

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)

20.04.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Аудит комплексной безопасности в промышленности

(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)

на тему Технологический аудит ОПО на соответствие требованиям промышленной безопасности для определения его фактического состояния

Обучающийся

С.Г. Лаптев

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Научный
руководитель

д.т.н., профессор В.А. Тарасов

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

Консультант

к.т.н. Фрезе Т.Ю.

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

Содержание

Введение.....	3
Термины и определения	6
Перечень сокращений и обозначений.....	7
1 Анализ особенностей промышленной безопасности в РФ.....	8
1.1 Особенности системы упреждения промышленной безопасностью	8
1.2 Методы организации промышленной безопасности на производстве	13
2 Исследование и реализация системы методов обеспечения промышленной безопасности на объекте.....	20
2.1 Характеристика объекта исследования с точки зрения промышленной безопасности.....	20
2.2 Методы реализации системы обеспечения промышленной безопасности в отрасли.....	32
3 Опытнo-экспериментальная апробация системы методов обеспечения промышленной безопасности	54
3.1 Результаты аудита промышленной безопасности на объекте	54
3.2 Анализ и оценка эффективности предлагаемых мероприятий по обеспечению техносферной безопасности в организации.....	62
Заключение	67
Список используемых источников.....	69

Введение

Актуальность данного исследования заключается в том, что обеспечение промышленной безопасности в оборудовании и производственных объектах является одним из приоритетных вопросов для предотвращения аварий, травм и ущерба для окружающей среды. Технологический аудит объектов промышленной безопасности (ОПО) на соответствие требованиям позволяет оценить фактическое состояние объекта, выявить потенциальные угрозы и риски, а также разработать меры по их устранению и предотвращению.

Научная значимость данного исследования заключается в возможности проведения технологического обследования опасных производственных объектов с использованием современных методов и технологий. Исследование позволит определить эффективность существующих систем безопасности, выявить проблемные места и рекомендовать меры по их улучшению. Результаты исследования могут быть использованы для повышения безопасности труда, снижения риска несчастных случаев и обеспечения соблюдения требований законодательства в области охраны труда.

Объект исследования: опасные производственные объекты ОАО «ЕПК Самара».

Предмет исследования: способы применения средств, предотвращающих и ограничивающих несчастные случаи и аварии при эксплуатации ОПО.

Цель исследования: анализ и разработка новых способов применения средств, предотвращающих и ограничивающих несчастные случаи и аварии при эксплуатации ОПО, путем проведения технологического аудита.

Гипотеза исследования состоит в том, что проведение технологического аудита объектов промышленной безопасности ОПО на соответствие требований позволит определить фактическое состояние объекта, выявит его потенциальные угрозы и риски, а также разработать рекомендации по

улучшению системы безопасности и снижению вероятности аварийных ситуаций, если:

- разработать программу аудита;
- проанализировать предприятия на соответствие требований ПБ;
- внедрены современные средства, предотвращающих и ограничивающих несчастные случаи и аварии при эксплуатации ОПО.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- проанализировать научные источники по теме диссертации;
- изучить зарубежный опыт по теме исследования;
- рассмотреть нормативные правовые документы по теме магистерской диссертации;
- провести поиск и определить методы решения по теме диссертации;
- провести аудит ОПО на предприятии на соответствие требованиям нормативных документов;
- обосновать выбранные методы анализа, техники исследования.

Теоретико-методическую основу исследования составили научные публикации, пособия, статьи по предмету исследования, в том числе зарубежных ученых, приказы Правительства Российской Федерации и национальные стандарты системы управления Российской Федерации.

Базовыми для настоящего исследования явились также: локальные документы ОАО «ЕПК Самара».

Применяемые методы исследования – статистический анализ, методы системного анализа, теории управления и имитационного моделирования.

Опытно–экспериментальная база исследования основана на базе ОАО «ЕПК Самара».

Научная новизна исследования заключается в получении новых знаний о предмете исследования, разработки методологии и инструментов для проведения технологического аудита, предложении нового подхода к оценке промышленной безопасности объекта, который позволит комплексную оценку

технического состояния объекта, их соответствие нормативным требованиям и выявить потенциальные угрозы и риски.

Теоретическая значимость исследования заключается в определении проблем, связанных с нарушением в эксплуатации ГПМ и определении способов их устранения.

Практическая значимость исследования заключается в минимизации рисков возникновения несчастных случаев на производстве и определения эффективности на практике.

Достоверность и обоснованность результатов исследования получена благодаря анализу современных научных разработок ведущих российских и зарубежных специалистов в области промышленной безопасности и подтвержденной эффективностью разработанных решений.

Личное участие автора состоит в определении цели работы, постановке и решении задач, выборе объекта и предмета исследования, а также в поиске, сборе, обработке необходимой информации, которая сформировала базу исследования.

Апробация и внедрение результатов работы велись в течение всего исследования. Его результаты докладывались на следующих конференциях:

Молодой учёный года 2022: сборник статей IV Международного научно-исследовательского конкурса. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». Ноябрь 2022.

На защиту выносятся:

- результаты технологического аудита объекта;
- применение мер, предотвращающих и ограничивающих несчастные случаи и аварии при эксплуатации ОПО.

Структура магистерской диссертации. Работа состоит из введения, трех разделов, заключения, содержит 7 рисунков, 12 таблиц, список использованной литературы (31 источник). Основной текст работы изложен на 71 странице.

Термины и определения

«Система управления охраной труда (СУОТ) - часть общей системы управления (менеджмента) организации, обеспечивающая управление рисками в области охраны здоровья и безопасности труда, связанными с деятельностью организации. Система включает: организационную структуру; деятельность по планированию; распределение ответственности; процедуры, процессы и ресурсы для разработки, внедрения, достижения целей, анализа результативности политики и мероприятий по охране труда в организации» [28].

«Система управления промышленной безопасностью – комплекс взаимосвязанных организационных и технических мероприятий, осуществляемых организацией, эксплуатирующей ОПО, в целях предупреждения аварий и инцидентов на ОПО, локализации и ликвидации последствий таких аварий» [11].

Аудит системы управления промышленной безопасностью - независимая оценка организации деятельности организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты, на предмет обеспечения соблюдения требований промышленной безопасности посредством функционирования системы управления промышленной безопасностью.

Аудитор в области промышленной безопасности - физическое лицо, аттестованное в установленном Правительством Российской Федерации порядке, которое обладает специальными познаниями в области промышленной безопасности, соответствует требованиям, установленным федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности, и осуществляет аудит системы управления промышленной безопасностью.

Перечень сокращений и обозначений

ГПМ – грузоподъёмная машина

ГПМ – грузоподъёмный механизм

НД – нормативный документ

ОАО – открытое акционерное общество

ОПО – опасный производственный объект

ПБ – промышленная безопасность

СИЗ – средство индивидуальной защиты

СУОТ – система управления охраной труда

СУПБ – система управления промышленной безопасностью

ТГУ – Тольяттинский государственный университет

ТК РФ – Трудовой кодекс Российской Федерации

ФЗ – федеральный закон

ЭПБ – Экспертиза промышленной безопасности

ПК – производственный контроль

ППР – план производства работ

ТК – технологические карты

1 Анализ особенностей промышленной безопасности в РФ

1.1 Особенности системы упреждения промышленной безопасностью

Требование промышленной безопасности необходимо для предотвращения любых происшествий, приводящих к авариям, приводящим к гибели и стойкой инвалидности работников организации, повреждениям машин и материалов, которые могут привести к убыткам на организационном уровне.

Для обеспечения безопасности на предприятии необходимо проводить регулярные инструктажи сотрудников, обучать их правилам работы с опасными веществами и оборудованием, а также предоставлять необходимое защитное снаряжение. Кроме того, важно создать систему контроля за исправностью оборудования, проводить профилактические мероприятия и анализировать произошедшие несчастные случаи для предотвращения их повторения.

Контролируя опасность до минимального уровня, можно избежать несчастных случаев в отрасли. Это также необходимо для более низких компенсаций работникам, меньших страховых взносов и стоимости несчастных случаев.

Также важно ознакомить сотрудников с различными правилами техники безопасности во избежание несчастных случаев на производстве.

Благодаря этому также можно повысить моральный дух рабочей силы.

Улучшение человеческих отношений в отрасли весьма полезно.

Это необходимо для улучшения инструментов производства и повышения уровня жизни.

«Типовые нарушения требований промышленной безопасности, выявляемые при проверках опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения:

- применение по назначению грузоподъемных машин без проведения организационных и технических мероприятий по продлению сроков их безопасной эксплуатации. Эксплуатация грузоподъемных машин в, за пределами расчетного срока службы, установленного изготовителем, без проведения экспертизы промышленной безопасности. Нарушение сроков (периодичности) проведения технических освидетельствований;
- ввод в эксплуатацию технических устройств с нарушением требований федеральных норм и правил в области промышленной безопасности;
- допуск к работе неквалифицированного персонала, не прошедшего обучение и стажировку, назначение ответственных лиц, не прошедших аттестацию;
- применение по назначению грузоподъемных машин с выявленными в процессе эксплуатации дефектами (трещинами, деформациями, неисправными приборами и устройствами безопасности, неисправности и аварийное состояние канатов, их креплений, и др.). Непринятие своевременных мер по устранению выявленных дефектов;
- крайне неудовлетворительное содержание крановых путей и их некачественный монтаж;
- применение кранов в отсутствие у их владельца руководств по эксплуатации заводов-изготовителей;
- несоответствие установки кранов проектам производства работ, а подчас и отсутствие последних на местах ведения строительномонтажных работ;
- допуск к обслуживанию кранов специалистов и персонала, квалификация которых не соответствует выполняемым ими трудовым функциям, отсутствие соответствующих распорядительных

документов в эксплуатирующих организациях о допуске персонала к работе с подъемными сооружениями;

- отсутствие должностных и производственных инструкций ответственных лиц и персонала;
- отсутствие контроля со стороны руководителей предприятий за выявлением и профилактикой нарушений при проведении проверок ответственными лицами и службами производственного контроля» [17].

Эффективное управление вероятностью несчастных случаев на производстве достигается благодаря обеспечению безопасности сотрудников. Это включает в себя предоставление необходимого защитного оборудования и проведение обучения персонала по правилам и мерам безопасности. Важно, чтобы каждый работник был осведомлен о возможных опасностях и знал, как предотвратить их возникновение.

Избежать различных видов затрат, связанных с промышленными авариями, возможно в любой организации. Прямые издержки включают в себя компенсации работникам в случае инвалидности или смерти, а косвенные затраты – расходы на госпитализацию и лечение пострадавших сотрудников. Важно предотвращать несчастные случаи и обеспечивать безопасность на рабочем месте, чтобы избежать таких финансовых потерь.

«В последние годы значительно увеличилось количество аварий и других чрезвычайных ситуаций, а также их влияние на окружающую среду и людей. Причины этих явлений можно отнести к техногенными, природным и экологическим. Возможность серьезных технологических катастроф в российских промышленных центрах сейчас реальна как никогда. Растущая концентрация легковоспламеняющихся, радиоактивных, токсичных и взрывоопасных материалов в окрестностях жилых районов городов, рост социальной напряженности, отсутствие достаточных сил и эффективных

систем реагирования на чрезвычайные ситуации-все это создает риск региональных и транснациональных катастроф» [29].

Детали машин и движущиеся конструкции создают риски возникновения повышенной опасности для человека и окружающей среды. Это неизбежный побочный продукт научно-технического прогресса. Наблюдается постоянный рост скоростей транспортировки, увеличение выработки электроэнергии в промышленности, создаются комплексы уникальных размеров и мощностей по производству электроэнергии. Все это приводит к проблеме безопасности.

На рисунке 1 представлены основные элементы системы промышленной безопасности.

