Структура информационной модели компетенций работника по безопасности производства [4]

### Описание работы изобретения

Качественное обучение работников предприятия осуществляется за счет подключенных между собой блоков текстовой и графической информации по сферам охраны труда и безопасности производственного процесса.

«Блок данных и знаний по безопасности производства, наполненный актуальными сведениями и знаниями, соединенный через блок санкционирования доступа к действиям и блок интеллектуального интерфейса пользователя с блоком обучаемого и аттестуемого (обучаемого персонала), включающим дополнительные персонализированные сведения

из модуля персонифицированных сведений, блоком подготовки (обучения), блоком инструктирования, блоком аттестации, блоком документации по обучению, блоком сервисных функций образуют единую информационно-коммуникационную образовательную среду для эффективного электронного обучения персонала по безопасности производства и выполнения профессиональных обязанностей специалистами, ответственными за электронное обучение, а также специалистами, сопровождающими систему электронного обучения» [32].

Рассматриваемое техническое устройство электронного обучения работников предприятия содержит графические описания состояния безопасности производственных объектов, машин, оборудования и действий работников, которые формируют пользователи-профессионалы в конкретном производстве. Таким образом, формируется персональная программа для конкретного рабочего места при помощи технических средств в ИКТ.

Обеспечивается устойчивость и надежность безопасных производственных навыков персонала для обеспечения безопасности производства [26].

Обобщенным модулем системы служит группа взаимосвязанных между собой блоков, которые обеспечивают реализацию действий для обучения персонала безопасности производства.

«В системе электронного обучения безопасности производства предварительно накапливают формализованные общие монографические знания по безопасности производства, монографические знания в конкретных предметных областях по безопасности производства (электробезопасность, безопасность теплоэнергоустановок, безопасность сосудов, работающих под давлением и другой образовательный контент по безопасности производства), извлекают и формализуют знания квалифицированных специалистов, пополняют накопленные знания знаниями квалифицированных специалистов и знаниями по безопасности

конкретного производства из инструктивных и распорядительных документов конкретной организации с использованием программных средств базы данных и знаний по безопасности производства» [32].

Выбирается отдельное рабочее место – ПК с внедряемым оборудованием (системой блоков), в программу заносятся сведения о работнике (обучаемом), фиксируются результаты о его прохождении обучения. Заносятся сведения рабочей и отчетной документации в соответствии с действующими требованиями законодательства РФ.

Отражается динамика положительных и отрицательных ответов, формируется дополнительный блок заданий и элементов для конкретного работника (именно то, что вызывает затруднение).

Подобным образом и обрабатывается информация по обучению, проведению инструктажей и аттестации работников.

«Инструктирование персонала в блоке инструктирования выполняют в соответствии с условиями инструктажей, которые формируют в блоке 17, аттестацию персонала в блоке аттестации 20 выполняют в соответствии с условиями аттестации, которые формируют в блоке 19, причем условия инструктажей в блоке 17 и условия аттестации в блоке 19 формируют соответственно ответственные за инструктирование и за аттестацию специалисты из блока пользователя системы 14 или непосредственно сами обучаемые или аттестуемые работники из блока пользователя системы 14 с последующей проверкой и корректировкой ответственными специалистами из блока пользователя системы 14, и используют при этом интеллектуальный интерфейс пользователя в блоке интеллектуального интерфейса пользователя 13 при санкционировании доступа в блоке санкционирования доступа 12» .

## Вывод раздела 2

Предлагается внедрить устройство способа и системы электронного обучения безопасности производства для АО «АКОМ им Н.М. Игнатьева» (аккумуляторное производство).

Описан комплекс методов, способов и средств, обеспечивающих хранение, обработку, передачу и отображение информации и ориентированных на повышение эффективности и производительности труда, обеспечения безопасной эксплуатации оборудования.

Суть используемого технического средства – создание безопасных условий труда при организации современного производства посредством введения в процесс автоматизированной системы обучения персонала по безопасности производства с применением информационно-коммуникационных технологий.

Достоинства применения технического средства:

- повышение безопасности на предприятии за счет автоматизации процесса;
- широкий охват информации о методах безопасности (информация по блокам: травматизм, опасные факторы охрана труда, СИЗОД, аттестация рабочих мест, инструктажи) [2];
- интеллектуальная обработка данных;
- оперативная передача информации между блоками системы;
- накопление опыта травматизма и аварийных ситуаций конкретного предприятия;
- возможность качественного обучения сотрудников различных профессиональных навыков;
- ускорение процессов получения, распространения и использования информации путем внедрения новых знаний.

### 3 Научно-исследовательский раздел

Поставленная задача и цель разработки – применение информационных технологий для повышения компетентности работников. Предлагается внедрить устройство способа и системы электронного обучения безопасности производства для АО «АКОМ им Н.М. Игнатъева». Необходимо исследовать данное техническое средство, определить целесообразность его применения, выявить особенности: достоинства и недостатки системы [15].

Современное состояние исследуемого вопроса

При существующих подходах на рассматриваемом предприятии (система организована относительно законодательного уровня) обеспечивается проведение регулярное проведение инструктажей, проведена в 2021 году система специальной оценки условий труда для персонала производственной площадки, аттестация лиц по ОТ на рабочих местах. Также соблюдены правила внутреннего распорядка, должностные инструкции, правила пожарной безопасности и соблюдение чистоты и исправности оборудования и элементов технологического цикла. Это также описано в разделе 1. Тем самым, разберем аварийный случай, произошедший на объекте 31.10.2020 г., который впоследствии привел к пожару на участке зарядки аккумуляторов. Площадь составила 25 кв.м. Последствия пожара оценивались в несколько сот тысяч рублей, поскольку были повреждения в готовой продукции аккумуляторов. Согласно технической документации объекта, причиной пожара является нарушение эксплуатации электропроводки зарядного устройства. То есть, очевидно, что в причине кроется нарушение ТБ при эксплуатации элементов электрической проводки, аварийный режим и перегруз в сети. Есть место нарушению в должностной инструкции, а также отсутствие данных по безопасному технологическому процессу с измерением и контролем параметров рабочей среды

технологического процесса [15]. Вместе с тем, современные методы стандартизации и способы охраны труда на производстве позволяют перейти к новой организации системы промышленной безопасности и системы управления охраной труда. Отличия современной системы промышленной безопасности и системы управления охраной труда:

- наличие автоматизированных средств управления при обеспечении безопасности работников на предприятии;
- оперативность информации среди работников с помощью технических средств;
- автоматизация процесса, позволяющая исключить ошибки под эгидой «человеческий фактор»;
- непрерывный цикл обучения без отрыва от производственного процесса [13];
- подтверждение оценки соответствия и сертификации оборудования;
- соответствие наилучшим доступным технологиям.

То есть, рассмотрев аварийный случай, выяснили целесообразность и необходимость внедрения современных систем обеспечения безопасности.

Опасность влияния технологического процесса заключается в следующих опасных факторов, которые могут возникнуть на предприятии:

- опасность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или проскальзывании;
- опасность запутаться в растянутых по полу проводах;
- опасность падения груза, в том числе предметов со стеллажей (шкафов, полок и т.п.);
- опасность поражения током вследствие контакта с токоведущими частями, которые находятся под напряжением из-за неисправного состояния (косвенный контакт) [39];

- опасность поражения током от напряжения на рабочем месте;
- опасность ожога при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов оборудования;
- работа с инструментами и приспособлениями;
- работа на высоте.

Далее произведем патентный поиск образцов-прототипов, похожих на выбранное средство, проведем сравнение.

В таблице 2 приведены сравнительные данные оценки известных устройств по категории предлагаемого устройства.

Таблица 2 – Сравнительная оценка известных устройств

Известное устройство-прототип	Сущность, достоинства	Недостатки
Способ автоматизированной подготовки и аттестации по безопасности производства (патент №2166211, приоритет от 15.04.1999, опубл. 27.04.2001)	Применение персональных ЭВМ для осуществления подготовки и аттестации с помощью адаптируемых автоматизированных циклов обучения	Отсутствие блоков обучения, которые включают персонифицированные показатели. То есть узкая область применения
Способ и система обеспечения безопасности производства с применением интеллектуальной графики, патент №2008150577/08, 2008.12.22 опубликовано 2010.10.10	Интеллектуальная графика, включающая накопление знаний в базах знаний по безопасности труда	Низкая степень моделирования условий, отсутствие возможности формировать статические и динамические графические образы
Способ и сетевая система с применением интеллектуальных графических описаний нештатных ситуаций, 2015122036/08, 2015.06.09	Система содержит блок автоматизированных рабочих мест, компьютерные и телекоммуникационные системы и сети с прикладным программным обеспечением	Отсутствие блоков формирования графических описаний
Предлагаемая система	Повышение безопасности на предприятии за счет автоматизации процесса, широкий охват информации о методах безопасности	Относительно дорогая стоимость устройства

Оборудование, материалы и приборное оснащение:

- автоматизированные рабочие места;
- блок базы знаний по безопасности производства;
- блоки принятия решений по обеспечению безопасности производства [24];
- блок обучения и аттестации персонала по безопасности производства.