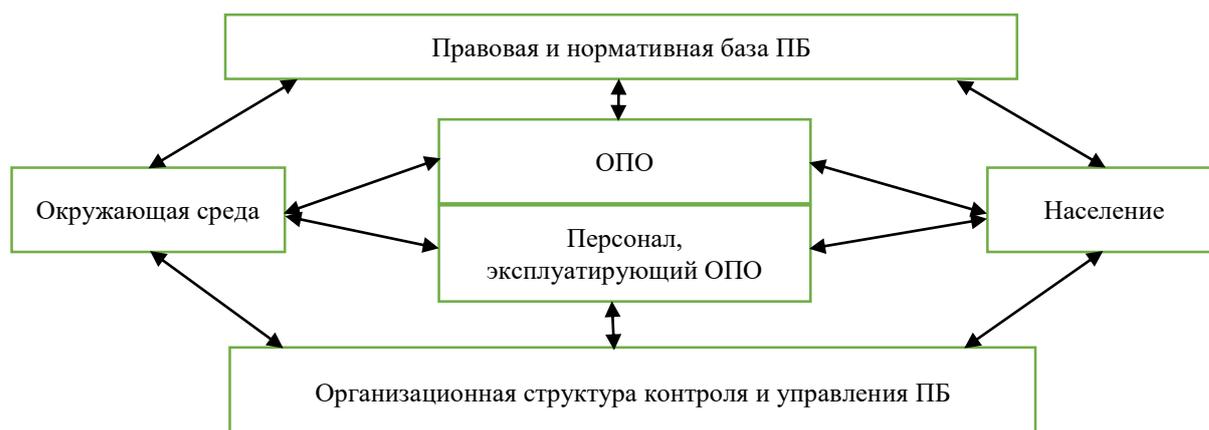


Рисунок 1 – Система промышленной безопасности

Промышленная безопасность в Российской Федерации является важным аспектом охраны труда и предотвращения чрезвычайных ситуаций на производстве. В России система промышленной безопасности регулируется законодательством, в том числе Федеральным законом "О промышленной безопасности опасных производственных объектов".

Основные особенности промышленной безопасности в России включают в себя следующие аспекты, они представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Особенности промышленной безопасности

Аспекты	Особенности
Лицензирование и сертификация	Для осуществления деятельности на опасных производственных объектах требуется наличие лицензии и сертификата соответствия, которые выдаются только после прохождения специальной экспертизы и проверки соответствия требованиям безопасности
Подготовка и обучение персонала	Работники, занятые на опасных производственных объектах, должны проходить обязательное обучение и получать необходимые навыки и знания по вопросам промышленной безопасности
Техническое обслуживание и контроль	Регулярное техническое обслуживание и контроль оборудования на производстве является важным аспектом обеспечения безопасности рабочих мест и предотвращения аварий
Система управления рисками	Компании обязаны разрабатывать и внедрять системы управления рисками, которые позволяют идентифицировать и минимизировать потенциальные опасности на рабочих местах
Государственный контроль и надзор	В России функции государственного контроля и надзора за соблюдением требований промышленной безопасности возлагаются на соответствующие контролирующие органы

Эти и другие аспекты промышленной безопасности в России направлены на обеспечение безопасных условий труда на предприятиях и минимизацию рисков для здоровья работников и окружающей среды.

«Процесс проведения аудита основан на соблюдении нескольких принципов. Эти принципы помогают аудиту быть результативным и надежным инструментом следования политике менеджмента и использования средств контроля, обеспечивая информацией, на основе которой организация может улучшать результаты своей деятельности. Приверженность этим принципам является предпосылкой для получения заключений аудита, соответствующих, и достаточных для того, чтобы аудиторы, работающие независимо друг от друга, делали аналогичные заключения в аналогичных обстоятельствах» [1].

При этом, предприятия могут проводить собственные внутренние аудиты ОПО для оценки их соответствия установленным требованиям.

Аудиторы проверяют безопасность документации, технических устройств, зданий и других объектов.

Такая проверка способна значительно минимизировать случаи получения предписаний надзорного органа после проверок и, как следствие, штрафных санкций для предприятия.

1.2 Методы организации промышленной безопасности на производстве

Организация промышленной безопасности на производстве включает в себя применение различных методов и подходов для обеспечения безопасных условий труда и предотвращения несчастных случаев. Ниже приведены основные методы, которые могут быть использованы для обеспечения промышленной безопасности на производстве:

- разработка и внедрение стандартов безопасности: разработка и внедрение стандартов и правил безопасности, которые должны соблюдаться всеми сотрудниками на производстве, помогает установить ясные и понятные инструкции по безопасной работе;
- обучение и тренировки персонала: обучение сотрудников правилам и процедурам безопасности, а также проведение тренировок по действиям в случае чрезвычайных ситуаций позволяет повысить осведомленность и готовность персонала к возможным опасностям;
- использование защитного оборудования: обеспечение сотрудников необходимым защитным снаряжением, таким как специальная одежда, обувь, очки, шлемы и т.д., помогает уменьшить риск получения травм или увечий;
- регулярный технический осмотр оборудования: проведение регулярного технического осмотра и обслуживания оборудования

позволяет выявить возможные дефекты или поломки, которые могут привести к авариям;

- контроль за соблюдением правил безопасности: введение систем контроля и мониторинга за соблюдением правил безопасности, а также проведение аудитов и инспекций помогает выявлять нарушения и принимать меры по их устранению.

Эти методы могут быть эффективно применены в сочетании друг с другом для обеспечения безопасной и продуктивной работы на производстве.

«Согласно п.п. 2 пункта 6 Приложения 2 к ФЗ №116 опасные производственные объекты со стационарно установленными грузоподъемными механизмами принадлежат к IV классу опасности. Это значит, что плановые проверки в отношении данных ОПО не проводятся (п. 5.2. статьи 16 ФЗ №116).

Однако инспекторы Ростехнадзора могут прийти на объект с внеплановой проверкой, основанием для которой являются:

- обращения и заявления о фактах нарушения обязательных требований промышленной безопасности, об угрозе жизни, здоровью граждан, вреда животным и т.д.;
- возникновение аварии на ОПО с ГПМ;
- требования прокуратуры и других органов исполнительной власти.

Кроме того, Ростехнадзор может проверить ОПО с использованием ГПМ на соответствие требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования». Ведомство имеет на это полное право согласно п.п. «б» п. 1 Постановления Правительства РФ от 13 мая 2013 г. № 407 «Об уполномоченных органах РФ по обеспечению государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов Таможенного союза». В ходе надзорных мероприятий сотрудники ФСЭТАН проверяют наличие у эксплуатирующей организации указанных выше документов, иную техническую документацию

на ГПМ, проведут визуальный осмотр оборудования на предмет его исправности и эксплуатационной безопасности. Будет проанализировано соблюдение требований нормативных актов в сфере промышленной безопасности, требований ТР ТС 010/2011 и Правил безопасности ОПО, на которых используются подъемные сооружения» [5].

«В связи с безопасностью человека и окружающей среды возникает проблема безопасности объектов техносферы, появление которых связано со стремлением людей к большей защите от неблагоприятных условий внешней среды и к лучшим условиям своей жизнедеятельности. Но эти объекты также необходимо защищать от внешних негативных воздействий. Кроме того, в случае аварий объектов техносферы также формируются негативные факторы. Это особенно относится к проблеме защиты опасных промышленных объектов» [28].

«Документы по промбезопасности разделили на пять групп

- разрешительные,
- организационные,
- проектные и рабочие,
- эксплуатационные,
- отраслевые» [15].

Технологический аудит организации – это проверка используемых ею технологических методов, приемов и процедур с целью оценки их производительности и эффективности.

Виды аудитов промышленной безопасности:

- аудит технических устройств;
- аудит зданий и сооружений;
- аудит проектной документации;
- аудит декларации промышленной безопасности; ЭПБ опасных производственных объектов.

«Аудиторам приходится проводить аудиты в организациях, имеющих различные внутреннюю корпоративную культуру и этические, социальные, экономические, политические или религиозные установки. Для аудиторов важно соблюдение культурных аспектов, чтобы избежать потенциального конфликта и в то же время сохранять беспристрастность при проведении аудита» [2].

В таблице 2 приведены основные принципы проведения аудиты.

Таблица 2 – Основные принципы проведения аудита

Наименование принципа	Основное содержание принципа
Принцип единообразия	«Каждая аудиторская проверка осуществляется по единой документированной схеме, что обеспечивает единообразие, упорядоченность и сопоставимость» [2]
Принцип системности	«Планирование и проведение аудиторских проверок осуществляется на основании процессного и системного подходов к работе организации» [2]
Принцип документированности	«Результаты каждой проверки документируются, чтобы обеспечить сопоставимость и сохранность информации о фактическом состоянии объекта проверки» [2]
Принцип предупредительности	«Каждая проверка планируется, а персонал проверяемого подразделения заранее уведомляется о цели, области и времени проведения проверки» [2]
Принцип регулярности	«Аудиторские проверки проводятся с определенной периодичностью, чтобы все процессы СМК были объектом постоянного анализа и оценивания со стороны высшего руководства» [2]
Принцип независимости	«Аудиторы не несут прямой ответственности за проверяемую деятельность и не должны зависеть от руководителя проверяемого подразделения, чтобы исключить возможность необъективных и пристрастных выводов» [2]

«Отсутствие проведения анализа состояния промышленной безопасности может привести к серьезным последствиям, особенно на машиностроительных предприятиях.

Техника безопасности при проведении работ на ГПМ:

- «рабочие, управляющие талью, должны находиться со стороны открытой части барабана. Место работы должно быть хорошо освещено и иметь свободный проход для обслуживающего персонала;
- механизмы тали включаются в работу нажимом соответствующей кнопки на кнопочной станции, для остановки — нажатая кнопка отпускается;
- канаты, цепи и другие грузозахватные приспособления должны быть надлежащей грузоподъемности, иметь соответствующие клейма и бирки и полностью отвечать требованиям Госгортехнадзора. Канаты и цепи следует подбирать такой длины, чтобы угол между ветвями не превышал 90° , увеличение этого угла может быть допущено лишь в исключительных случаях, когда высота подъема крюка не позволяет применять более длинные чалки и когда при этом исключается возможность перемещения чалок по грузу;
- при передвижении тали следует устранить раскачку груза, при остановке тали в момент, когда грузовой канат имеет максимальное отклонение от вертикали, рекомендуется кратковременно включать таль, чтобы ее движение совпало с направлением отклонения груза;
- для разворота длинномерных и громоздких грузов во время их подъема или перемещения должны применяться специальные оттяжки (крючья) соответствующей длины;
- перемещаемый груз разрешается опускать лишь на предназначенное для этого место, где он не мог бы упасть, опрокинуться или соскользнуть. На место установки груза должны быть предварительно уложены соответствующей прочности подкладки для того, чтобы чалочные канаты или цепи можно было легко извлечь из-под груза;
- груз должен укладываться на платформе и вагонетке и сниматься с них без нарушения равновесия. При подъеме груза он должен быть

- предварительно приподнят на высоту не более 200-300 мм для проверки правильности строповки и надежности действия тормозов;
- следует избегать работы импульса (очень часто чередующимися включениями), В процессе эксплуатации необходимо следить за исправностью обоих тормозов, которые должны работать одновременно. После окончания или при перерыве в работе электроталь должна быть разгружена, рубильник, питающий таль, должен быть отключен и заперт» [25].

«В организациях, где производство работ с применением ПС выполняется на одном участке (цехе), обязанности ответственного за содержание ПС в работоспособном состоянии и ответственного за безопасное производство работ с применением ПС разрешается возлагать на одного инженерно-технического работника. Работники, назначенные ответственными, должны отвечать требованиям.

Особые условия допуска к работе:

- аттестация по промышленной безопасности;
- первичная аттестация работников в области промышленной безопасности проводится не позднее одного месяца при назначении на соответствующую должность;
- не реже одного раза в пять лет аттестация в области промышленной безопасности;
- прохождение обучения и проверки знаний требований охраны труда;
- прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований);
- прохождение обучения мерам пожарной безопасности, включая прохождение противопожарного инструктажа по соответствующей программе» [24].

Противопожарное оборудование и средства пожаротушения должны быть установлены или доступны на предприятии. Предвидение несчастных случаев имеет фундаментальное значение в промышленности, чтобы:

- предотвратить травмы;
- снизить затраты на работу и производство;
- иметь хорошие отношения с деловыми представителями» [22].

Способов организации промышленной безопасности на производстве:

- информирование руководителей об опасных условиях;
- правильное использование оборудования, машин и инструментов;
- ношение средства обеспечения безопасности (СИЗ);
- предотвращение скольжения и спотыкания;
- поддержание рабочей зоны и запасных выходов свободными;
- устранение опасности пожара;
- изоляция опасных материалов;
- предотвращение падения предметов.

В первом разделе проводится анализ состояния промышленной безопасности. Основное внимание уделяется обзору прогресса в развитии определений, методов и моделей для анализа безопасности и оценки промышленных систем. Мониторинг и оценка системы промышленной безопасности в организации достигается путем определения ключевых показателей эффективности в виде результативности. Собирая данные о состоянии промышленной безопасности и ее анализ, получаем информацию о недостатках данной системы.

2 Исследование и реализация системы методов обеспечения промышленной безопасности на объекте

2.1 Характеристика объекта исследования с точки зрения промышленной безопасности

Производственные объекты повышенной опасности относятся в соответствии с Федеральным законом от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ, любые объекты, которые описаны в приложении к настоящему постановлению и могут поставить под угрозу здоровье и безопасность людей, а также окружающую среду. Поэтому производственные объекты повышенной опасности должны лицензироваться органом государственного надзора Ростехнадзора. Без соответствующей лицензии любые операции запрещены.