Методика исследования и планирование эксперимента

Приведем пример работы технического средства – работа при возникновении несчастного случая на производстве Аком, получение травмы работника участка зарядки аккумуляторов [16].

«Произошел несчастный случай на производстве, работник был травмирован с временной потерей трудоспособности при выполнении ремонтных механизированных работ на погрузчике складского помещения. В числе мероприятий по предотвращению аналогичных травм с временной утратой трудоспособности было предписано проведение внеочередной проверки знаний (аттестации) ремонтного персонала в организации» [32].

То есть в систему заносят сведения о внеочередной аттестации, а также материалы дела и расследования несчастного случая. Включаются данные о динамике заболеваемости, сведения о применении СИЗОД на рабочем месте, качество условий труда и сведения о медицинских осмотрах. Далее в обобщенную информацию также включают данные протоколов специальной оценки условий труда на рабочем месте, таким образом формируют условия аттестации по предметной области, вопросы разрабатываются для конкретной профессиональной области специалиста. Появляется картина графических описаний процесса обучаемого, реализуется программа подготовки. Контент включает тесты предыдущих попыток, на их основании составляется основа для прохождения будущих тестов (работника, который был травмирован) и программа обучения [19].



«Синхронизируют всю персонифицированную информацию, занесенную в базу данных и знаний по безопасности производства, формируют индивидуальную программу подготовки (обучения) и аттестации работника, входящего в профессиональную группу работников, подлежащих аттестации. Ответственный за аттестацию персонала пользователь-профессионал формирует с применением базы графических примитивов графическое описание обстоятельств произошедшего несчастного случая с последовательностью действий по предотвращению подобных несчастных случаев, помещает графическое описание по безопасности производства в базу данных и знаний и использует его при формировании обучающих и контролирующих знания программ» [32].

При прохождении теоретического материала программы подготовки дается аттестационный материал для прохождения в равном объеме. Результаты заносятся в базы данных для дальнейшего использования при аттестациях.

«Качественное электронное обучение по безопасности производства предотвращает производственный травматизм и производственно обусловленную заболеваемость, связанные с некомпетентностью и необученностью работников» [32].

### Вывод раздела 3

Научно-исследовательский раздел представляет собой критический обзор технологических процессов, оборудования, инструментов, методов обработки промышленности, который составлен на основе изучения литературы, патентов и заводской практики. Отображены вопросы поставленной задачи и цели разработки, современное состояние исследуемого вопроса, сравнение аналогов методов патентного поиска, описание оборудования, материалов и приборное оснащение.

## 4 Охрана труда

Составим реестр профессиональных рисков для рабочих мест производственного подразделения производственный объект АО «АКОМ им Н.М. Игнатъева», расположенный по адресу г. о. Жигулевск, проезд Отважный, 22. Возьмем работников участка зарядки аккумуляторов (таблица 3).

Таблица 3 – Реестр рисков

№	Опасность	ID	Опасное событие
Слесарь участка зарядки аккумуляторов Электромонтер Инженер участка зарядки аккумуляторов	«Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, составу или уровню воздействия вредных факторов» [25]	2.1	«Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ» [25]
	«Скользкие, обледенелые, зажиренные, мокрые опорные поверхности» [25]	3.1	«Падение при спотыкании или проскальзывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам» [25]
	«Обрушение наземных конструкций» [25]	6.1	«Травма в результате заваливания или раздавливания» [25]
	«Транспортное средство, в том числе погрузчик» [25]	7.1	«Наезд транспорта на человека» [25]
	«Подвижные части машин и механизмов» [25]	8.1	«Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования» [25]
	«Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны» [25]	9.1	«Отравление воздушными взвесями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны» [25]
	«Воздействие на кожные покровы смазочных масел» [25]	9.2	«Заболевания кожи (дерматиты)» [25]

Продолжение таблицы 3

№	Опасность	ID	Опасное событие
Слесарь участка зарядки аккумуляторов Электромонтер Инженер участка зарядки аккумуляторов	«Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума» [25]	20.1	«Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума» [25]
	«Монотонность труда при выполнении однообразных действий или непрерывной и устойчивой концентрации внимания в условиях дефицита сенсорных нагрузок» [25]	24.1	«Психозэмоциональные перегрузки» [25]
	«Наведенное напряжение в отключенной электрической цепи (электромагнитное воздействие параллельной воздушной электрической линии или электричества, циркулирующего в контактной сети)» [25]	27.7	«Поражение электрическим током» [25]

Проведем идентификацию опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций для рабочих мест производственного подразделения производственный объект АО «АКОМ им Н.М. Игнатъева», расположенный по адресу г. о. Жигулевск, проезд Отважный, 22. Возьмем работников участка зарядки аккумуляторов. Идентификация опасностей:

- вредные факторы рабочей среды вследствие отсутствия правильного применения СИЗОД;

- опасность травмирования вследствие физического или механического воздействия;
- подвижные части машины и погрузчика [2];
- повышенный шум рабочей зоны;
- опасность электрического тока;
- психоэмоциональные нагрузки [14].

В таблице 4 приведены данные оценки вероятности.

Таблица 4 – Оценка вероятности

Степень вероятности		Характеристика	Коэффициент, 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

По результатам проведенной идентификации на каждом рабочем месте заполнена анкета по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков.

В таблице 5 приведена оценка степени тяжести последствий.

Таблица 5 – 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
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

«Управление профессиональными рисками представляет собой комплекс взаимосвязанных мероприятий и процедур, являющихся элементами системы управления охраной труда и включающих в себя выявление опасностей, оценку профессиональных рисков и применение мер по снижению уровней профессиональных рисков или недопущению повышения их уровней, контроль и пересмотр выявленных профессиональных рисков. Анализ и упорядочивание всех выявленных опасностей рекомендуется осуществлять исходя из приоритета необходимости исключения, снижения или поддержания на приемлемом уровне создаваемых ими профессиональных рисков с учетом не только штатных (нормальных) условий своей деятельности, но и случаев возможных отклонений в работе, в том числе связанных с возможными авариями и инцидентами на рабочих местах и подконтрольных работодателю объектах» [25]. По результатам проведенной идентификации определена оценка вероятности и тяжести последствия (таблица 6).

Таблица 6 – Анкета

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Участок зарядки аккумуляторов	«Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ» [25]	«Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ» [25]	Маловероятно	2	Маловероятно	2	4	Низкий
	«Скользкие, обледенелые, зажиренные, мокрые опорные поверхности» [25]	«Падение при спотыкании или проскальзывании, при передвижении по скользким поверхностям» [25]	Возможно	3	Маловероятно	2	6	Низкий
	«Обрушение наземных конструкций» [25]	«Травма в результате заваливания» [25]	Возможно	3	Весьма маловероятно	1	3	Низкий

Продолжение таблицы 6

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
	«Транспортное средство, в том числе погрузчик» [25]	«Наезд транспорта на человека» [25]	Возможно	3	Маловероятно	2	6	Низкий
	«Подвижные части машин и механизмов» [25]	«Удары, порезы, проколы, наматывания» [25]	Возможно	3	Маловероятно	2	6	Низкий
	«Вредные вещества в воздухе рабочей зоны» [25]	«Отравление вредными веществами в воздухе» [25]	Вероятно	4	Возможно	3	12	Средний
	«Воздействие на кожные покровы масел» [25]	«Заболевания кожи (дерматиты)» [25]	Вероятно	4	Маловероятно	2	8	Низкий
	«Повышенный уровень шума» [25]	«Снижение остроты слуха» [25]	Вероятно	4	Возможно	3	12	Средний
	«Монотонность труда» [25]	«Психоэмоциональные перегрузки» [25]	Вероятно	4	Маловероятно	2	8	Низкий
	«Наведенное напряжение» [25]	«Поражение электрическим током» [25]	Возможно	3	Маловероятно	2	6	Низкий

Мероприятия по устранению высокого уровня профессионального риска на рабочем месте:

- «регулярная проверка СИЗ на состояние работоспособности и комплектности» [25];
- «назначить локальным нормативным актом ответственное лицо за учет выдачи СИЗ и их контроль за состоянием, комплектностью» [25];
- разработка инструкций по ОТ согласно специфике в зависимости от объекта;
- определение уровня риска возникновения опасности – исходные критерии для разработки и технического оснащения [1];
- «заполнение материалом углублений, отверстий, в которые можно попасть при падении (например, с помощью разделительных защитных устройств)» [25];
- наличие и исправность средств защиты (огнетушители; пожарный инвентарь; подручные средства – лопаты, ломы, песок, телефон экстренной связи, таблички с номерами экстренных служб; средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения);
- освещение в СМИ методов и мер по подготовке.

#### Вывод раздела 4

Составлен реестр профессиональных рисков для рабочих мест производственного подразделения, проведена идентификация опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций (видов работ) на выбранных для анализа рабочих местах. По результатам проведенной идентификации на каждом рабочем месте заполнена анкета по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков.



## 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Проведём оценку антропогенной нагрузки АО «АКОМ им Н.М. Игнатъева», расположенный по адресу г. о. Жигулевск, проезд Отважный, 22 на окружающую среду (таблица 7).

Таблица 7 – 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)
АО «АКОМ им Н.М. Игнатъева»	Участок зарядки аккумуляторов	Газообразные	Бытовые сточные воды	Производственные, коммунальные
Количество в год		0,25639 т	-	16,256 т

АО «АКОМ им Н.М. Игнатъева», расположенный по адресу г. о. Жигулевск, проезд Отважный, 22 воздействует на окружающую среду при неправильном обращении с коммунальными отходами.

Определим, соответствуют ли технологии АО «АКОМ им Н.М. Игнатъева» наилучшим доступным. Результаты анализа представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Сведения о применяемых на объекте технологиях [8]

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
Номер	Наименование		
1	АО «АКОМ им Н.М. Игнатъева»	Участок зарядки аккумуляторов	Соответствует

В организованных источниках выбросов загрязняющих веществ в атмосферу необходимо рассмотреть системы очистки, так как существующие работают не эффективно.

Результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов

Наименование загрязняющего вещества
Ксилол
Толуол
Оксид азота
Оксид серы
Формальдегид

Инструментальный контроль за состоянием природных сред от воздействия на атмосферу осуществляется 1 раз в 5 лет.

«Объектами охраны окружающей среды от загрязнения, истощения, деградации, порчи, уничтожения и иного негативного воздействия хозяйственной и (или) иной деятельности являются компоненты природной среды, природные объекты и природные комплексы. В состав оперативного штаба на месте ЧС по решению РЛЧС могут включаться представители администрации организаций и служб жизнеобеспечения» [17].

В целях соответствия процедурам системы менеджмента предприятием ежегодно проводится производственно-экологический контроль согласно программе.

Инструментальный контроль за состоянием природных сред от воздействия отходов производства, необходимо проводить только в случае технологических отказов по результатам технического мониторинга объекта.

Вся информация о фактах превышения ПДК направлялась в адрес надзорных органов.

Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

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	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	Примечание
Номер	Наименование	Номер	Наименование							
1	Цех	1	Вытяжное устройство цеха зарядки аккумуляторов	Ксилол	0,25639 т	0,25639 т	-	-	-	Контроль осуществляется 1 раз в 5 лет
				Толуол	0,25639 т	0,25639 т	-	-	-	
				Оксид азота	0,25639 т	0,25639 т	-	-	-	
				Оксид серы	0,25639 т	0,25639 т	-	-	-	
				Формальдегид	0,12142	0,148649	-	-	-	
Итого					0,14968	0,14968	-	-	-	-

Результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов представлены в таблице 11.

Таблица 11 – 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 очистного сооружения	Год ввода в эксплуатацию	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 <sup>3</sup> /сут.; тыс. м <sup>3</sup> /год			Наименование загрязняющего вещества или микроорганизма	Дата контроля (дата отбора проб)	Содержание загрязняющих веществ, мг/дм <sup>3</sup>			Эффективность очистки сточных вод, %	
			Проектный	Допустимый, в соответствии с разрешительным документом на право пользования водным объектом	Фактический			Проектное	Допустимое, в соответствии с разрешением на сброс веществ и микроорганизмов в водные объекты	Фактическое	Проектная	Фактическая
Очистные сооружения отсутствуют												

Результаты производственного контроля в области обращения с отходами представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчетный год 2022 г.

№ 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	Батареи и аккумуляторы, утратившие потребительские свойства, кроме аккумуляторов для транспортных средств, вошедших в Блок 9	48220000000	4	0	0	0,012	0	0	0,012
2	Ткань фильтровальная из полимерных волокон	44322911604	4	0	0	0,10	0	0,10	0

Продолжение таблицы 12

№ стр оки	Наименование видов отходов	Код по федеральному классификацио нному каталогу отходов, далее - ФККО	Класс опасности отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образова но отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизиро вано отходов, тонн	Обезврежен о отходов, тонн
				Хранение	Накопление				
3	Строительный мусор, отходы производства [9]	7 33 390 01 71 4	4	0	0	8,50	0	8,50	0
Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн									
Всего	для обработки		для утилизации	для обезвреживания		для хранения		для захоронения	
0,012	-		-	0,012		-		-	
0,50	-		0,12	-		-		-	
4,012	-		-	-		-		8,5	
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	
-	-			-	-	-	0	0	

Отходы, образующиеся на исследуемом предприятии, подлежат утилизации на территории предприятия-изготовителя или вывозу на полигоны промышленных отходов и организованному обезвреживанию в специальных, отведенных для этой цели местах.

#### Вывод по разделу 5

В разделе определена оценка антропогенной нагрузки АО «АКОМ им Н.М. Игнатъева», расположенный по адресу г. о. Жигулевск, проезд Отважный, 22 на окружающую среду и оформлены результаты производственного контроля в области охраны окружающей среды.

Определена антропогенная нагрузка организации, технологического процесса на окружающую среду. Определено соответствие технологий на производстве наилучшим доступным. Оформлены результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха, результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов, результаты производственного контроля в области обращения с отходами.

## 6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

План действий по предупреждению и ликвидации ЧС на объекте АО «АКОМ им Н.М. Игнатъева»:

- соблюдение должностных инструкций всеми работниками предприятия;
- безопасное ведение технологического процесса;
- соблюдение противопожарного режима;
- наличие на предприятии современных средств противопожарной автоматики и устройств аварийной защиты;
- сообщение о возникновении ЧС по сетям громкой связи;
- организация эвакуации людей в безопасную зону;
- немедленное сообщение об аварийной ситуации в экстренные службы;
- приведение в готовность систем защиты, выключение электроэнергии, использование СИЗОД [33].

Рассмотрим вероятные аварии и ЧС, которые могут произойти на объекте. Соответственно, по виду (природе происхождения) – это техногенные, а по классификации – это локальные (рассмотрим в пределах одного объекта) [36].

Описание вероятных (прогнозируемых) аварий и ЧС:

- возникновение пожара в помещении лаборатории из-за наличия в большом количестве мебели и электрооборудования, а также возможности распространения пожара в разных направлениях, горение дерева и пластмассы сопровождается плотным задымлением и высоким температурным режимом [20];
- возникновение явления взрыва впоследствии затяжного пожара и-за горючей загрузки объекта (энергетика, аккумуляторы, серная кислота);
- угроза террористического акта [21];



- нарушение технологического процесса, который приводит к выходу соляной кислоты, выход АХОВ, угроза отравления;
- нарушение инженерных коммуникаций объекта вследствие нарушения технологического процесса;
- обрушение перекрытий вышележащих этажей над местом пожара в местах длительного воздействия высокой температуры пламени;
- аварии на участке транспортно-складских операций и материального склада, где снаружи здания с северной стороны установлены газовые баллоны под давлением (10 баллонов с пропаном объемом по 50 литров; 20 баллонов с кислородом объемом 40 литров) в специальных металлических шкафах [10];
- угроза обрушения здания как вторичный фактор от пожара, взрыва.

Распространение пожара возможно в разных направлениях, так как помещения имеют большую горючую нагрузку. Огонь распространяется преимущественно по вертикали и в сторону открытых проемов. Распространение пожара с этажа на этаж не исключается даже при наличии несгораемых перекрытий. Огонь будет проникать через различные технологические отверстия, а также вследствие передачи теплоты по металлическим трубам и конструкциям, производя воспламенения близ расположенных легкосгораемых материалов [22]. В несгораемых вентиляционных каналах, которые расположены в стенах будут гореть горючие наслоения и пыль, что приведет к задымлению вышележащих этажей.

Возможно распространение в смежные помещения лаборатории административно-бытового корпуса и склада готовой продукции производственно-вспомогательного корпуса на 1-м этаже и помещения КТО на 2-м этаже административно-бытового корпуса. Возможно распространение в смежные помещения склада вспомогательных материалов на 1-м этаже и на кровлю участка транспортно-складских операций [10].

Адрес месторасположения сил и средств, привлекаемых для ликвидации возможных ЧС в данной организации:

- ЦУКС – г. о. Самара, ул. Галактионовская, д. 129;
- ПСЧ-63 – г. о. Жигулевск, ул. Первомайская, д. 2;
- ЕДДС - г. о. Жигулевск, Приволжская, д. 6;
- МКУ АСС – г. о. Жигулевск, Приволжская, д. 6;
- УМВД России - г. о. Жигулевск, ул. Декабристов, д.4;
- станции/бригады скорой медицинской помощи - г. о. Жигулевск, Первомайская, д. 10;
- Горгаз - г. о. Жигулевск, Никитинская, д. 1;
- Администрация города - г. о. Жигулевск, пл. Мира, д. 17;

Привлекаемые силы и средства к ликвидации ЧС на объекте:

- ГБУЗ СО «ТССМП» Жигулевская подстанция;
- Поисково-спасательный отряд г. о. Жигулевск;
- О МВД России по г. Жигулевску;
- О МВД России по г. Жигулевску при ДТП;
- ООО «СамРЭК-Эксплуатация» [10].