«Опасные производственные объекты в зависимости от уровня потенциальной опасности аварий на них для жизненно важных интересов личности и общества подразделяются в соответствии с критериями, указанными в приложении 2 к настоящему Федеральному закону, на четыре класса опасности:

- I класс опасности - опасные производственные объекты чрезвычайно высокой опасности;
- II класс опасности - опасные производственные объекты высокой опасности;
- III класс опасности - опасные производственные объекты средней опасности;
- IV класс опасности - опасные производственные объекты низкой опасности» [11].

«Производственный объект включается в категорию опасных и подпадает под действующие в отношении них требования в случае, если отвечает двум условиям:

- имеет стационарный характер (предприятие, цех, участок, площадка и пр.);
- на нем осуществляются виды деятельности (работ), которые указаны в Приложении 1 к Федеральному закону № 116-ФЗ от 21.07.1997» [5].

Подъемное оборудование включает любое оборудование или машины, используемые на работе для подъема или спуска грузов или людей, включая аксессуары и приспособления, используемые для крепления, фиксации или поддержки оборудования [2]. В строительной сфере имеется широкий ассортимент подъемного оборудования. Типичные примеры:

№ Каждая организация, эксплуатирующая ОПО с ГПМ, должна обязательно разработать, оформить и получить от производителя следующие нормативные и технические документы:

- техническая документация на ГПМ – паспорт, техническое описание и руководство (инструкция) по эксплуатации. Документы поставляются заводом-изготовителем вместе с грузоподъемным механизмом;
- документ об оценке соответствия ГПМ обязательным требованиям, который оформляется до пуска оборудования в работу – сертификат соответствия ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» или заключение экспертизы промышленной безопасности (для ГПМ, изготовленных для собственных нужд);
- свидетельство о регистрации ОПО – документ, подтверждающий внесение сведений об ОПО с ГПМ в государственный реестр. К нему прилагаются согласованные Ростехнадзором Сведения, характеризующие ОПО. Необходимость регистрировать ОПО в Ростехнадзоре регламентирована Федеральным законом № 116-ФЗ от 21.07.1997г.;
- положение о производственном контроле (ППК) – нормативный документ, который устанавливает общие требования к выполнению

руководителями и инженерно-техническим персоналом своих должностных обязанностей по обеспечению промышленной безопасности при обслуживании ОПО с ГПМ. ППК необходимо для всех опасных производственных объектов. Об этом говорит ст. 11 ФЗ № 116 «О промышленной безопасности...»;

- положение о техническом расследовании причин аварий, инцидентов на ОПО (ПРИ) – обязательный нормативный документ, цель которого – закрепить порядок выяснения причин аварий, определить формы ведения статистики, подачи отчетов о принятых мерах для устранения последствий аварий и инцидентов (статья 9.1 ФЗ №116). Порядок проведения технического расследования причин инцидентов на ОПО, основные пункты которого отражаются в документе, закреплен Приказом Ростехнадзора № 480 от 19.08.2011г. Согласно п. 32 «Порядка проведения технического расследования причин аварий, инцидентов...» ПРИ утверждается эксплуатирующей организацией;
- инструкции, определяющие действия работников ОПО с ГМП в аварийных ситуациях (п. 256 ФНП);
- полис обязательного страхования гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте;
- протоколы аттестации (проверки знаний) по промышленной безопасности, заверенные аттестационной комиссией Ростехнадзора;
- технологические карты (ТК) в случае выполнения погрузочно-разгрузочных работ и складирования грузов с применением ГПМ на базах, складах;
- техническое освидетельствование. Наряду с правильным оформлением и бережным хранением указанных выше документов, владелец ОПО с ГПМ должен инициировать проведение

периодического технического освидетельствования грузоподъемного механизма» [5].

Подъемник - это устройство, используемое для подъема или опускания груза с помощью барабана или подъемного колеса, вокруг которого наматывается веревка или цепь. Он может иметь ручное, электрическое или пневматическое управление, а в качестве подъемного средства может использоваться цепь, волокно или проволочный трос.

Кран: тип машины, обычно оснащенный подъемником, тросами или цепями и шкивами, который можно использовать для подъема и опускания тяжелых материалов, а также для их горизонтального перемещения. В строительстве можно встретить следующие типы:

Башенный кран: представляет собой балансировочный кран, состоящий из тех же основных частей. Башенные краны, закрепленные на земле на бетонной плите, обеспечивают высоту и высокую грузоподъемность. Затем основание прикрепляется к мачте, что придает крану высоту. Мачта прикреплена к поворотному устройству (редуктор и двигатель), которое позволяет крану вращаться.

Телескопический кран: имеет стрелу, состоящую из нескольких трубок, вставленных одна в другую. Приводной механизм выдвигает или втягивает трубы, увеличивая или уменьшая общую длину стрелы. Эти типы стрел легко адаптируются, часто устанавливаются на грузовики и используются для краткосрочных строительных проектов.

Мобильный кран: кран с тросовым управлением, установленный на гусеничных или резиновых носителях, или кран с гидравлическим приводом с телескопической стрелой, установленный на носителях грузового типа или в виде самоходных моделей. Они предназначены для легкой транспортировки на площадку и использования с различными типами грузов и грузов практически без установки или сборки.

Вездеходный кран: представляет собой мобильный кран на грузовом автомобиле с необходимым оборудованием для скоростного передвижения по

дорогам общего пользования, а также по пересеченной местности на рабочей площадке с использованием полноприводного и крабового рулевого управления.

Гусеничный кран: кран, установленный на ходовой части с набором гусениц (также называемых гусеничными), которые обеспечивают устойчивость и мобильность. Они не требуют особых усилий при установке и могут передвигаться с грузом, но они очень тяжелые и их нелегко перемещать с одной рабочей площадки на другую.

На ОАО «ЕПК Самара» опасными производственными объектами являются грузоподъемные механизмы, сосуды под давлением и химические вещества.

Так как наибольшие затраты на содержание связаны с обслуживанием грузоподъемных механизмов, а также потенциальные риски, связанные с их эксплуатацией выше, в рамках диссертации будем рассматривать грузоподъемные механизмы – кран-балки.

Подъемное оборудование – это оборудование, используемое для подъема или опускания грузов. ОПО, на которых используются стационарно установленные грузоподъемные механизмы, в соответствии с подпунктом 2 приложения 2 к Федеральному закону от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ относятся к опасным производственным объектам IV класса опасности (ОПО низкой опасности).

«На территории России ГПМ являются опасным оборудованием и подлежат учету в органах Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору. Объекты, на которых используются стационарно установленные грузоподъемные механизмы (за исключением лифтов, подъемных платформ для инвалидов), относятся к категории ОПО (п. 3 Приложения 1 к ФЗ №116) и подлежат обязательной регистрации в государственном реестре опасных производственных объектов» [6].

Подъемное оборудование означает компонент или оборудование, не прикрепленное к подъемному оборудованию и позволяющее удерживать груз,

которое размещается между оборудованием и грузом или на самом грузе или которое предназначено составлять неотъемлемую часть груза и которое самостоятельно размещается на ГПМ; стропы и их компоненты также считаются грузоподъемными приспособлениями. Эти аксессуары включают, среди прочего, цепи, тросы, стропы, скобы, рым-болты, подъемные/взлетные балки, подъемные рамы и вакуумные подъемные устройства.

В состав груза входят любые материалы и люди (или любая их комбинация), поднимаемые подъемным оборудованием. Грузы часто снабжаются постоянными или полупостоянными фиксированными или прикрепленными точками для подъема. В большинстве случаев они считаются частью нагрузки. Примеры нагрузок включают в себя:

- сыпучие материалы;
- мешки, мешки, поддоны и барда;
- отдельные предметы (например, большой бетонный блок);
- машины и любые постоянно прикрепленные подъемные проушины;
- скип и проушины, прикрепленные к его бокам.

«В документах указываются требования, определяемые спецификой ОПО, а также следующие сведения для работников эксплуатирующей организации:

- оперативные действия по предотвращению и локализации аварий; способы и методы ликвидации аварий;
- схемы эвакуации в случае возникновения взрыва, пожара, выброса токсичных веществ в помещении или на площадке, обслуживаемой ГПМ, если аварийная ситуация не может быть локализована или ликвидирована; порядок использования системы пожаротушения в случае локальных возгораний оборудования ОПО;
- порядок приведения ГПМ в безопасное положение в нерабочем состоянии, схема и порядок эвакуации крановщика (оператора), покидающего кабину управления ГПМ;

- места, отведенные в ОПО, для нахождения ГПМ в нерабочем состоянии; места отключения вводов электропитания ГПМ; места расположения медицинских аптек первой помощи;
- методы оказания первой помощи работникам, попавшим под электрическое напряжение, получившим ожоги, отравившимся продуктами горения;
- порядок оповещения работников ОПО о возникновении аварий и инцидентов» [5].

В данной работе рассмотрим ГПМ № 2159, характеристики приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Характеристики крана

Параметр	Значение
Регистрационный номер	2159
Тип крана	ЭД
Режим работы	Средний
Грузоподъемность крана, кг	1000
Высота подъема крана, м	6,0
Приборы безопасности: концевые выключатели	ВК-101, ВК-211, ВКЦ-411
Место управления	С пола
Наименование каната	Стальной ГОСТ 3071-55
Длина каната, м	13,1
Действительный коэффициент запасной прочности, %	5,5
Грузовой орган	Крюк однорогий
Длина подкрановых путей, м	72

Механизм передвижения состоит из траверсы, к которой подвешивается механизм подъема ГПМ, приводной и неприводной или двух приводных тележек, приспособленным для передвижения по нижним полкам горизонтально установленных двутаровых балок. Соединения тележек с траверсой шарнирные, что позволяет ГПМ свободно проходить по закруглённым участкам пути.

Грузоподъемность каждого подъемника определяется его конструкцией, а управление их работой осуществляется работником вручную, с помощью

проводной подвесной станции или беспроводного пульта дистанционного управления.

Механизм подъема снабжен конечным выключателем подъема крюка, срабатывающим от воздействия крюковой подвески и конечным электровыключателем спуска крюка, срабатывающим от механизма с мальтийскими крестами связанного с барабаном. У ГПМ, снабженных канатоукладчиком, ограничители подъема и спуска крюка срабатывают от воздействия штанги канатоукладчика.

На рисунке 2 представлена схема крана КП ЭД.

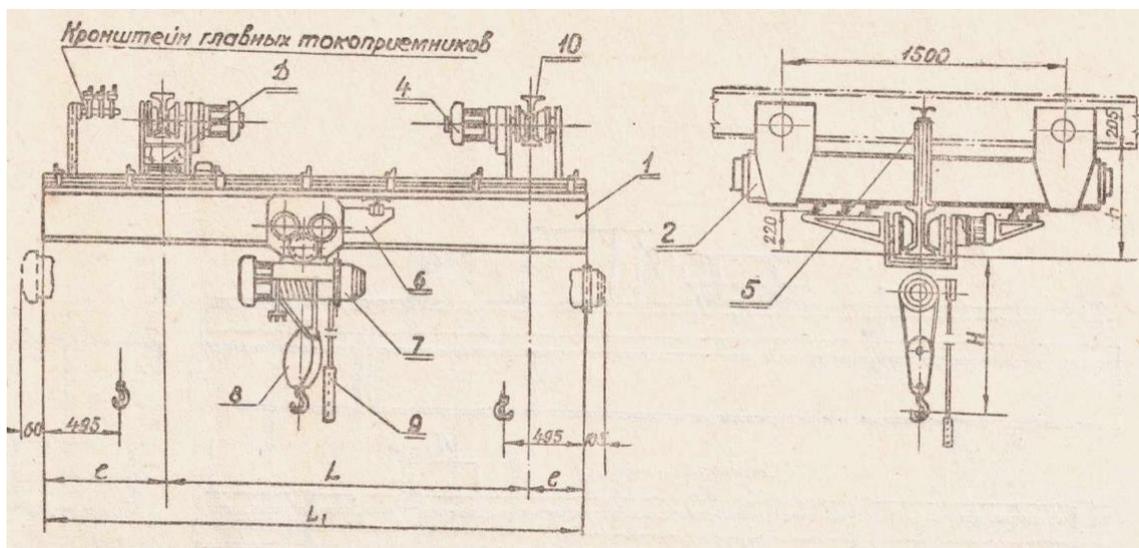


Рисунок 2 – Устройство крана КП ЭД

Кран подвесной электрический однобалочный представляет собой двутавровую балку 1, на которой крепятся траверсы 2. На траверсах 2 крепятся тележки 3, из них две тележки приводных с фланцевыми двигателями 4, две холостых. На двутавровой балке 1 устанавливается кронштейн с токоприемниками 5 на этой же балке подвешена электрическая таль 7 с токоприемниками 6. На тали 7 подвешен блок с крюком 8 и кнопочное устройство 9. Двутавровая балка 1, предназначена для восприятия статических и динамических нагрузок. Траверсы 2, крепящиеся на балке 1,

являются связывающими узлами кран-балки и выполняют функции удерживания балки 1 в определенном положении, а так же для крепления тележек 3. Тележки 3, крепящиеся на траверсах 2, выполняют функцию перемещения кран-балки по длине пролета и через жесткое крепление болтами траверсом, а траверсы, в свою очередь, скрепленные с балкой 1, удерживают балку в подвесном положении на двутавровых подкрановых путях.

Электродвигатели 4 обеспечиваются током через проводку, связанную траллями через токоприемники 5, и передают вращательное движение через открытую зубчатую передачу колесом. Токоприемники 6 предназначены для питания током электротали 7.

Электроталь 7 навешивается на балку и осуществляет через блок с крючком 8 подъем и удерживание груза во время его перемещения. Через кнопочное устройство 9 осуществляется перемещение крана и тали с пола.

В организации есть процедуры и имеется контрольный список проверки по подъемному оборудованию для тяжелой техники или подъемных устройств для проверки критически важных функций, ухудшение которых может вызвать риск с основными мерами безопасности, такими как:

- убедиться, что оборудование укомплектовано, установлены все средства защиты и оборудование не имеет дефектов;
- убедиться, что оборудование установлено правильно: оно устойчиво и не находится в месте, которое может представлять определенный риск для других работников;
- убедиться, что оборудование подходит для каждой операции.

Компетентный работник должен осмотреть подъемное оборудование. и его составные части перед их первым использованием. В дальнейшем они должны тщательно проверять грузоподъемное оборудование в сроки, установленные нормативными актами, или с периодичностью по схеме осмотра, при регулярной эксплуатации, при проведении ремонта на предмет

поломок или неисправностей, а также при плановом техническом обслуживании.

Безопасность подъемных устройств охватывает различные части подъемного оборудования, которые можно использовать на рабочем месте, а также наиболее безопасные способы работы с этими частями оборудования.

Для подъема тяжелых грузов используются мостовые краны и подъемники. Другие подъемные устройства включают стропы, переносные подъемные стойки, козловые краны и вышки.

Для крепления грузов к подъемным устройствам необходимо дополнительное оборудование. Данное оборудование необходимо ежедневно проверять на предмет чрезмерного износа и повреждений.

Понимание того, как обслуживать и эксплуатировать подъемные устройства, позволит будущим операторам и работодателям работать с подъемными устройствами безопасно и эффективно.

«Безопасность работы грузоподъемных машин обеспечивается:

- расчётом и конструкций крановых механизмов;
- расчётом на прочность канатов и грузозахватных устройств;
- подбором тормозов;
- определением устойчивости кранов;
- определение опасной зоны при работе ГПМ;
- подбором и расчётом устройств безопасности» [7].

Перед пуском в работу, ГПМ должен быть освидетельствован, при этом осматриваются и проверяются в работе механизмы, электрооборудование, конечные выключатели.

Кроме того, необходимо проверить состояния грузового каната, крючка и его подвижность, а затем механизмов ГПМ по нагрузкой 500 кг, а затем 1000 кг. Тормозной путь груза 1000 кг при подъеме и опускании не должен превышать 10 мм.

После освидетельствования ГПМ снабжается индивидуальным номером, который заносится в журнал учета грузоподъемных машин и паспорт. Запись в журнале производится на основании документации завода-изготовителя и результатов освидетельствования.

Разрешение на пуск в работу выдает лицо, осуществляющее надзор за ГПМ, о чем производится соответствующая запись в паспорте.

Регистрационный номер, грузоподъемность и дата следующего освидетельствования должна быть крупно написано на ГПМ.

ГПМ, находящаяся в работе, должна подвергаться периодическому техническому освидетельствованию:

Частичному – не реже одного раза в 12 месяцев;

Полному – не реже одного раза в 3 года, за исключением редко используемых.

Отнесение ГПМ к категории редкоиспользуемых производится по согласованию с органом технадзора.

Опасностями, связанными с использованием подъемного оборудования, являются:

- опасности, связанные с грузами, например, раздавливание из-за воздействия движущихся объектов или падение грузов с транспортных средств из-за того, что они неправильно стропованы или использовались стропы неправильного типа;
- опасности, связанные с движущимися транспортными средствами или разрушающимися конструкциями, например, падение кранов из-за неправильной фиксации или сильного ветра, небезопасные грузы, нагрузки, превышающие безопасные пределы веса, риск защемления/раздавливания при использовании МПРП во время работы на высоте, падение с высоты;
- падение с подъемных платформ или раздавливание при движении платформы;

- опасности для опорно-двигательного аппарата, связанные с силовыми нагрузками, неправильным рабочим положением и/или повторяющейся работой;
- контакт с воздушными электрическими кабелями.

Возможными причинами этих опасностей могут быть:

- плохая механическая конструкция;
- плохая конструкция рабочего места, неисправность системы сигнализации (ручной, механической, электронной);
- использование надлежащего оборудования для назначения или неправильное использование;
- грузы были прикреплены ненадежно, плохое обслуживание;
- человеческая ошибка при работе с машинами.

Для правильного обслуживания грузоподъемных кранов владелец обязан обеспечить крановщиков, слесарей, электромонтёров и стропальщиков инструкциями, определяющими их права, обязанности и порядок безопасного производства работ с учетом типа ГПМ, конкретных условий эксплуатации, обслуживания и ремонта.

Работодатель должен обеспечить, чтобы каждая подъемная операция с использованием подъемного оборудования/принадлежностей была должным образом спланирована компетентным лицом, контролировалась соответствующим образом и выполнялась безопасным образом. Чтобы обеспечить это, ему следует:

- назначить компетентного человека, который имеет соответствующую подготовку и опыт для обеспечения безопасных подъемных операций;
- обеспечить достаточные ресурсы для безопасного выполнения подъемных операций;
- обеспечить, чтобы все назначенные лица, т.е. руководители, операторы кранов и рабочие, выполняющие обязанности в

- соответствии с этой процедурой, были должным образом обучены, лицензированы, компетентны и знали свои обязанности;
- подтвердить путем регулярного мониторинга, что процедуры подъема выполняются должным образом.

2.2 Методы реализации системы обеспечения промышленной безопасности в отрасли

В последние годы ситуация в сфере промышленной безопасности претерпела значительные изменения: технологические достижения произвели революцию в способах проектирования, производства и использования средств обеспечения безопасности.

Для реализации технологического аудита ОПО, методами могут служить:

- разработка и внедрение стандартов и правил обеспечения промышленной безопасности в отрасли газоперерабатывающей промышленности (ГПМ);
- проведение обучения и тренингов для персонала, работающего в отрасли ГПМ, по вопросам безопасности труда, техники безопасности и процедур эвакуации в случае чрезвычайных ситуаций;
- регулярные проверки и инспекции оборудования, технических систем и производственных помещений на предмет соответствия стандартам безопасности;
- внедрение систем мониторинга и контроля за процессами производства с целью выявления и предотвращения потенциальных опасностей;
- проведение анализа рисков и разработка планов мероприятий по управлению рисками в отрасли ГПМ;

- обеспечение доступности средств индивидуальной защиты для работников, а также контроль за их использованием;
- организация системы аварийного реагирования и планов эвакуации в случае чрезвычайных ситуаций;
- разработка программы по улучшению культуры безопасности и мотивации персонала к соблюдению правил и процедур безопасности.

«Чтобы получить разрешение на применение технических устройств на опасном объекте нужно подать в Ростехнадзор следующий пакет документов:

- акт и протокол приемочных испытаний, сведения об устранении;
- недостатков, выявленных в процессе испытаний;
- техническая документация, включающая методику проведения;
- контрольных испытаний этого устройства и его основных узлов;
- ресурс;
- и срок эксплуатации; условия и требования безопасной эксплуатации;
- порядок технического обслуживания, ремонта и диагностики;
- технические условия;
- сертификат соответствия требованиям ОПО» [8].

Одна из задач государственной политики в области промышленной безопасности заключается в создании риск-обоснованного подхода к организации аудита в области промышленной безопасности.

«Информационные технологии активно используются в документообороте, в том числе в области промышленной безопасности. Представление отчетной документации в государственные органы (в частности, отчетов о производственном контроле в территориальное управление Ростехнадзора) позволяет определить ключевые показатели эффективности соблюдения требования промышленной безопасности, а именно:

- признаки опасности;

- класс опасности;
- лицензия;
- декларация промышленной безопасности;
- характеристики технических устройств и оснащения;
- состояние зданий и сооружений;
- договор страхования ответственности владельца за ущерб, причиненный в результате несчастного случая;
- наличие в штате специалистов по безопасности;
- в организации есть сотрудники для управления, обслуживания и ремонта технических устройств» [31].

При эксплуатации ГПМ для обеспечения безопасности запрещается:

- «поверхности, по которым движутся катки, поверхности катания катков и шарнирное соединение механизма подъема с механизмами передвижения красить, так как краска мешает хорошему сцеплению катков с монорельсовой дорогой и увеличивает сопротивление заземления электротали через монорельс;
- во время работы находиться под грузом между грузом и стенкой дома, колонной, станком, штабелем и т. п.;
- поднимать груз, вес которого превышает максимальную грузоподъемность тали. При использовании электроталей;
- для подъема и транспортирования расплавленного металла, жидкого шлака максимальный вес груза не должен превышать 75% от максимальной грузоподъемности и должны выполняться требования «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов»;
- превышать режим работы (ПВ 25% и число включений в час 120);
- одновременно нажимать кнопки, которые включают противоположные движения механизмов, внезапно переключать механизмы на обратный ход;

- пользоваться концевыми включателями в качестве рабочих органов для автоматической остановки механизмов, доводить таль до концевых упоров, установленных на монорельсе;
- отрывать при помощи тали фундаменты или грузы, засыпанные землей, примерзшие к земле, заложенные другими грузами или укрепленные болтами; освобождать чалочные канаты или цепи, зацепленные грузом. Поднимать груз, если канат отклоняется от вертикали, поднимать грузы, подвешенные на острие крюка и находящиеся в неустойчивом положении, поднимать груз в таре, заполненной выше бортов; перемещать грузы в тех местах, где падение груза может вызвать взрыв, пожар или другие опасные последствия;
- разматывать ослабленный канат у талей без канатоукладчика, когда подвеска находится в неподвешенном состоянии; выравнивать подвешенный или перемещаемый груз весом людей;
- эксплуатировать электроталь при открытом шкафе электроаппаратуры. устанавливать концевые упоры против катков тележек;
- работать при неисправных ограничителях» [25].

«Задачи проведения диагностики технического оборудования:

- заключение договора и составление плана-графика;
- оценка текущего состояния объекта. Экспертная оценка дает возможность оценить износ оборудования, его технические характеристики и потенциальные риски, которые могут возникнуть в ходе эксплуатации или в случае ремонта. Контроль покупки нового оборудования. Рекомендуется провести техническую диагностику оборудования, дабы снизить риск покупки товаров с низким качеством или с браком.

- продление периода эксплуатации оборудования. После завершения нормативного периода эксплуатации, который указывается в паспорте объекта, диагностика дает возможность продлить срок службы на время от полугода до десяти лет» [14].

Проблемы, связанные с обеспечением безопасности и противоаварийной устойчивости объектов, обусловлены нижеперечисленными нарушениями при эксплуатации подъемных сооружений:

- отсутствие разработанных графиков планово-предупредительных ремонтов;
- неуккомплектованность организаций обученным и аттестованным персоналом;
- невыполнение обслуживающим персоналом и ответственными специалистами производственных и должностных инструкций;
- непроведение технических освидетельствований и экспертных обследований технических устройств;
- низкие темпы обновления основных производственных фондов путем технического перевооружения, реконструкции и модернизации оборудования.

Оборудование, используемое для подъема, должно иметь стандартизированные процедуры безопасности. Безопасность каждой машины должна обеспечиваться с использованием идеальных методов. Проведение аудита позволит организации создать меры безопасности при подъеме для каждой единицы оборудования и гарантировать, что будет следовать только лучшим практикам безопасности.

Это, безусловно, повысит общую безопасность на рабочем месте и позволит найти идеальные страховые предложения благодаря улучшенным процедурам на рабочем месте.

На рисунке 3 представлены этапы проведения аудиторской проверки.



Рисунок 3 - Этапы проведения аудиторской проверки

«ФНП устанавливают необходимые требования к деятельности в области промышленной безопасности на опасных производственных объектах, на которых используются стационарно установленные грузоподъемные механизмы, подъемные сооружения, в том числе к работникам указанных ОПО; безопасности технологических процессов на ОПО, на которых используются ПС, в том числе к порядку действий в случае аварии или инцидента на опасном производственном объекте» [9].