В роли руководителя ликвидации ЧС может выступать начальник 31 ПСО ФПС ГПС Главного управления МЧС России полковник внутренней службы М.В. Кульбачный.

Состав объектового звена ТП РСЧС (АСС объекта, КЧС и ПБ, эвакуационной комиссии и др.):

- генеральный директор АО «Аком» О.А. Бельцов;
- главный инженер АО «Аком» А.П. Романов;
- инженер по ОТ АО «Аком» О.Д. Тополев;
- инженер ПБ АО «Аком» Рустанов А.Т.;
- заведующий материально-технической частью Попов А. П.;
- заместитель главы администрации г. о. Жигулевск
- сотрудник ЕДДС Апрельский О.А.;
- заместитель начальника 31 ПСО ФПС ГПС Главного управления МЧС России полковник внутренней службы А.П. Лаптев;

- начальник ПСЧ-63 Стружкин А.А.;
- сотрудник полиции УМВД г.о. Жигулевск Лопарев П.Р.

Основные мероприятия по предупреждению и ликвидации идентифицированных прогнозируемых ЧС, проводимые объектовым звеном ТП РСЧС в режиме повышенной готовности и в режиме ЧС на объекте:

- повышение готовности сил и средств к реагированию на ЧС;
- комплектование численности личного состава и технического обеспечения системы реагирования в РСЧС;
- обеспечение технического оснащения в прогнозировании ЧС.
- сохранение и выработка стратегии функционирования спасательных формирований постоянной готовности, основанной на принципах централизации управления, интеграции;
- укрепление основ и приемов диверсификации системы сил РСЧС как объединение органов управления и подразделений для выполнения смежных задач с общей целью [1];
- решение задачи и реализация оптимального решения по совершенствованию воинских формирований могут быть осуществлены путем определения нового организационного ядра по различным направлениям деятельности;
- устойчивое функционирование спасательных формирований тесно связано со спецификой выполняемых задач;
- необходимо разработать организационно-штатную структуру специальных формирований по проведению спасательных работ с пояснением видов решаемых задач;
- обеспечение безопасности для личного состава аварийно-спасательных формирований [23].

Далее рассмотрим организацию оповещения и информирования персонала объекта об угрозе и возникновении ЧС.

Составим схему связи и оповещения на объекте при угрозе возникновения или возникновении ЧС (рисунок 4).

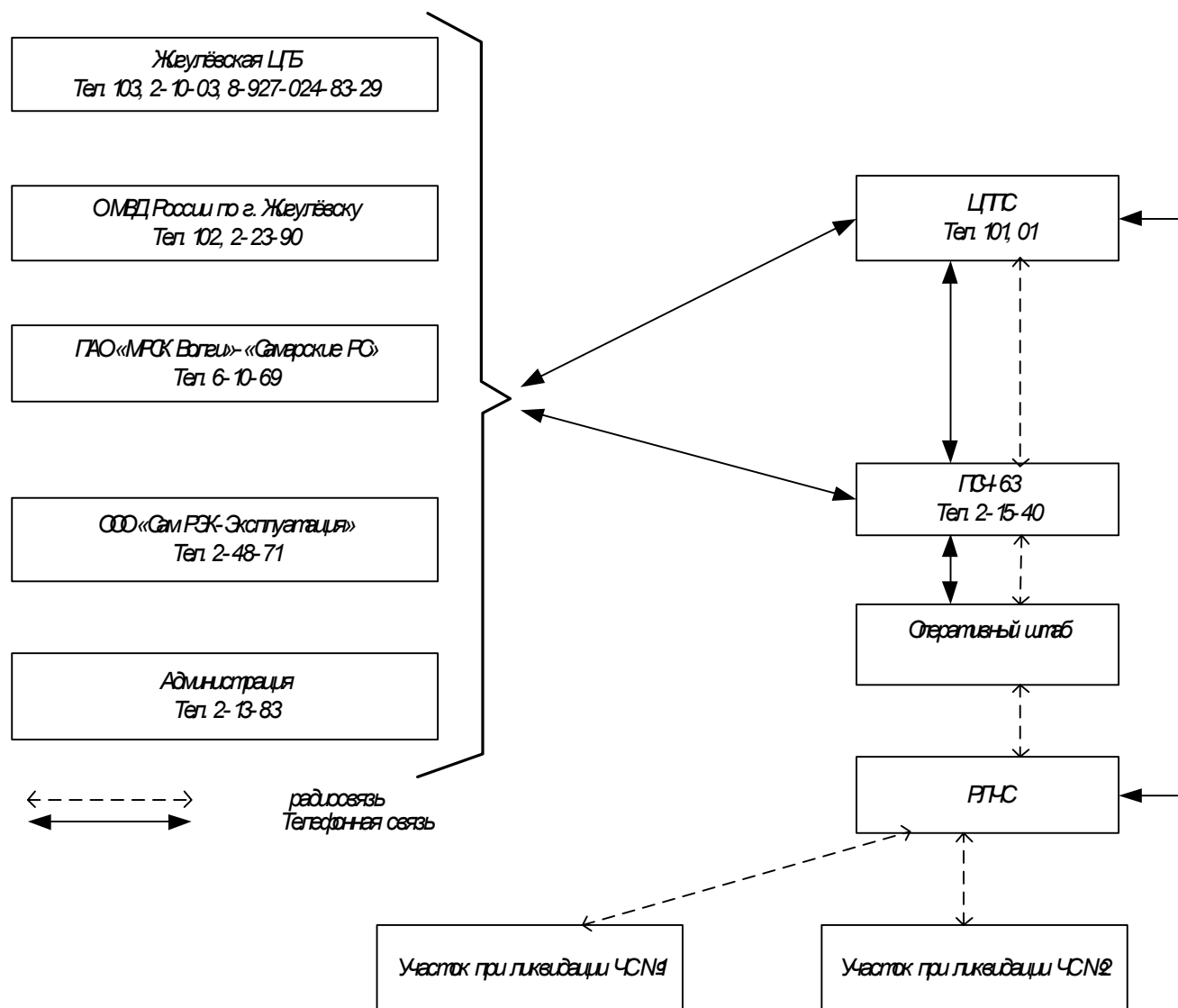


Рисунок 4 – Схема связи и оповещения на объекте при угрозе ЧС

«При проведении спасательных работ:

- принимаются меры использованию системы оповещения;
- привлекаются администрация и обслуживающий персонал к организации проведения спасательных работ;

- осуществляется вызов скорой медицинской помощи, до ее прибытия первая помощь пострадавшим оказывается силами участников боевых действий по тушению пожаров;
- предусматриваются места для размещения спасаемых» [18].

В таблице 13 приведены ПВР для персонала объекта с учетом возможного количества эвакуируемых лиц на объекте.

Таблица 13 – Перечень пунктов временного размещения и расчет приема эвакуируемого населения из объекта

Номер ПВР	Наименование организаций (учреждений), развертывающих пункты временного размещения	Адрес расположения, телефон	Количество предоставляемых мест	
			Посадочных мест	Койко-мест
район АО «Аком», г. о. Жигулевск				
1	ГБОУ СПО «Жигулёвский государственный колледж» (корпус А, Б)	ул. Мира 22 / Первомайская, 45	150	30
2	ГБОУ СПО «Жигулевский государственный колледж» (корпус В)	ул. Морквашинская, 59	125	28
3	ГКУ СО Жигулевский социально-реабилитационный центр для несовершеннолетних «Гармония»	ул. Пролетарская, 1	250	60
4	Гостиница «Альпина»	ул. Муравленко, 32	300	250
6	ГБУЗ СО «Жигулевская ЦГБ»	ул. Первомайская, 10	560	500
7	ГБС(К)ОУ школа-интернат № 2 г. о. Жигулевск	ул. Пролетарская, 27	320	110
8	Филиал ГБС(К)ОУ школа-интернат № 2 г. о. Жигулевск	ул. Инженерная, 21	102	48

Маршрут эвакуации (основной и запасной) персонала объекта из каждой зоны возможной (прогнозируемой) ЧС в пункты временного размещения эвакуируемого населения приведен на рисунке 5.

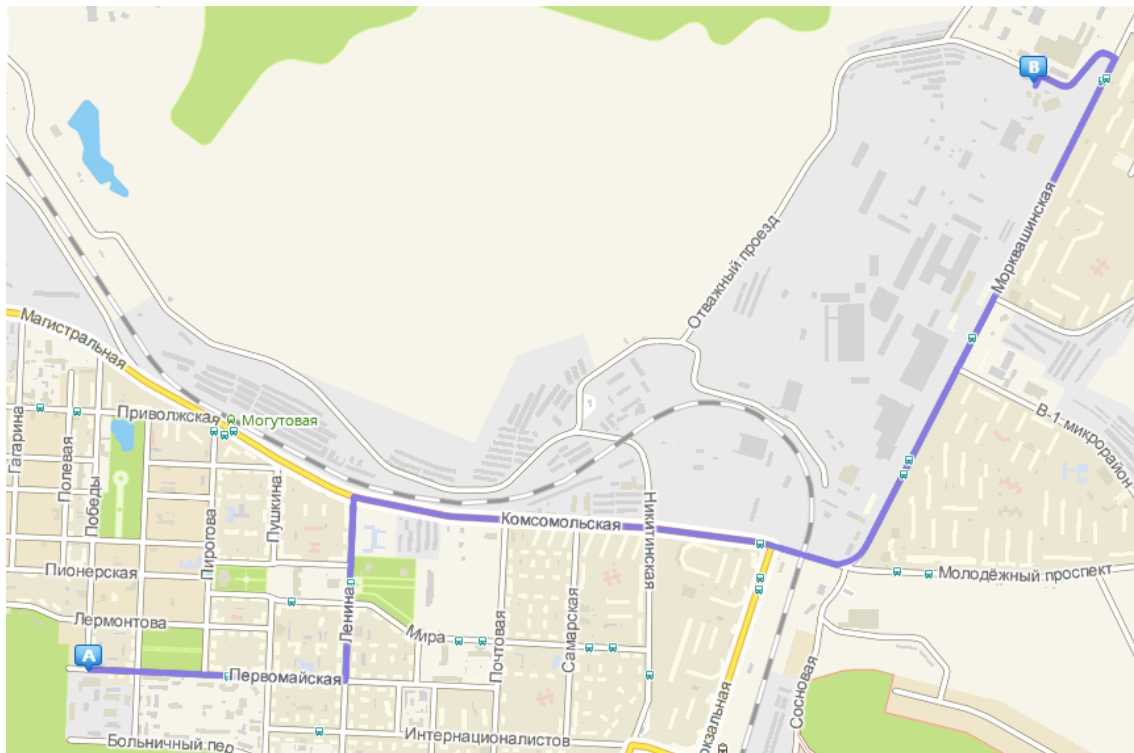


Рисунок 5 - Маршрут эвакуации персонала объекта

«Выезд и следование к месту ЧС в возможно короткие сроки обеспечиваются:

- своевременным сбором и выездом служб жизнеобеспечения;
- движением по кратчайшему маршруту с использованием специальных световых и звуковых сигналов с учетом обеспечения безопасности дорожного движения;
- знанием особенностей района (подрайона) выезда» [18].

Далее сформируем перечень основных мероприятий, выполняемых конкретными службами и должностными лицами объекта (организации) при ЧС в таблице 14.

Таблица 14 – Действия персонала объекта при ЧС

Наименование подразделения (службы) объекта	Должность исполнителя	Действия при ЧС
Обеспечение охраны общественного порядка на месте пожара, материальных ценностей, регулирования дорожного движения. Оказание помощи сотрудникам ГПС в эвакуации пострадавших, материальных ценностей, выявлении и задержании подозреваемых [12]	Подразделения О МВД России по г. Жигулёвску.  Инструкция от 21.10.2022 года	Старший оперативный группы О МВД, СОГ
Принятие мер по отключению электроэнергии, по распоряжению РТП, в целях безопасной работы личного состава подразделений ГПС.	ПАО «МРСК Волги» - «Самарские распределительные сети» Инструкция от 21.10.2022 года	Старший оперативно-выездной бригады
Обеспечение работ по повышению давления на участках городского водопровода, где предусмотрена установка пожарных автоцистерн на пожарные гидранты.	ООО «СамРЭК-Эксплуатация» Инструкция от 12.09.2022 года.	Старший аварийной бригады
Оказание медицинской помощи пострадавшим на пожаре, их госпитализация	ГБУЗ «Жигулевская центральная городская больница» Инструкция от 21.10.2022 года.	Старший бригады скорой помощи

«При ЧС локального характера РЛЧС имеет право назначать должностных лиц, указанных в пункте 195 настоящего Боевого устава, без создания оперативного штаба на месте ЧС. Работа оперативного штаба на месте ЧС осуществляется на основе распоряжений и указаний РЛЧС. Оперативный штаб на месте ЧС располагается в месте, определяемом РЛЧС, и обеспечивается необходимым для управления проведением АСР и других неотложных работ оборудованием» [18].

Сведения о необходимости наличия и наличии средств индивидуальной защиты для работников организации для защиты при ЧС приведены в таблице 15.

Таблица 15 – Сведения о необходимости наличия и наличии СИЗОД для работников организации для защиты при ЧС

Наименования помещения, технического оборудования	Наименование горючих (взрывчатых) веществ	Количество (объем) в помещении (кг,л,м <sup>3</sup> )	Краткая характеристика пожарной опасности	Средства тушения	Рекомендации по мерам защиты л/с
Производственные, складские, административные, лабораторные и вспомогательные помещения	Трудно горючие и горючие материалы (мебель, электрооборудование, аккумуляторные батареи, упаковочные материалы)	80 – 120 кг	При развившемся пожаре высокое тепловое воздействие, опасные продукты горения.	Вода	Боевая одежда БОП-1, СИЗОД, электроразщитные средства
Производственные, складские, административные, лабораторные помещения 1, 2, 3, 4 и 5 этажей	Трудно горючие и горючие материалы (мебель, электрооборудование, оргтехника)	80 – 120 кг	При развившемся пожаре высокое тепловое воздействие, опасные продукты горения.	Вода	Боевая одежда БОП-1, СИЗОД, электроразщитные средства
Складское помещение и помещение насосной	Трудно горючие и горючие материалы (пластмассовые и деревянные изделия, электрооборудование)	80 – 120 кг	При развившемся пожаре высокое тепловое воздействие, опасные продукты горения.	Вода	Боевая одежда БОП-1, СИЗОД, электроразщитные средства
Складские, ремонтные, административные и подсобные помещения	Трудно горючие и горючие материалы (мебель, электрооборудование, комплектующие изделия)	80 – 120 кг	При развившемся пожаре высокое тепловое воздействие, опасные продукты горения.	Вода	Боевая одежда БОП-1, СИЗОД, электроразщитные средства



## Вывод по разделу 6

Разработан план действий по предупреждению и ликвидации ЧС на объекте АО «АКОМ им Н.М. Игнатъева», рассмотрены вероятные аварии и ЧС, которые могут произойти на объекте, приведены данные месторасположения сил и средств, привлекаемых для ликвидации возможных ЧС. Разработаны данные состава объектового звена ТП РСЧС, основные мероприятия по предупреждению и ликвидации идентифицированных прогнозируемых ЧС, проводимые объектовым звеном ТП РСЧС в режиме повышенной готовности и в режиме ЧС на объекте [37].

Основным АХОВ является серная кислота (негорючая, маслянистая на вид агрессивная жидкость, без цвета, с резким кислотным запахом, в воде растворяется без осадка) [38].

Концентрированная серная кислота вызывает самовоспламенение горючих веществ. При разливе кислоты на пол из неё выделяется газ - серный ангидрид. Предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны – ПДК 1 мг/м<sup>3</sup>. При воспламенении материалов в результате их контакта с концентрированной серной кислотой тушить их можно только углекислотными или хладоновыми огнетушителями. При невозможности предварительно отделить горючие вещества от пролитой кислоты, водой тушить запрещается. Средства защиты кожи (Л-1, ОЗК, КИХ-4, КИХ-5), СИЗОД.

## 7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

В таблице 16 приведен план мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков.

Таблица 16 – План мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения	Отметка о выполнении
Производство для АО «АКОМ им Н.М. Игнатъева»	«регулярная проверка СИЗ на состояние работоспособности и комплектности» [25]	Повышение безопасности труда	12.02.2023-15.08.2023	производственный участок, отдел ОТ и ТБ, администрация	В ходе выполнения
Производство для АО «АКОМ им Н.М. Игнатъева»	«назначение локальным нормативным актом ответственное лицо за учет выдачи СИЗ и их контроль за состоянием, комплектностью» [25]	Повышение безопасности труда	12.02.2023-15.08.2023	производственный участок, отдел ОТ и ТБ, администрация	В ходе выполнения
Производство для АО «АКОМ им Н.М. Игнатъева»	Устройство способа и системы электронного обучения безопасности производства для АО «АКОМ им Н.М. Игнатъева»	Повышение безопасности труда	12.02.2023-15.08.2023	производственный участок, отдел ОТ и ТБ, администрация	Предлагается к разработке
Производство для АО «АКОМ им Н.М. Игнатъева»	Определение уровня риска возникновения опасности – исходные критерии для разработки и технического оснащения [1]	Повышение безопасности труда	12.02.2023-15.08.2023	производственный участок, отдел ОТ и ТБ, администрация	В ходе выполнения
Производство для АО «АКОМ им Н.М. Игнатъева»	«заполнение материалом углублений, отверстий, в которые можно попасть при падении (например, с помощью разделительных защитных устройств» [25]	Повышение безопасности труда	12.02.2023-15.08.2023	производственный участок, отдел ОТ и ТБ, администрация	В ходе выполнения
Производство для АО «АКОМ им Н.М. Игнатъева»	Наличие и исправность средств защиты	Повышение безопасности труда	12.02.2023-15.08.2023	производственный участок, отдел ОТ и ТБ	В ходе выполнения

Рассчитаем оценку снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности, оценку снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда и оценку производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации

В таблице 17 приведены исходные данные для расчета показателей эффективности мероприятий по охране труда.