Подвесные тали, включая канатные, цепные и рычажные, используются для вертикального подъема свободно подвешенных грузов. И поскольку подавляющее большинство из них достаточно надежны, легко принять их безопасную работу как должное. Но это может означать, что их могут не проверять так часто, как следовало бы, если вообще проверять. Однако отсутствие регулярной проверки тали может снизить общую безопасность объекта, а также привести к незапланированным простоям и потере производительности.

Верхние концевые выключатели, которые являются важным элементом безопасности при работе на высоте, представляют собой электромеханические устройства, используемые в крановых, подъемных и монорельсовых установках. При использовании в канатных тельферах верхние концевые выключатели ограничивают их подъемное движение в определенной точке, чтобы предотвратить несчастный случай. Поскольку подъемники используются в основном для вертикального подъема и опускания свободно подвешенного, неуправляемого тяжелого оборудования или материальных грузов, слишком высокий подъем подъемника может привести к контакту блока грузового крюка с подъемником или другой частью крана или подвесной подъемной конструкции.

Системы мониторинга и защиты от перегрузок, включенные в подъемно-транспортное оборудование, гарантируют контроль операций и предотвращают ненужные несчастные случаи из-за неправильного использования оборудования.

В самом простом случае предпусковые проверки должны проводиться оператором подъемника ежедневно или в начале каждой смены.

В зависимости от интенсивности ежедневного использования подъемника, а также степени его важности для эксплуатации объекта, углубленные проверки подразделяются на частые:

- ежемесячные при нормальном использовании;
- еженедельные при интенсивном использовании;
- ежедневные при интенсивном использовании.

В таблице 4 представлен чек-лист требования промышленной безопасности для ГПМ на основе требований нормативных документов.

Таблица 4 – Чек-лист

Вопрос	Нормативный документ	Соответствие/ несоответствие
Поставлено подъемное сооружение на учет в органах Ростехнадзора	ФЗ №116	-
Зарегистрировано ОПО в государственном реестре	ФЗ №116	-
Назначен приказом, организована подготовка и аттестация ответственных лиц: – ответственный за организацию ПК; – ответственный за осуществление ПК при эксплуатации ПС; – ответственный за содержание ПС в работоспособном состоянии; – ответственный за безопасное производство работ.	Постановление от 18.12.2020 №2168	-
Проверка документов: – «разрешение на строительство объектов, для монтажа которых будет установлено ПС; – паспорт ПС (в случае его утраты - дубликат); – сертификаты (декларации) соответствия; – руководство (инструкция) по эксплуатации ПС (в случае утраты - дубликат); – акт выполнения монтажных работ в соответствии с эксплуатационной документацией;	п.141 ФНП ПБ №461	-
– ППР и ТК в случаях, указанных в пунктах 155-163 настоящих ФНП; – акт сдачи-приемки рельсового пути (для ПС, передвигающихся по рельсам); – документы, подтверждающие соответствие и работоспособность фундаментов для стационарно установленного башенного крана и строительных конструкций (для рельсовых путей мостовых кранов)» [6].	п.141 ФНП ПБ №461	-
Готовность ПС к пуску в работу:	-	-
Оформление акта готовности ПС к вводу в работу	п.138 ФНП ПБ №461	-
Оформление решения о пуске ПС в работу	п.135 ФНП ПБ №461	-
Проведение производственного контроля	Постановление от 18.12.2020 №2168 ФНП ПБ №461	-

Продолжение таблицы 4

Вопрос	Нормативный документ	Соответствие/ несоответствие
Разработанные инструкции, определяющие действия работников в аварийных ситуациях	ФНП ПБ №461	-
Разработанные проекты производства работ, технологические карты и схемы строповки и складирования	п. 10 ФНП ПБ №461	-
Обеспечение табличками с обозначениями учетного номера, заводского номера ПС, паспортной грузоподъемности и дат следующего полного и частичного технического освидетельствований	п. 121 ФНП ПБ №461	-
Инструкции для: – специалиста, ответственного за осуществление производственного контроля при эксплуатации ПС; – специалиста, ответственного за содержание ПС в работоспособном состоянии; специалиста, ответственного за безопасное производство работ с применением ПС	подп. «и» п.22 ФНП ПБ №461	-
Акт сдачи-приемки монтажного участка пути, акт сдачи-приемки рельсового пути под монтаж	п.35 ФНП ПБ №461	-
Акт проверки работоспособности ограничителя, указателя или регистратора после монтажа или реконструкции	п.52 ФНП ПБ №461	-
Акт смонтированного подъемного сооружения	п.60 ФНП ПБ №461	-
Протокол (акт) приемки из ремонта	п.96 ФНП ПБ №461	-
Наряд-допуск на установку и работу кранов стрелового типа, подъемников (вышек), кранов-трубоукладчиков	п.112 ФНП ПБ №461	-
Наряд-допуск на применение мостовых кранов (с имеющихся на кране площадок) для производства строительных, малярных и других работ	п.120 ФНП ПБ №461	-
Вахтенный журнал	п.136 ФНП ПБ №461	-
Вахтенный журнал крановщика (оператора) подъемного сооружения	п.210 ФНП ПБ №461	-
Журнал осмотра грузозахватных приспособлений	п.225 ФНП ПБ №461	-
Акт (протокол) испытания грузозахватных приспособлений статической нагрузкой	п.234 ФНП ПБ №461	-
Журнал осмотра люльки (кабины)	п.247 ФНП ПБ №461	-

Экспертные листы – это инструмент, который используется для систематической оценки и сравнения различных аспектов или критериев. При проведении аудита экспертные листы могут быть очень полезными, поскольку они позволяют стандартизировать процесс оценки и обеспечивают объективную оценку по ряду параметров. Некоторые преимущества использования экспертных листов при проведении аудита включают в себя:

- объективность: использование экспертных листов помогает сделать оценку более объективной, так как критерии и критические точки оценки заранее определены и стандартизированы;
- систематичность: экспертные листы позволяют провести оценку систематически и последовательно, что помогает избежать пропусков и ошибок;
- сравнимость: использование экспертных листов облегчает сравнение результатов аудита между различными объектами или временными периодами;
- обучение и развитие: экспертные листы могут быть использованы для обучения и развития аудиторов, поскольку они помогают понять, какие аспекты следует оценивать и как это делать;
- прозрачность: экспертные листы делают процесс оценки более прозрачным и понятным для всех сторон, что способствует повышению доверия к результатам аудита.

Способ оценки экспертными листами уровня промышленной безопасности на опасных производственных объектах основан на определении показателей различных параметров, оказывающих влияние на состояние промышленной безопасности.

Результаты осмотров и отметки об устранении выявленных неисправностей записываются в журнал периодических осмотров. Осмотр ГПМ ответственным лицом должен производиться перед началом работы, а обнаруженные при этом неисправности должны немедленно устраняться.

При соблюдении правил эксплуатации, при среднем режиме работы ПВ-25% первый капитальный ремонт проводится не ранее 3700 маш. часов работы ГПМ.

На рисунке 4 представлены основные нарушения в области промышленной безопасности.

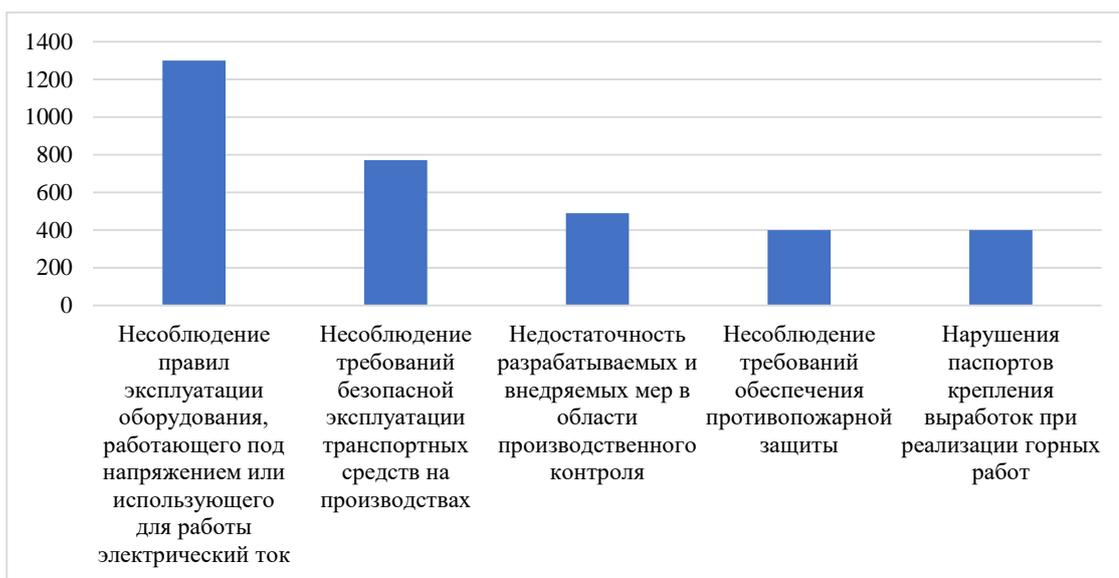


Рисунок – 4 Основные нарушения в области промышленной безопасности

Несоблюдение правил эксплуатации: Одним из основных нарушений является недостаточное знание и непоследовательное соблюдение правил эксплуатации грузоподъемных механизмов.

Несанкционированное использование: Использование грузоподъемных механизмов персоналом, не имеющим соответствующей квалификации или разрешения, может привести к опасным ситуациям.

Недостаточное обучение персонала: Отсутствие или недостаточное обучение персонала по правилам безопасности при работе с грузоподъемными механизмами может привести к несчастным случаям.

Использование неисправного оборудования: Работа с неисправными или неадекватно обслуженными грузоподъемными механизмами может привести к аварийным ситуациям.

Нарушение правил погрузки и разгрузки: Неправильная погрузка или разгрузка грузов на грузоподъемных механизмах может привести к опасным ситуациям и авариям.

Нарушение правил безопасности при монтаже и сборке: Неправильный монтаж или сборка грузоподъемных механизмов может привести к аварийным ситуациям при их эксплуатации.

Несоблюдение правил эксплуатации в зоне действия механизмов: Нарушения правил безопасности в зоне действия грузоподъемных механизмов, такие как нахождение под грузом или в зоне его перемещения, могут привести к травмам и авариям.

В таблице 5 представлены контрольные списки выявления опасности, оценки риска и превентивные меры на объекте.

Таблица 5 - Выявления опасности, оценки риска и превентивные меры

Вопрос	Элементы аудита	Оценка соответствия
«Дается ли описание утвержденного подхода к применяемому анализу риска и отвечает ли он требованиям, если определен?» [13].	<ul style="list-style-type: none"> –определение разных категорий частоты; –ссылка на базы данных и / или общие данные; –модели для расчета и презентации последствий; –величины (конечные концентрации) для аварийной нагрузки (нагрузка взрыва, тепловое излучение, токсичность и так далее). 	да/частично/нет

Продолжение таблицы 5

Вопрос	Элементы аудита	Оценка соответствия
«Охватывает ли анализ риска весь объект?» [13].	<ul style="list-style-type: none"> – вся местность или на отдельном участке завода, или отдельные операции, связанные с опасностью; – риск для людей, имущества и окружающей среды; – учет внешних воздействий (оползни, наводнения, землетрясения); – какая из территорий / деятельности является наиболее опасной и как это учитывается. 	да/частично/нет
«Описываются ли сценарии аварий, включая критерии и процесс их отбора?» [13].	<p>Отбор сценариев крупных аварий должен включать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – крупные аварии, определенные при анализе риска; – аварийные происшествия, которые появились в анализе риска без определения их как крупные аварии, – пока они представляют отдельные трудности в плане готовности к ЧС; – события, которые изучены в сравниваемых действиях; – резкое загрязнение; – рост временного риска, например, подъем / транспортировка. 	да/частично/нет
«Оценивается ли вероятность сценария крупных аварий?» [13].	<p>Детерминистские или вероятностные, качественные или количественные значения</p>	да/частично/нет
«Содержит ли паспорт промышленной безопасности подробное описание возможных внутренних причин, которые могут привести к сценарию аварийного происшествия?» [13].	<ul style="list-style-type: none"> – ошибка людей (например, ошибки при работе); – неполадка оборудования (например, прокладки, насосы, спускные клапаны); – ошибки системы контроля (например, сенсоры, кабель, система контроля); – ошибки с подачей / снабжением (например, энергоснабжение, так далее). 	да/частично/нет

В ходе аудита проводятся следующие манипуляции:

- анализируется проектно-сметная документация, изучается разрешение государственных органов;

- проводятся замеры, отбираются образцы, определяется техническое состояние конструкции с целью полной оценки исследуемого объекта;
- делается заключение о состоянии документации и объекта на момент аудита;
- определяется соответствует ли пакет документов и сама структура требованиям действующего законодательства и общепринятых стандартов и норм;
- подготовка недостающих документов.