Таблица 17 – Исходные данные для расчета показателей эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Условные обозначения	Единицы измерения	Значение показателя	
			1 (до реализации мероприятий)	2 (после реализации мероприятий)
«Число единиц оборудования, не соответствующего требованиям безопасности» [35]	М <sub>і</sub>	шт.	5	0
«Общее количество единиц оборудования» [35]	М	шт.	24	24
«Количество производственных помещений, которые не отвечают безопасной их эксплуатации» [35]	Б <sub>і</sub>	шт.	1	0
«Общее число производственных помещений» [35]	Б	шт	4	4
«Количество рабочих мест, условия труда на которых не отвечают требованиям» [35]	К <sub>і</sub>	РМ	5	0
«Общее количество рабочих мест»	КЗ	РМ	248	248
«Численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают требованиям»	Ч <sub>і</sub>	чел.	84	0
«Годовая среднесписочная численность работников» [35]	ССЧ	чел.	530	530
«Число пострадавших от несчастных случаев на производстве» [35]	Чнс	чел.	12	0

Продолжение таблицы 17

Наименование показателя	Условные обозначения	Единицы измерения	Значение показателя	
			1 (до мероприятий)	2 (после мероприятий)
«Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями» [35]	Д <sub>нс</sub>	дн	125	0
«Плановый фонд рабочего времени в днях» [35]	Ф <sub>план</sub>	дни	124	124
«Время оперативное» [35]	t <sub>о</sub>	мин	12	12
«Время обслуживания рабочего места» [35]	t <sub>ом</sub>	мин	20	13
«Время на отдых» [35]	t <sub>отл</sub>	мин	60	60
«Ставка рабочего» [35]	T <sub>чс</sub>	руб/час	350	375
«Коэффициент доплат» [35]	k <sub>допл.</sub>	%	0	0
«Продолжительность рабочей смены» [35]	T	час	12	12
«Количество рабочих смен» [35]	S	шт	2	2
«Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем» [35]	μ		1,4	1,4
«Страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [35]	t <sub>страх</sub>	%	1,2	1,2

«Рассчитаем показатели санитарно-гигиенической эффективности мероприятий по охране труда» [35]

«Увеличение количества производственного оборудования (ΔM), соответствующего требованиям безопасности» [35]:

$$\Delta M = \frac{M_1 - M_2}{M} \cdot 100\% \quad (13)$$

$$\Delta M = \frac{5 - 0}{24} \cdot 100\% = 20,8$$

«Увеличение числа производственных помещений ( $\Delta B$ ), отвечающих требованиям безопасной их эксплуатации» [35]:

$$\Delta B = \frac{B_1 - B_2}{B} \cdot 100\%, \quad (14)$$

«где  $M_1, M_2$  – число единиц производственного оборудования, не соответствующего требованиям безопасности до и после внедрения мероприятий, шт.;

$M$  – общее количество единиц производственного оборудования, шт.;

$B_1, B_2$  – количество производственных помещений, которые не отвечающих требованиям безопасной их эксплуатации до и после внедрения мероприятий, шт.;

$B$  – общее число производственных помещений, шт.» [35].

$$\Delta B = \frac{1 - 0}{4} \cdot 100\% = 25,$$

«Сокращение количества рабочих мест ( $\Delta K$ ), условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [35]:

$$\Delta K = \frac{K_1 - K_2}{K_3} \cdot 100\% \quad (15)$$

$$\Delta K = \frac{5 - 0}{248} \cdot 100\% = 2$$

«Уменьшение численности занятых ( $\Delta Ч$ ), работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [35]:

$$\Delta\text{Ч} = \frac{\text{Ч}_1 - \text{Ч}_2}{\text{ССЧ}} \cdot 100\%, \quad (16)$$

«где  $\text{К}_1, \text{К}_2$ – количество рабочих мест, условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после проведения мероприятий;

$\text{К}_3$ – общее количество рабочих мест.

$\text{Ч}_1, \text{Ч}_2$ – численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после внедрения мероприятий, чел.;

$\text{ССЧ}$ – годовая среднесписочная численность работников, чел» [35].

$$\Delta\text{Ч} = \frac{84 - 0}{530} \cdot 100\% = 0,16,$$

«Рассчитаем показатели социальной эффективности мероприятий по охране труда» [35]

Коэффициент частоты травматизма:

$$\text{К}_\text{ч} = \frac{\text{Ч}_\text{нс} \cdot 1000}{\text{ССЧ}} \quad (17)$$

$$\text{К}_\text{ч} = \frac{12 \cdot 1000}{530} = 22,64$$

Коэффициент тяжести травматизма:

$$\text{К}_\text{т} = \frac{\text{Д}_\text{нс}}{\text{Ч}_\text{нс}} \quad (18)$$

«где  $\text{Ч}_\text{нс}$  – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел.

$\text{ССЧ}$  – годовая среднесписочная численность работников, чел.

$\text{Д}_\text{нс}$  – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем, дн» [35].

$$K_T = \frac{125}{12} = 10,5$$

Изменение коэффициента частоты травматизма ( $\Delta K_q$ ):

$$\Delta K_q = 100\% - \frac{K_{q2}}{K_{q1}} \cdot 100\% \quad (19)$$

$$\Delta K_q = 100\% - \frac{1}{22,64} \cdot 100\% = 58$$

«Где  $K_{q1}$ ,  $K_{q2}$  — коэффициент частоты травматизма до и после проведения мероприятий.

$K_{T1}$ ,  $K_{T2}$  — коэффициент тяжести травматизма до и после проведения мероприятий» [35].

«Уменьшение коэффициента частоты профессиональной заболеваемости из-за неудовлетворительных условий труда» [35]:

$$\Delta K_3 = \frac{3_1 - 3_2}{CCЧ} \cdot 100\% \quad (21)$$

$$\Delta K_3 = 0$$

Сокращение коэффициента тяжести заболевания:

$$\Delta K_{3.T.} = \frac{D_{31}}{K_{31}} - \frac{D_{32}}{K_{32}} \quad (22)$$

$$\Delta K_{3.T.} = 0$$

Уменьшение числа случаев выхода на инвалидность в результате травматизма или профессиональной заболеваемости:

$$\Delta\text{Ч} = 0 \quad (23)$$

«где  $Z_1, Z_2$  – число случаев профессиональных заболеваний соответственно до и после внедрения мероприятий.

$D_{з1}, D_{з2}$  – количество дней временной нетрудоспособности из-за болезни соответственно до и после внедрения мероприятий;

$K_{з1}, K_{з2}$  – количество случаев заболевания соответственно до и после внедрения мероприятий;

$\text{Ч}_{и1}, \text{Ч}_{и2}$  – численность работников, которые стали инвалидами до и после проведения мероприятий, чел» [35].

$$\Delta\text{Ч} = \frac{\text{Ч}_{и1} - \text{Ч}_{и2}}{\text{ССЧ}} \cdot 100\%$$

$$\Delta\text{Ч} = 0$$

Сокращение текучести кадров из-за неудовлетворительных условий труда:

$$\Delta\text{Ч}_{п} = \frac{\text{Ч}_{п1} - \text{Ч}_{п2}}{\text{ССЧ}} \quad (24)$$

«где  $\text{Ч}_{п1}, \text{Ч}_{п2}$  – количество работников, уволившихся по собственному желанию из-за неудовлетворительных условий труда соответственно до и после внедрения мероприятий, чел» [35].

$$\Delta\text{Ч}_{п} = 0$$

Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год:

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \cdot D_{\text{нс}}}{\text{ССЧ}} \quad (25)$$

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \cdot 125}{530} = 23,58$$



Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - \text{ВУТ} \quad (26)$$

$$\Phi_{\text{факт}} = 124 - 23,58 = 101$$

Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда:

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт2}} - \Phi_{\text{факт1}} \quad (27)$$

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 101$$

Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу:

$$\Xi_{\text{ч}} = \frac{\text{ВУТ}_1 - \text{ВУТ}_2}{\Phi_{\text{факт1}}} \cdot \text{Ч}_1 \quad (28)$$

«где  $D_{\text{нс}}$  – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве, дн.;

ССЧ – среднесписочная численность основных рабочих за год, чел.

$\Phi_{\text{план}}$  – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дн.

$\Phi_{\text{факт1}}$ ,  $\Phi_{\text{факт2}}$  – фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятия, дни.

$\text{ВУТ}_1$ ,  $\text{ВУТ}_2$  – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия, дни;

$\Phi_{\text{факт1}}$  – фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дни;

$\text{Ч}_{\text{нс}}$  – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел»

[35].

$$\Delta_{\text{ч}} = \frac{\text{ВУТ}_1 - \text{ВУТ}_2}{\Phi_{\text{факт1}}} \cdot \text{Ч}_1$$

$$\Delta_{\text{ч}} = \frac{23,58}{101} \cdot 12 = 2,8$$

Прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени на выполнение операции:

$$П_{\text{тр}} = \frac{t_{\text{шт1}} - t_{\text{шт2}}}{t_{\text{шт1}}} \cdot 100\% \quad (29)$$

$$П_{\text{тр}} = \frac{92 - 85}{92} \cdot 100\% = 7,6$$

Суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл:

$$t_{\text{шт}} = t_o + t_{\text{ом}} + t_{\text{отл}} \quad (30)$$

$$t_{\text{шт}} = 12 + 20 + 60 = 92$$

Прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате повышения трудоспособности:

$$П_{\Delta_{\text{ч}}} = \frac{\Delta_{\text{ч}} \cdot 100\%}{\text{ССЧ}_1 - \Delta_{\text{ч}}}, \quad (31)$$

«Где  $t_{\text{шт1}}$  и  $t_{\text{шт2}}$  — суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл до и после внедрения мероприятий.

$t_o$  — оперативное время, мин.;

$t_{\text{отл}}$  — время на отдых и личные надобности;

$t_{\text{ом}}$  — время обслуживания рабочего места.

$\mathcal{E}_ч$  — сумма относительной экономии (высвобождения) численности работающих (рабочих) по всем мероприятиям, чел

ССЧ<sub>1</sub> – среднесписочная численность работающих до проведения мероприятий, чел» [35].

$$П_{\mathcal{E}_ч} = \frac{2,8 \cdot 100\%}{23,58 - 2,8} = 13,47$$

Общий годовой экономический эффект ( $\mathcal{E}_Г$ ) от мероприятий по улучшению условий труда представляет собой экономию приведенных затрат от внедрения данных мероприятий:

$$\mathcal{E}_Г = \mathcal{E}_{мз} + \mathcal{E}_{усл\ тр} + \mathcal{E}_{страх} \quad (32)$$

$$\mathcal{E}_Г = 170000 + 25000 + 112000 = 307000$$

Среднедневная заработная плата:

$$ЗПЛ_{дн} = T_{час} \cdot T \cdot S \cdot (100\% + k_{допл}) \quad (33)$$

$$ЗПЛ_{дн} = 350 \cdot 12 \cdot 2 \cdot (100\% + 0) = 3675$$

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве:

$$P_{мз} = ВУТ \cdot ЗПЛ_{дн} \cdot x \cdot \mu \quad (34)$$

$$P_{мз} = 23,58 \cdot 4,675 \cdot 1,1 \cdot 1,4 = 170000$$

Годовая экономия материальных затрат:

$$\mathcal{E}_{\text{мз}} = P_{\text{мз2}} - P_{\text{мз1}}, \quad (35)$$

«Где  $P_{\text{мз1}}$ ,  $P_{\text{мз2}}$  — материальные затраты в связи с несчастными случаями до и после проведения мероприятий, руб.

ВУТ — потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия.

$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}$  — среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.

$\mu$  — коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат по отношению к заработной плате.

$T_{\text{чс.}}$  — часовая тарифная ставка, руб/час;

$k_{\text{допл.}}$  — коэффициент доплат за условия труда, %.

$T$  — продолжительность рабочей смены, час.

$S$  — количество рабочих смен» [35].

$$\mathcal{E}_{\text{мз}} = 170000$$

Среднегодовая заработная плата:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \Phi_{\text{план}} \quad (36)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = 4675 \cdot 124 = 579700$$

Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда:

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = (Ч_1 - Ч_2) \cdot (\text{ЗПЛ}_{\text{год1}} - \text{ЗПЛ}_{\text{год2}}) \quad (37)$$

«Где  $Z_{ПЛ_{дн}}$  – среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.

$\Phi_{план}$  – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дн.

$Z_{ПЛ_{год}}$  — среднегодовая заработная плата работника, руб.

$Ч_1, Ч_2$ – численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после проведения мероприятий, чел» [35].

$$Э_{усл тр} = (84 - 0) \cdot (579700 - 0) = 48964000$$

Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование:

$$Э_{страх} = Э_{усл.тр} \cdot t_{страх} \quad (38)$$

«Где  $t_{страх}$  — страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [35].

$$Э_{страх} = 48964000 \cdot 1,2 = 58433760$$

Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий:

$$T_{ед} = \frac{Z_{ед}}{Э_r} \quad (39)$$

«Где  $Z_{ед}$  – единовременные затраты на проведение мероприятий по улучшению условия труда, руб.

$T_{ед}$  – срок окупаемости единовременных затрат, год» [35].

$$T_{ед} = \frac{580000}{307000} = 2$$

## Вывод к разделу 6

Предлагается внедрить устройство способа и системы электронного обучения безопасности производства для АО «АКОМ им Н.М. Игнатъева». Вид производственного процесса – аккумуляторное производство.

Поставленная задача и цель разработки – применение информационных технологий для повышения компетентности работников. Назначение системы – создание безопасных условий труда при организации современного производства посредством введения в процесс автоматизированной системы обучения персонала по безопасности производства с применением информационно-коммуникационных технологий.

В комплектации устройства входят открытые программные оболочки и системы на основе информационно-коммуникационных и экспертных способов и технологий. Данные блоки накапливают опыт и знаний профессионалов производственного предприятия по системе обеспечения промышленной безопасности и охраны труда. Таким образом, происходит формирование циклов подготовки для специалистов производства аккумуляторов, появляется возможность осуществления инструктажей аттестации работников для конкретных выбранных рабочих мест. К тому же посредством технического средства решается задача по проектированию информационной модели для обучаемого работника.

Разработан план мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности. Рассчитаны оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности, оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда и оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации.

## Заключение

В ВКР определено, что значение ускорения процессов получения информации в рамках технологического процесса – основополагающая составляющая безопасности на производстве.

Снижению производственного травматизма и минимизации аварийных ситуаций по эксплуатации оборудования способствует качественное обучение персонала основам производственной безопасности, а также внедрение современных систем автоматизации. Обязательный контроль знаний должностных инструкций работников – это обязательная составляющая рабочего графика на каждый день. Также в рамках рабочего процесса осуществляют повышение квалификации в сфере охраны труда и промышленной безопасности [11]. При всем при этом качественным условием и эффективным мероприятием является информационное обеспечение и автоматизация безопасного технологического процесса [6].

Преимущества качественного получения информации в рамках технологического процесса показаны.

Предлагается внедрить устройство способа и системы электронного обучения безопасности производства для АО «АКОМ им Н.М. Игнатьева» (аккумуляторное производство). Описан комплекс методов, способов и средств, обеспечивающих хранение, обработку, передачу и отображение информации и ориентированных на повышение эффективности и производительности труда, обеспечения безопасной эксплуатации оборудования. Суть используемого технического средства – создание безопасных условий труда при организации современного производства посредством введения в процесс автоматизированной системы обучения персонала по безопасности производства с применением информационно-коммуникационных технологий.

Составлен реестр профессиональных рисков для рабочих мест производственного подразделения, проведена идентификация опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций (видов работ) на выбранных для анализа рабочих местах. По результатам проведенной идентификации на каждом рабочем месте заполнена анкета по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков.

Отходы, образующиеся на исследуемом предприятии, подлежат утилизации на территории предприятия-изготовителя или вывозу на полигоны промышленных отходов и организованному обезвреживанию в специальных, отведенных для этой цели местах.

Определена оценка антропогенной нагрузки АО «АКОМ им Н.М. Игнатьева», расположенный по адресу г. о. Жигулевск, проезд Отважный, 22 на окружающую среду и оформлены результаты производственного контроля в области охраны окружающей среды. Оформлены результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха, результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов, результаты производственного контроля в области обращения с отходами. Разработан план мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности. Проведен расчёт размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Рассчитаны оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности, оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда и оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации.



## Список используемых источников

1. Зарубежный опыт в сфере решения социально-трудовых проблем и создания благоприятных условий труда [Электронный ресурс] : URL: - <https://studfile.net/preview/9972245/page:2/> (дата обращения: 12.05.2023).
2. Зарубежный опыт по охране труда [Электронный ресурс] : URL: - <https://studfile.net/preview/6702264/page:93/> (дата обращения: 12.05.2023).
3. Информационные технологии в области повышения квалификации в производственной безопасности. URL: <https://sci-article.ru/stat.php?i=1588060629> (дата обращения: 12.05.2023).
4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании [Электронный ресурс] : Электронное обучение безопасности производства URL: <https://pdf.standartgost.ru/catalog/Data2/1/4293731/4293731414.pdf> (дата обращения: 12.05.2023).
5. Информационные технологии: предмет, объект, цели, методы. Hardware, Software, Brainware. Классификация информационных технологий. Классификация ИТ-технологий в юридической деятельности. URL: <https://cyberpedia.su/25x13b52.html> (дата обращения: 12.05.2023).
6. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020) [Электронный ресурс] : (ред. от 01.07.2020) - URL: - <http://www.pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102027595&intelsearch=%EA%E8%ED%F1%F2%E8%F2%F3%F6%E8%FF> (дата обращения: 12.05.2023).
7. Методика расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний [Электронный ресурс] : МДС 21-3.2001. URL:

<https://base.garant.ru/70222434/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/> (дата обращения: 12.05.2023).