Среди причин аварий и несчастных случаев при эксплуатации подъемных сооружений преобладают такие факторы, как:

- отсутствие производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности со стороны руководства организации — владельца опасного
- производственного объекта и лиц, ответственных за содержание подъемного сооружения в работоспособном состоянии, за безопасное производство работ с применением подъемного сооружения и ответственных за осуществление производственного контроля при эксплуатации подъемного сооружения;
- привлечение к производству работ персонала, не имеющего необходимой квалификации;
- отсутствие на объекте проектов производства работ, правил производства работ,
- должностных и производственных инструкций;
- выполнение работ с нарушением технологии их производства (проектов производства работ) почти в 100 % случаев;
- невыполнение требований руководств по эксплуатации подъемных сооружений;
- заводов-изготовителей по поддержанию подъемных сооружений в надлежащем состоянии;

- недостаточное знание руководителями предприятий и организаций требований;
- законодательства, формальное и безответственное отношение к вопросам промышленной безопасности.

«Многообразие факторов, оказывающих влияние на уровень защищенности объектов, также зависит от различных показателей:

- человеческий фактор зависит от уровня квалификации работников и их психологического состояния;
- техническое состояние объекта определяется качеством используемого оборудования и его выработанным ресурсом;
- технологические процессы зависят от задаваемых параметров и нормативной документации,
- контроль безопасной деятельности предприятия зависит от качества осуществляемых мероприятий при надзоре и производственном контроле;
- внешние влияния характеризуются явлениями природного и погодного характера» [10].

В таблице 6 представлены компоненты аудита.

Таблица 6– Компоненты аудита

Компоненты аудита	Содержание
Оценка аудита	Включает проверку физического состояния, техники, оборудования и соблюдения сотрудниками протокола безопасности
Обзор документации	Проверка записей о безопасности, отчетов об инцидентах и учебных материалов
Отчетность и рекомендации	Составление подробного отчета, в котором освещаются выводы и предлагаются корректирующие действия для выявленных недостатков

При эксплуатации и в ходе аудита могут быть выявлены различные неполадки в грузоподъемных механизмах. Виды неполадок представлены на рисунке 5.

При нажатии на кнопки механизмы тали не работают	<ul style="list-style-type: none">• Нет напряжения в троллеях. Сработала защита• Не вставлен ключ замка в пост управления
Не вращается электродвигатель	<ul style="list-style-type: none">• Обрыв электрической цепи• Отсутствие контакта в одной из фаз
Таль не поднимает груз	<ul style="list-style-type: none">• Несоответствие напряжения тока схеме включения• Большое давление пружины колодочного тормоза
Груз не удерживается на весу	<ul style="list-style-type: none">• Не срабатывает собачка грузоупорного тормоза• Слабо затянута пружина
Корпус редуктора нагревается	<ul style="list-style-type: none">• Отсутствие, недостаток или загрязнение масла• Превышен режим эксплуатации

Рисунок 5 – Виды и причины неполадок

Способы устранения неполадок на ГПМ:

- восстановить виток;
- разобрать электродвигатель и тщательно очистить;
- устранить недостатки в креплении и перекосы;
- сопротивление изоляции должно быть не менее 0,5 МОм;
- разобрать редуктор механизма подъема;
- проверить пружину у собачки и палец, с помощью которого собачка совершает вращательное движение вокруг своей оси;
- прекратить работу и дать остыть двигателю;
- не превышать режим работы, указанный в паспорте;

- промыть редуктор, сменить или пополнить смазку;
- подтянуть винты крышки;
- отрегулировать пружину и очистить обкладки;
- очистить монорельс и сферическую поверхность катков от загрязнения или повышенной смазки;
- приработать щётки, зачистить кольца мелкой наждачкой шкуркой, расположить щётки по середине колец и тщательно протереть щетки и кольца.

Владелец крана подготавливает к обследованию:

- паспорт на техническое устройство;
- кран, испытательные грузы, а также выделить опытного крановщика (машиниста, оператора) на период проведения обследования;
- оборудование и средства для обследования металлических конструкций и механизмов на высоте (при наличии);
- акт сдачи-приемки кранового пути в эксплуатацию и предыдущий акт нивелировки путей (для грузоподъемных машин, перемещающихся по наземным или надземным рельсовым путям);
- акт проверки сопротивления изоляции и заземления (при наличии);
- документы на проведенный ремонт (реконструкцию), а также сертификаты металла, использованного при проведении ремонта, реконструкции (если эти работы проводились);
- справку о характере работ, выполняемых ГПМ;
- журнал технических обслуживаний (либо вахтенный журнал) с записями о проведенных технических обслуживаниях и текущих ремонтах;
- руководство по эксплуатации и другие эксплуатационные и проектно-конструкторские документы (при необходимости);
- акты и экспертное заключение ранее проведенных экспертных обследований ГПМ (при наличии).

На рисунке 6 приведены причины повреждения кран-балок.



Рисунок 6 - Причины повреждения кран-балок

Износ материалов: постоянное использование кран-балок может привести к износу материалов из-за трения, коррозии или усталости материала.

Неправильная эксплуатация: неправильное использование кран-балок, например, перегрузка или неправильное распределение груза, может привести к их повреждению.

Недостаточное техническое обслуживание: недостаточное техническое обслуживание кран-балок, включая неправильное смазывание, проверку и регулировку компонентов, может привести к их поломке.

Неблагоприятные условия эксплуатации: работа кран-балок в агрессивных средах, например, при высокой влажности, пыли, химических испарениях или высоких температурах, может привести к их повреждению.

Дефекты производства: изначальные дефекты в материалах или конструкции кран-балок могут привести к их повреждению в процессе эксплуатации.

«В первую очередь аудит ПБ позволяет убедиться в актуальности и соответствии документации организации, которая занимается эксплуатацией ОПО, существующим требованиям законодательства в области промышленной безопасности.

Во-вторых, по результатам аудита разрабатываются рекомендации, как улучшить состояние объекта для соответствия установленным нормам промбезопасности.

Эксперты составляют соответствующие программы, которые помогают анализировать и устранять выявленные нарушения, выяснять причины их появления, принимать профилактические меры, позволяющие не допустить повторения несоответствий.

В рамках работ по аудиту:

- проверяют, правильно ли проведена идентификация ОПО, соблюдаются ли лицензионные требования, если речь идет об эксплуатации взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектов I, II и III классов опасности;
- оценивают качество проведенных ранее ЭПБ технических устройств, зданий и сооружений на ОПО;
- проверяют соответствие разрешительной и эксплуатационной документации требованиям ПБ;
- выявляют отсутствие необходимых документов для эксплуатации ОПО;
- проверяют функционирование системы управления ПБ» [3].

«Этапы проведения ЭПБ кранов:

1. Подготовка к проведению ЭПБ – экспертная организация запрашивает документацию об объекте экспертизы, - в соответствии с действующим законодательством, а именно:

- данные об объекте экспертизы;
- проектную, конструкторскую, эксплуатационную, ремонтную документацию;
- паспорта, сертификаты, технологические регламенты, акты испытаний и другую документацию на технические устройства.

Проводить экспертизу промышленной безопасности можно только после получения экспертной организацией необходимых документов и материалов. Данное замечание не относится к тем устройствам, на которые эксплуатационная документация утеряна или уничтожена.

2. Проведение ЭПБ – на данном этапе определяется полнота и достоверность информации об объекте представленной заказчиком, а так же соответствия ее федеральным нормам и правилам промышленной безопасности.

Экспертиза промышленной безопасности в случае необходимости осмотра оборудования и зданий проводится с выездом на место нахождения объекта. В процессе выезда на объект эксперты проводят наблюдение за процессом работы объекта экспертизы; проводят техническое диагностирование методом неразрушающего или разрушающего контроля.

3. Выдача заключения ЭПБ – экспертная организация составляет проект заключения экспертизы промышленной безопасности, содержащее выводы об объекте экспертизы, в которых указывается срок дальнейшей безопасной эксплуатации объекта экспертизы и соответствует или не соответствует объект экспертизы требованиям промышленной безопасности.

Копия проекта заключения ЭПБ передается заказчику, который в течение 14 дней с момента получения проекта, может направить экспертной организации замечания» [30].

«Самая большая польза от проведения аудита безопасности - это улучшение культуры в организации и формирование хороших привычек у сотрудников. Другие причины, по которым организации могут захотеть провести аудит безопасности, включают:

- раннее выявление рисков и опасностей и немедленное их устранение;
- показать сотрудникам, что компания заботится об их здоровье и безопасности;
- обеспечение соблюдения организацией соответствующих стандартов безопасности;
- определение областей, в которых организация может улучшить свои навыки безопасности;
- предложение и содействие улучшениям;
- определение того, эффективно ли работники используют программы и протоколы безопасности» [23].

«Полноценное внедрение и функционирование СУПБ в организациях, эксплуатирующих ОПО, также далеки от завершения и требуют решения достаточно широкого круга взаимосвязанных проблем, таких как реализация обратной связи в управлении, определение уровня ПБ, оценка эффективности и результативности СУПБ.

Эти проблемы решаются с помощью такого инструмента, как оценка соответствия объекта существующим требованиям. Таким образом, многие элементы регулирования ПБ требуют пересмотра и усовершенствования» [4].

Подготовка объектов экономики к устойчивому функционированию в чрезвычайных ситуациях включает в себя ряд мероприятий различного характера, направленных на предотвращение чрезвычайных ситуаций, минимизацию возможных убытков, и обеспечение сохранности функционирования объекта на максимально возможном уровне.

Эти меры включают в себя организационные, технические, технологические, производственные, экономические, научные, образовательные и другие действия.

В целом, целью этих мероприятий является подготовка объектов экономики к возможным кризисным ситуациям, обеспечение их устойчивости и способности сохранять свою деятельность на высоком уровне даже в условиях чрезвычайных обстоятельств.

Это, в свою очередь, предопределяет необходимость глубокого научного исследования, сбора информации о нормативных документах, проведения системного анализа, изучения опыта и на основе возникающих проблем разработки единой системы нормативных документов, а также внедрения их на практике.

Во втором разделе проводится исследование и реализация системы методов обеспечения промышленной безопасности на объекте. Составлены контрольные вопросы для определения фактического состояния ГПМ. Приведена статистика видов несоответствий.

3 Опытнo-экспериментальная апробация системы методов обеспечения промышленной безопасности

3.1 Результаты аудита промышленной безопасности на объекте

Обобщенные результаты аудита позволят определить текущее состояние системы промышленной безопасности на объекте, выявить проблемные области и предложить конкретные меры для улучшения безопасности труда и снижения рисков возникновения производственных аварий и травматизма среди персонала.

«Выбор рекомендаций по снижению риска аварий имеет следующие приоритеты:

- а) меры, снижающие возможность возникновения аварий, включающие:
 - 1) уменьшение возможности возникновения инцидентов;
 - 2) уменьшение вероятности перерастания инцидента в аварию;
- б) меры, снижающие тяжесть последствий возможных аварий, включающие:
 - 3) уменьшение вероятности эскалации аварий, когда последствия какой-либо аварии становятся непосредственной причиной аварии на соседних составных частях ОПО;
 - 4) уменьшение вероятности нахождения групп людей в зонах поражающих факторов аварий;
 - 5) ограничение возможности возрастания масштаба и интенсивности воздействия поражающих факторов аварий;
 - 6) уменьшение вероятности развития аварий по наиболее опасным сценариям возможной аварий;
 - 7) увеличение требуемого уровня надежности системы противоаварийной защиты, средств активной и пассивной защиты от воздействия поражающих факторов аварий;

в) меры обеспечения готовности к локализации и ликвидации последствий аварий» [16].

Перечень вопросов, изученных в ходе технологического аудита ОПО на соответствие требованиям промышленной безопасности для определения его фактического состояния:

- проектная документация;
- свидетельство о регистрации ОПО;
- разрешение на ввод в эксплуатацию оборудования;
- страховой полис зарегистрированного ОПО;
- паспорта на оборудование;
- протоколы аттестации руководителя и специалистов;
- удостоверения персонала, обслуживающего оборудование;
- договора на обслуживание ОПО;
- заключения экспертизы промышленной безопасности на здание;
- справка о резерве финансовых средств и материальных ресурсов на локализацию и ликвидацию последствий аварий;
- положение о производственном контроле за соблюдением требований промышленной безопасности;
- план мероприятий локализации и ликвидации последствий аварий на ОПО;
- положение о порядке расследования причин, учете, анализе инцидентов на ОПО;
- приказы о назначении ответственных лиц;
- осмотр участка.

Основные причины несчастного случая на объекте, на котором используется стационарно установленный грузоподъемное сооружение:

- подъём груза крановщицей, не получившей сигнал от стропальщика;
- начальник производства, назначенный в качестве лица ответственного за безопасное производство работ кранами, не руководил работами,

на которые не разработаны схемы строповки и не осуществлял контроль за соблюдением крановщиком и стропальщиком требований производственных инструкций и технических регламентов;

- не осуществление главным инженером требований производственного контроля за соблюдением правил по охране труда, технике безопасности, подготовкой технической документации (технических условий и технологических карт);
- не соблюдение начальником цеха правил охраны труда и техники безопасности, при производстве погрузо-разгрузочных работ на складе готовой продукции.

«Результатом аудита является заключение, подтверждающее, что на момент выдачи документа предприятие, применяемое на нем оборудование и документация полностью соответствуют требованиям нормативных правовых актов в области промышленной безопасности.

Наличие эксплуатационной документации является необходимым условием для безопасной эксплуатации ОПО, позволяет минимизировать риск аварий, повысить эффективность управления промышленной безопасностью ОПО. Кроме того, наличие эксплуатационной документации является условием получения лицензии на эксплуатацию ОПО, а отсутствие или некорректное оформление документов стать причиной предписаний и штрафов надзорных органов» [19].

На предприятии применяются 26 грузоподъемных механизмов.

В данной работе будем рассматривать кран-балку в цехе №5 с регистрационным номером № 2159.

В ходе проверки выявлены нарушения требований промышленной безопасности, представленный в таблице 7.

Таблица 7 - Нарушения требований промышленной безопасности

Несоответствие
Не заполнена ведомость проверки заземления на козловой кран в цехе № 1.
В цехе № 1 отсутствуют схемы строповки.
Повреждены грузозахватные приспособления у автомобильного крана КС-55713-1.
Отсутствие плавного перемещения кран-балки №2159 по подкрановым путям

Ответственность за устранение несоответствий, выявленных по результатам аудита, несет руководитель проверяемого объекта, который обеспечивает следующие действия:

- оперативное реагирование и при необходимости проведение коррекции;
- проведение анализа причин несоответствий, выявленных по результатам аудита;
- разработку планов КД, направленных на устранение причин выявленных несоответствий;
- анализ существующих оценок рисков в области ПБ и рисков, связанных с разработкой, внедрением, функционированием и поддержанием СУПБ, насколько это применимо;
- реализацию запланированных КД;
- анализ результативности КД;
- формирование и представление в подразделение Общества, уполномоченное в области ПБ, предложений по внесению изменений в СУПБ, если это необходимо.

На рисунке 7 представлены результаты проведения аудита по трёхбалльной системе: 0 – не соответствует, 1- частично соответствует; 2- соответствует.

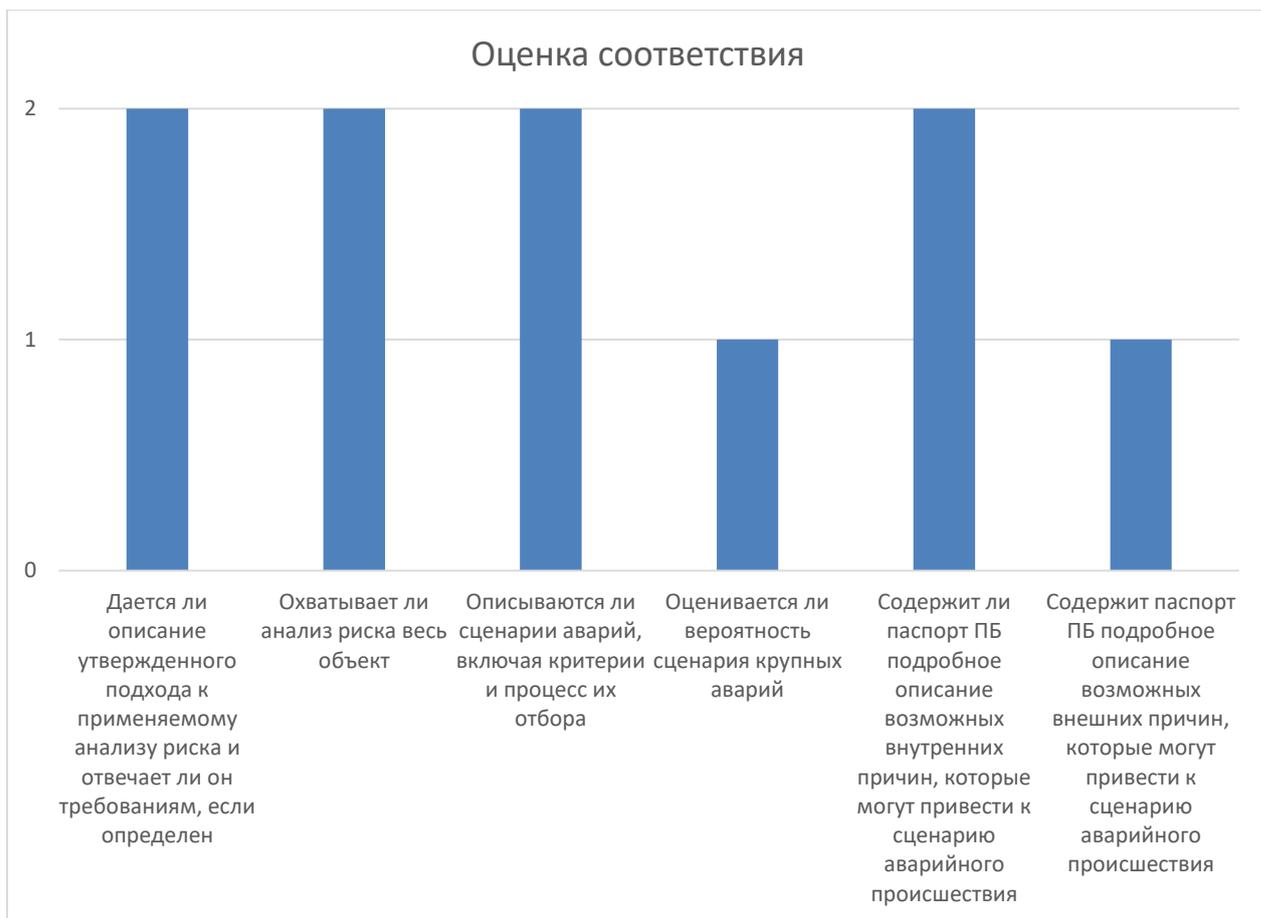


Рисунок 7 – Результаты проведения аудита

«Анализ материалов расследований показал, что среди причин аварий и несчастных случаев с участием подъемных сооружений преобладают следующие факторы:

- отсутствие производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности со стороны руководства организации-владельца опасного производственного объекта и лиц, ответственных за содержание подъемного сооружения в работоспособном состоянии, за безопасное производство работ с применением подъемного сооружения и ответственных за осуществление производственного контроля при эксплуатации подъемного сооружения;
- отсутствие назначенных специалистов: ответственного за осуществление производственного контроля при эксплуатации

подъемных сооружений, ответственного за содержание подъемных сооружений в работоспособном состоянии и ответственного за безопасное производство работ с применением подъемных сооружений;

- привлечение к производству работ персонала, не имеющего необходимой квалификации;
- отсутствие на объекте проектов производства работ, правил производства работ, должностных и производственных инструкций;
- несвоевременное проведение плановых осмотров, ремонтов и технических освидетельствований подъемных сооружений» [20].

«Аудит промышленной безопасности на объекте проводился, чтобы:

- оценить, насколько эффективна система управления ОТ и ПБ на объектах организации;
- определить, соответствуют ли процессы и механизмы управления охраной труда и промышленной безопасностью целям и политике организации, федеральным законам и ФНП;
- выявить элементы системы, которые необходимо улучшить, установить приоритеты при работе над ними;
- убедиться, что на объекте следят за уровнями травматизма, инцидентов и профзаболеваний, стараются их снизить и уже добились в этом положительных результатов;
- защитить интересы, обеспечить безопасность и благополучие сотрудников и третьих лиц» [21].

Перед использованием передвижного подъемного оборудования необходимо принять следующие меры предосторожности:

- рабочая среда: маршруты должны быть выровнены, размечены и спланированы таким образом, чтобы избежать потенциальных опасностей, таких как воздушные линии электропередачи и крутые уклоны.

- по возможности следует использовать одностороннюю систему. Ограничения скорости должны быть обязательными и четко обозначенными; их следует снижать в случае неблагоприятных условий на площадке и в зонах вблизи незавершенных работ. Рабочая среда должна содержаться в чистоте и порядке, полы и пути доступа должны быть свободны от препятствий. Хороший уровень освещения необходим для того, чтобы все потенциальные опасности, например препятствия и разливы, были четко видны. Все лестницы, пандусы и другие перепады уровней должны быть хорошо видны и устойчивы к скольжению;
- при необходимости следует использовать знаки безопасности;
- проверять машины на уровень топлива, масла и воды, водные, топливные и гидравлические линии на предмет утечек, состояние гусениц или шин, состояние режущих кромок и зубьев навесного оборудования, видимость из кабины, окон, зеркал и фонарей, износ или скользкие поверхности и т. д.;
- крановщик всегда должен перемещать грузы согласно установленным правилам сигналов и пользоваться сигнальщиком. Жесты руками являются предпочтительными и часто используются. По закону может потребоваться сигнальщик, если оператору закрыт обзор предполагаемого пути движения. Помощь обученного и уполномоченного сигнальщика должна быть доступна, когда обзор водителя или оператора ограничен. Сигнальщик должен находиться в зоне видимости оператора, иметь хороший обзор груза и оборудования и не допускать посторонних лиц в рабочую зону машины.

Для устранения возможных недостатков, повышения эксплуатационных качеств и определения параметров надежности ГПМ заполнены контрольные вопросы, приведённые в таблице 8.

Таблица 8 – Контрольные вопросы

Вопрос	Ответ
№ ГПМ и дата выпуска	№2159, 01.10.1963 год
Дата ввода в эксплуатацию	1963 год
Средний вес груза, поднимаемый ГПМ	600 кг
Количество ГПМ в эксплуатации	26 шт.
Условия работы ГПМ (температура, влажность, агрессивность среды)	24°C
Виды отказов во время эксплуатации	Возгорание проводки, искрение токосъемников, пробуксовка ходовых колёс при передвижении
Периодичность технического осмотра	1 раз в год
Время простоя, связанное с техническим обслуживанием	5 дней
Годовые затраты на профилактический осмотр	988962 руб. за 26 ГПМ
Время простоя, связанное с ремонтом	30 дней
Годовые затраты на ремонт	4970000 руб. (замена подкрановых путей)
Способ подводки электропитания	троллейное

Повышение эксплуатационных качеств ГПМ также связано с совершенствованием технологий производства, внедрением новых материалов и конструкций, а также обучением персонала по правильной эксплуатации и обслуживанию оборудования.

Применение ГПМ предотвращает риски связанные с ручным подъемом грузов.

«Существует несколько факторов риска, которые могут увеличить вероятность травм при подъеме вручную. Эти факторы связаны с различными характеристиками нагрузки, задачей и организацией труда, рабочей средой и работником:

- слишком тяжелый;
- слишком большой;
- несбалансированные или неустойчивые предметы;
- трудно схватить» [26].

3.2 Анализ и оценка эффективности предлагаемых мероприятий по обеспечению техносферной безопасности в организации

Планирование мероприятий по аудиту на основе результатов оценки и анализа, в том числе разработка графика реализации мероприятий

Преимущества регулярных проверок:

- предотвращение НС – аудит заблаговременно выявляет опасности, сводя к минимуму риск НС и травм;
- соблюдение законодательных и нормативных требований – соблюдая правила, организация избегает юридических санкций и ущерба своей репутации;
- повышение культуры безопасности – регулярные проверки формируют культуру безопасности и ответственности среди сотрудников;
- повышение производительности – безопасное рабочее место повышает производительность сотрудников, что приводит к улучшению результатов бизнеса.

В настоящем исследовании предлагается замена крановых путей 144 метров для кран-балки №2159.

Разработанный план финансового обеспечения представлен в таблице 9.

Таблица 9 – План финансового обеспечения мероприятия

Наименование мероприятия	Основание	Стоимость, руб.	Срок реализации	Ответственный
Замена крановых путей	Проект затрат на 2024 год	5008037	3 кв. 2024 г.	Технический директор

Смета расходов на мероприятие представлена в таблице 10.