8. Меры по обеспечению информационной безопасности [Электронный ресурс] : Письмо Госнадзора от 21.12.2001 (ред. от 12.02.2021) РД 153-34.0-49.105-01 (ред. 11.06.2021). URL: <https://searchinform.ru/informatsionnaya-bezopasnost/osnovy-ib/osnovnye-aspekty-informatsionnoj-bezopasnosti/osnovnye-printsipy-obespecheniya-informatsionnoj-bezopasnosti/mery-po-obespecheniyu-informatsionnoj-bezopasnosti/> (дата обращения: 12.05.2023).

9. О единой государственной системе предупреждения и ликвидации [Электронный ресурс] : Постановление Правительства от 30.12.2003 № 794 (ред. от 02.04.2020). URL: <https://rulings.ru/government/Postanovlenie-Pravitelstva-RF-ot-30.12.2003-N-794/> (дата обращения: 12.05.2023).

10. О защите населения и территории от ЧС [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 11.11.1994 № 68-ФЗ (ред. от 08.12.2020). URL: <https://rulings.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-21.12.1994-N-68-FZ/> (дата обращения: 12.05.2023).

11. О лицензировании деятельности по проведению экспертизы промышленной безопасности [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 04.07.2012 № 682 (ред. от 30.05.2017) - URL: - <https://rulings.ru/government/Postanovlenie-Pravitelstva-RF-ot-04.07.2012-N-682/> (дата обращения: 12.05.2023).

12. О применении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности [Электронный ресурс] : Письмо Ростехнадзора от 24.10.2019 № 08-00-13/485 - URL: [https://rulings.ru/acts/Pismo-Rostehnadzora-ot-24.10.2019-N-08-00-13\\_485/](https://rulings.ru/acts/Pismo-Rostehnadzora-ot-24.10.2019-N-08-00-13_485/) (дата обращения: 12.05.2023).

13. О специальной оценке условий труда [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ - URL: -

<http://www.pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102170672&intelsearch=426-%F4%E7> (дата обращения: 12.05.2023).

14. Об техническом регулировании [Электронный ресурс] : Федеральный закон № 184-ФЗ от 27.12.02 г. (ред. от 11.06.2021) // Собрание законодательства Российской Федерации (ч. I). 2002. № 52. Ст. 5140 - URL: <https://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-27.12.2002-N-184-FZ/> (дата обращения: 12.05.2023).

15. Об аттестации экспертов в области промышленной безопасности [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 28.05.2015 № 509- URL: <https://rulaws.ru/goverment/Postanovlenie-Pravitelstva-RF-ot-28.05.2015-N-509/> (дата обращения: 12.05.2023).

16. Об обеспечении безопасности опасных производственных объектов [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ (ред. от 08.12.2020) - URL: <https://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-21.07.1997-N-116-FZ/> (дата обращения: 12.05.2023).

17. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 09.03.2021). - URL: <https://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-10.01.2002-N-7-FZ/> (дата обращения: 12.05.2023).

18. Об утверждении боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 16.10.2017 № 444. URL: <https://rulaws.ru/acts/Prikaz-MCHS-Rossii-ot-16.10.2017-N-444/> (дата обращения: 12.05.2023).

19. Об утверждении Методических рекомендаций по разработке государственных нормативных требований охраны труда [Электронный ресурс] : Постановление Минтруда РФ от 17.12.2002 № 80 (ред. от 09.03.2021). - URL:

<https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=56527> (дата обращения: 12.05.2023).

20. Об утверждении Положения о государственном учете вредных воздействий на атмосферный воздух и их источников [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 21.04.2000 №373 (ред. от 26.12.2013). URL: <https://rulaws.ru/goverment/Postanovlenie-Pravitelstva-RF-ot-21.04.2000-N-373/> (дата обращения: 12.05.2023).

21. Об утверждении порядка проведения государственной экспертизы условий труда [Электронный ресурс] : Приказ Министерства труда и соцразвития от 29.10.2021 № 775н. URL: <https://rulaws.ru/acts/Prikaz-Mintruda-Rossii-ot-29.10.2021-N-775n/> (дата обращения: 12.05.2023).

22. 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 [Электронный ресурс] : Приказ Министерства труда и соцразвития от 29.10.2021 № 771н. URL: <https://rulaws.ru/acts/Prikaz-Mintruda-Rossii-ot-29.10.2021-N-771n/> (дата обращения: 12.05.2023).

23. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс] : Приказ Министерства труда и соцразвития от 29.10.2021 № 776н. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=409457> (дата обращения: 12.05.2023).

24. Об утверждении примерного положения о комитете (комиссии) по охране труда [Электронный ресурс] : Приказ Министерства труда и соцразвития от 22.09.2021 № 650н. URL: <https://rulaws.ru/acts/Prikaz-Mintruda-Rossii-ot-22.09.2021-N-650n/> (дата обращения: 12.05.2023).

25. Об утверждении примерного положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс] : Приказ Министерства труда и

соцразвития от 29.10.2021 № 776н. URL: <https://rulaws.ru/acts/Prikaz-Mintruda-Rossii-ot-29.10.2021-N-776n/> (дата обращения: 12.05.2023).

26.Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области охраны труда» [Электронный ресурс] : Приказ Министерства труда и соцразвития от 22.04.2021 № 274н. URL: <https://rulaws.ru/acts/Prikaz-Mintruda-Rossii-ot-22.04.2021-N-274n/> (дата обращения: 12.05.2023).

27.Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков» [Электронный ресурс] : Приказ Министерства труда и соцразвития от 28.12.2021 № 926. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=411523> (дата обращения: 12.05.2023).

28.Понятие, правовое регулирование и организация охраны труда. [Электронный ресурс] : 03.09.2015. - URL: <https://studfile.net/preview/9920315/page:48/> (дата обращения: 12.05.2023).

29.Профессиональные компетенции в сфере цифрового развития [Электронный ресурс]. - URL: <https://hr.cdto.ranepa.ru/2-6-professionalnye-kompetencii-v-sfere-cifrovogo-razvitiya> (дата обращения: 12.05.2023).

30.Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектной документации [Электронный ресурс] : 03.09.2015. - URL: [https://studopedia.ru/9\\_149340\\_resheniya-po-okhrane-truda-i-promishlennoy-bezopasnosti-v-proektnoy-dokumentatsii.html](https://studopedia.ru/9_149340_resheniya-po-okhrane-truda-i-promishlennoy-bezopasnosti-v-proektnoy-dokumentatsii.html) (дата обращения: 12.05.2023).

31.Современные технологии в охране труда [Электронный ресурс] : 03.09.2015. - URL: <https://ecostandardgroup.ru/journal/sovremennye-tekhnologii-v-okhrane-truda/> (дата обращения: 12.05.2023).

32.Способ и система электронного обучения безопасности производства [Электронный ресурс]. URL: [https://yandex.ru/patents/doc/RU2591687C1\\_20160720](https://yandex.ru/patents/doc/RU2591687C1_20160720) (дата обращения: 12.05.2023).

33. Степанов И.С. Методы анализа и оценки рисков в системах управления охраной труда и промышленной безопасности // Проблемы техносферной безопасности. 2015. № 1. С. 22-29.

34. Трудовой кодекс российской федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.12.2001 № 197 (ред. от 11.01.2023). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34683/78f36e7afa535cf23e1e865a0f38cd3d230eecf0/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/78f36e7afa535cf23e1e865a0f38cd3d230eecf0/) (дата обращения: 12.05.2023).

35. Фрезе Т.Ю. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие по выполнению раздела выпускной квалификационной работы. URL: <https://goo-gl.in/gaWDo> (дата обращения: 12.05.2023).

36. Fire Protection Technology. – URL: <https://www.usfa.fema.gov/prevention/index.html> (дата обращения: 12.05.2023).

37. Fire technology news & articles. – URL: <https://www.firerescue1.com/fire-products/technology/articles/> (дата обращения: 12.05.2023).

38. Information inversion and dynamic analysis of video-driven fire detection based on object-oriented segmentation Cheng Y., Bai H., Li Z., Zhang Y., Chen L., Chen K. 1599-1616.

39. ISO 25523-1:2020. Information about fire and objects. – Fires at chemical plants – Part 1: Thesauri for information retrieval. – URL: <https://www.iso.org/standard/53657.html> (дата обращения: 12.05.2023).

40. Public Fire Information Websites. – URL: <https://www.fs.usda.gov/science-technology/fire/information> (дата обращения: 12.05.2023).