Таблица 10 – Смета расходов на мероприятие

Наименование работ	Цена
Стоимость оборудования, руб.	4470000
Стоимость монтажных работ, руб.	500000
Стоимость технического освидетельствования, руб	38037
Итого, руб.	5008037

Данные, которые были использованы для расчета представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Исходные данные для расчета эффективности

Наименование показателя	Условное обозначение	Значение
Цена эксплуатации автомобильного крана, руб./час	-	1700
Количество рабочих дней в году, дни	-	300
Рабочая смена, ч	-	12
Затраты на эксплуатацию автомобильного крана вместо кран-балки, руб./год	Г	4650000
Затраты, связанные с несчастным случаем	Н	1189400

Экономический эффект:

$$\mathcal{E}_r = Y - Z \quad (1)$$

где « \mathcal{E}_r – годовой экономический эффект, руб.;

Y – величина потерь организации при выходе из строя ГПМ, руб.;

Z – затраты на реализацию мероприятия, руб.» [1].

Величина потерь:

$$Y = \Gamma + H \quad (2)$$

где Γ – затраты на эксплуатацию автомобильного крана вместо кран-балки, руб.;

H – затраты, связанные с несчастными случаями.

$$\mathcal{E}_r = (4650000 + 1189400) - 5008037 = 831363 \text{ руб.}$$

Итак, предварительно экономический эффект является положительным значением.

Экономическая эффективность мероприятия:

$$\mathcal{E}_r = \frac{Y}{Z} \quad (3)$$

$$\mathcal{E}_r = \frac{5839400}{5008037} = 1,16$$

Чистый экономический эффект:

$$\text{ЧЭЭ} = \sum \mathcal{E}_t - Z_t, \quad (4)$$

где « \mathcal{E}_t – результаты, достигнутые на t -ом шаге расчета;

Z_t – затраты, осуществляемые на этом шаге, включая капитальные вложения» [1].

Чистый дисконтированный доход:

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T (\mathcal{E}_t - Z_t + A_t) \frac{1}{(1 + E)^t}, \quad (5)$$

где « \mathcal{E}_t – результаты, достигнутые на t -ом шаге расчета;

Z_t – затраты, осуществляемые на этом шаге, включая капитальные вложения» [1].

Срок окупаемости:

$$T_{ок} = T - \frac{ЧДД_T}{ЧДД_{T+1} - ЧДД_T}, \quad (6)$$

где «ЧДД – чистый дисконтированный доход» [1].

Индекс доходности:

$$ИД = \frac{\sum_{t=0}^T (\mathcal{E}_t + A_t)(1 + E)^{T-1}}{\sum_{t=0}^T K_r(1 + E)^{T-1}}, \quad (7)$$

где « \mathcal{E}_t – результаты, достигнутые на t-ом шаге расчета» [1].

Результаты расчет экономической эффективности предлагаемого мероприятия представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Интегральные показатели эффективности мероприятия

Наименование показателей	Значение показателей по годам, руб.				
	1	2	7	8	25
«Капитальные вложения» [1].	5008037	-	-	-	-
«Ежегодные затраты» [1].	-	38037	38037	38037	38037
Амортизация	-	200321	200321	200321	200321
Эффект	831363	831363	831363	831363	831363
ЧЭЭ	-3976353	993647	993647	993647	993647
ЧДД с нарастающим итогом	-3518896	-2740725	-3716	370054	2885187
Срок окупаемости	7	7	7	7	7
Индекс доходности	1,15				

Таким образом, срок окупаемости грузоподъемного механизма составляет 7 лет. В срок 25 лет – до следующей реновации кран-балки чистый экономический эффект составит 2885187 рублей.

Для обеспечения высокой надежности и долговечности ГПМ необходимо уделить особое внимание исследованиям, испытаниям, а также постоянному мониторингу и обновлению технических характеристик и параметров оборудования.

В третьем разделе представлены результаты аудита промышленной безопасности на объекте. Представлена комплексная процедура, позволяющая оценить эффективность протоколов безопасности на рабочем месте. Этот процесс включает систематический анализ мер безопасности, выявление потенциальных опасностей и рекомендации по корректирующим действиям.

Чек-листы аудита служат систематическими инструментами для оценки мер безопасности, действующих в организации или конкретной обстановке. Чек-листы охватывают ряд факторов, от физической инфраструктуры до обучения сотрудников, с целью создания комплексного обзора протоколов безопасности.

Проведен анализ и оценка эффективности предлагаемых мероприятий по обеспечению техносферной безопасности в организации.

Заключение

Несчастные случаи, связанные с подъемным оборудованием, могут иметь разрушительные последствия: от легких травм до гибели людей, материального ущерба и дорогостоящих юридических последствий для организации. Эти несчастные случаи могут произойти из-за отказа оборудования, ошибки оператора, ненадлежащего технического обслуживания или комбинации факторов. Соблюдая основные правила безопасности и создавая культуру безопасности, рабочие места могут значительно снизить риск таких несчастных случаев и обеспечить более безопасную среду для всех участников.

«Современное регулирование ПБ ОПО включает в себя следующие элементы (инструменты/методы): правовое регулирование, федеральный государственный надзор в области ПБ, государственный надзор при строительстве, реконструкции ОПО, регистрацию ОПО в государственном реестре, экспертизу и декларирование ПБ, обязательное страхование гражданской ответственности за причинение вреда в результате аварии или инцидента на ОПО, обоснование безопасности ОПО, расследование аварий, аттестацию и повышение квалификации, системы управления и производственный контроль за соблюдением требований ПБ» [12].

Подъемные работы присущи многим профессиям в строительной отрасли. Их можно выполнять вручную или с помощью подъемного оборудования. Как ручные, так и механические подъемные операции могут подвергнуть строителей большому риску получения травм или возникновения симптомов со здоровьем, которые могут привести к отпуску по болезни или инвалидности. Издержки от несчастных случаев и заболеваний, связанных с подъемными работами, огромны.

«Соблюдение мер безопасности при использовании подъемного оборудования является обязательным во избежание несчастных случаев» [24].

«Для обеспечения безопасного ведения работ и для обеспечения безопасности и длительного срока службы ГПМ необходимо соблюдать мероприятия после проведения технологического аудита» [27].

Технологический аудит позволяет выявить скрытые проблемы в работе оборудования, определить его ресурс и предотвратить аварийные ситуации.

Благодаря проведению аудита, можно оптимизировать процессы эксплуатации оборудования, увеличить эффективность работы персонала и снизить издержки на ремонт и замену оборудования. Технологический аудит является важным инструментом для повышения эффективности работы предприятия и обеспечения его успешного функционирования.

Технологический аудит ОПО на соответствие требованиям промышленной безопасности является основой безопасного и продуктивного промышленного рабочего пространства.

Список используемых источников

1. Аспекты применения риск-ориентированного подхода на опасных производственных объектах [Электронный ресурс] : URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44287879> (дата обращения 27.04.2024).
2. Аудит предприятия на соответствие требованиям лицензии на эксплуатацию ОПО [Электронный ресурс] : URL: <https://es-etalon.ru/services/audit-predpriyatiya-na-sootvetstvie-tr/> (дата обращения 27.04.2024).
3. Аудит промышленной безопасности [Электронный ресурс] : URL: <https://www.serconsrus.ru/services/audit-promyshlennoy-bezopasnosti/> (дата обращения 27.04.2024).
4. Аудит промышленной безопасности опасных производственных объектов [Электронный ресурс] : URL: <https://www.trudcontrol.ru/press/publications/29263/audit-promishlennoy-bezopasnosti-opasnih-proizvodstvennih-obektov> (дата обращения 19.12.2023).
5. Грузоподъемные механизмы аудита [Электронный ресурс] : URL: https://mtk-exp.ru/gruzopodemnye_mehanizmy_ekspluatiruem_v_ramkah_zakona/ (дата обращения 20.12.2023).
6. Локальные документы по промышленной безопасности [Электронный ресурс] : URL: <https://www.trudohrana.ru/article/104248-lokalnye-dokumenty-po-promyshlennoy-bezopasnosti-2022?ysclid=lv6t6r0xrx142806312> (дата обращения 27.04.2024).
7. Методы оценки уровня промышленной безопасности на опасных производственных объектах [Электронный ресурс] : URL: <https://1cert.ru/stati/metody-otsenki-urovnya-promyshlennoy-bezopasnosti-na-opasnykh-proizvodstvennykh-obektakh> (дата обращения 19.12.2023).
8. Нормативное и техническое обеспечение безопасности жизнедеятельности [Электронный ресурс] : URL:

<https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785972901623.html> (дата обращения 27.04.2024).

9. О промышленной безопасности опасных производственных объектов [Электронный ресурс] Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ: URL:

https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/3ccbedcf62c33ed74fd0d4636555b4996a2d468e/ (дата обращения 19.12.2023).

10. Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения [Электронный ресурс] Приказ Ростехнадзора от 26.11.2020 № 461: URL: <https://docs.cntd.ru/document/573275657> (дата обращения 19.12.2023).

11. Опасности при эксплуатации грузоподъемных машин [Электронный ресурс] : URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/promyshlennaya-bezopasnost-pri-pogruzочно-razgruzочnyh-rabotah-s-primeneniem-gruzopodyomnyh-mashin/viewer> (дата обращения 20.12.2023).

12. Основы аудита [Электронный ресурс] : URL: (dongau.ru) (дата обращения 20.12.2023).

13. Отраслевые контрольные списки [Электронный ресурс] : URL: https://unecse.org/dam/env/teia/doc/ia_publications/checklist-ru-a4.pdf (дата обращения 19.12.2023).

14. Оценка соответствия. Руководящие указания по проведению аудита систем менеджмента [Электронный ресурс] : ГОСТ Р ИСО 19011-2021 URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200179216?section=text> (дата обращения 25.05.2023).

15. Принципы проведения аудита [Электронный ресурс] : https://studref.com/376081/menedzhment/printsipy_provedeniya_audita (дата обращения 25.05.2023).

16. Промышленная безопасность [Электронный ресурс] : URL: <https://study.urfu.ru/Aid/Publication/13785/1/Промышленная%20Безопасность%202018.pdf> (дата обращения 19.12.2023).
17. Промышленная безопасность аудита [Электронный ресурс] : URL: <https://prommash-test.ru/uslugi/promyshlennaya-bezopasnost/> (дата обращения 20.12.2023).
18. Руководство по безопасности [Электронный ресурс] : URL: [Analiz.pdf \(gosnadzor.ru\)](#) (дата обращения 27.04.2024).
19. Существующие методы аудита [Электронный ресурс] : URL: <https://zaochnik.com/spravochnik/buhgalterskij-uchet-i-audit/audit/metody-audita/?ysclid=lbom9onpiw859934453> (дата обращения 20.12.2023).
20. Техническая диагностика оборудования [Электронный ресурс] : URL: lenpromexpertiza.ru (дата обращения 19.12.2023).
21. Типовые нарушения [Электронный ресурс] : URL: gosnadzor.ru (дата обращения 27.04.2024).
22. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 06.04.2024) [Электронный ресурс] : URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/ (дата обращения 27.04.2024).
23. Экспертиза промышленной безопасности кранов [Электронный ресурс] : URL: https://www.ruspromexpert.ru/uslugi/ekspertiza_kranov/ (дата обращения 27.04.2024).
24. Эксплуатация подъемных сооружений. Правила безопасности [Электронный ресурс] : URL: <https://itecompany.ru/blog/ekspluataczija-podemnyh-sooruzhenij-pravila-bezopasnosti> (дата обращения 27.04.2024).
25. Эксплуатация тали [Электронный ресурс] : URL: https://ocalift.ru/f/pasport_tal_elektricheskaya_cdl_md1_180619.pdf (дата обращения 27.04.2024).

26. 10 safety precautions when using lifting equipment [Электронный ресурс] : URL: <https://www.airpes.com/safety-precautions-when-using-lifting-equipment/> (дата обращения 27.04.2024).

27. A quick guide to the functions and hows of a safety audit [Электронный ресурс] : URL: <https://safetyculture.com/topics/safety-audit/> (дата обращения 27.04.2024).

28. Analiz.pdf [Электронный ресурс] : URL: (gosnadzor.ru) (дата обращения 27.04.2024).

29. Hoist safety best practices [Электронный ресурс] : URL: <https://www.overheadlifting.org/follow-these-hoist-safety-guidelines-to-protect-your-operation/> (дата обращения 27.04.2024).

30. Industrial hazards and safety measures – an empirical study [Электронный ресурс] : URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2214785321063677> (дата обращения 27.04.2024).

31. Slips, trips and falls [Электронный ресурс] : URL: <https://oshwiki.osha.europa.eu/en/themes/lifting-operations-and-lifting-equipment> (дата обращения 27.04.2024).