

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

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему: Безопасность погрузочно-разгрузочных работ на предприятии

Обучающийся

Т.Т. Чигирь

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.В. Дерябин

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

Консультанты

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2024

Аннотация

В современном обществе создание условий безопасности для любого вида человеческой деятельности имеет первостепенное значение. Погрузочно-разгрузочные работы связаны с определенными рисками для здоровья работников, поэтому вопросы безопасности в этом виде деятельности весьма актуальны. Выполнение тяжелого физического труда или работы с механизмами при погрузочно-разгрузочных работах часто связано с нарушением техники безопасности, что приводит к случаям травматизма, порче товара, а кроме того, подобные факторы становятся причиной судебных исков, штрафов и не только дополнительных финансовых потерь, но и снижения репутации компании.

Устройства безопасности грузоподъемного оборудования играют жизненно важную роль в безопасной эксплуатации и эксплуатации производственной техники. Существует множество устройств безопасности грузоподъемного оборудования, поэтому необходимо выбирать совокупность устройств безопасности, в том числе устройства защиты от перегрузки крана, концевые выключатели высоты крана, концевые выключатели замедления и остановки, устройства предотвращения столкновений для крана и ветра. защита козловых кранов.

Цель исследования – проанализировать возможности безопасности погрузочно-разгрузочных работ на предприятии.

Объект исследования – АО «Композит Групп».

Предмет исследования – процесс обеспечения безопасной эксплуатации погрузочно-разгрузочных механизмов на предприятии.

По структуре работа состоит из введения, семи разделов, заключения и списка используемых источников, включающего 23 наименований. В работе присутствует 8 рисунков, 12 таблиц.

Содержание

Введение.....	4
Термины и определения.....	5
Перечень обозначений и сокращений.....	6
1 Характеристика технологического процесса погрузочно-разгрузочных работ.....	7
2 Анализ безопасности погрузочно-разгрузочных работ.....	11
3 Разработка мероприятий по повышению безопасности при выполнении погрузочно-разгрузочных работ.....	16
4 Охрана труда.....	25
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	32
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	38
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	44
Заключение.....	54
Список используемых источников.....	54
Приложение А Результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов, обращения с отходами и контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.....	57

Введение

В современном обществе создание условий безопасности для любого вида человеческой деятельности имеет первостепенное значение. Погрузочно-разгрузочные работы связаны с определенными рисками для здоровья работников, поэтому вопросы безопасности в этом виде деятельности весьма актуальны. Выполнение тяжелого физического труда или работы с механизмами при погрузочно-разгрузочных работах часто связано с нарушением техники безопасности, что приводит к случаям травматизма, порче товара, а кроме того, подобные факторы становятся причиной судебных исков, штрафов и не только дополнительных финансовых потерь, но и снижения репутации компании.

Цель исследования – проанализировать возможности безопасности погрузочно-разгрузочных работ на предприятии.

Объект исследования – АО «Композит Групп».

Предмет исследования – процесс обеспечения безопасной эксплуатации погрузочно-разгрузочных механизмов на предприятии.

Для достижения поставленной цели необходимо решение следующих задач:

- охарактеризовать технологический процесс погрузочно-разгрузочных работ;
- провести анализ безопасности погрузочно-разгрузочных работ
- разработать мероприятия по повышению безопасности при выполнении погрузочно-разгрузочных работ;
- рассмотреть вопросы охраны труда и окружающей среды;
- изучить способы защиты в чрезвычайных и аварийных ситуациях;
- оценить эффективность мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Термины и определения

Охрана труда – это «система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия, образующие механизм реализации конституционного права граждан на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены» [2].

Оценка вероятности несчастного случая на рабочих местах – «метод оценивания уровней рисков и их ранжирования с целью расставления приоритетов в управлении рисками» [14].

Погрузочно-разгрузочные работы – «комплекс мер, направленных на поднятие разнообразных грузов с целью их погрузки или выгрузки (как ручную, так и при помощи специализированной техники, например, грузоподъёмного крана или погрузчика)» [17].

Перечень обозначений и сокращений

АО – акционерное общество.

ГПМ – грузоподъемные механизмы.

ЛЭП – линия электропередач.

ООО – общество с ограниченной ответственностью.

ОТ – охрана труда.

ПБ – производственная безопасность.

ПРТС – погрузочно-разгрузочные и транспортно-складские работы.

ПРР – погрузочно-разгрузочные работы.

ПЭК – производственный экологический контроль.

СИЗ – средства индивидуальной защиты.

ЧС – чрезвычайная ситуация.

1 Характеристика технологического процесса погрузочно-разгрузочных работ

Работы, связанные с погрузкой, разгрузкой, транспортировкой и хранением грузов, должны выполняться в строгом соответствии с требованиями законодательства.

Согласно Приказу Минтруда РФ от 28.10.2020 № 753н:

- «прежде чем использовать в работе оборудование и инструмент, необходимо путем внешнего осмотра убедиться в их исправности, при работе с электрооборудованием – в наличии защитного заземления;
- для производства погрузочно-разгрузочных работ применяют съемные грузозахватные приспособления, соответствующие по грузоподъемности массе поднимаемого груза;
- не допускается применять неисправные грузоподъемные машины и механизмы, крюки, съемные грузозахватные приспособления, тележки, носилки, следи, покаты, ломы, кирки, лопаты, багры» [12].

Такие виды работ, как погрузка, разгрузка и размещение грузов, несут в себе риск, связанный с воздействием различных опасных факторов:

- «движущихся машин, промышленного транспорта, перемещаемых грузов;
- падающих предметов (перемещаемого груза);
- повышенного уровня шума и вибрации;
- повышенной или пониженной температуры воздуха рабочей зоны;
- недостаточной освещенности рабочей зоны;
- повышенной запыленности и загазованности воздуха рабочей зоны;
- повышенного уровня статического электричества;
- неблагоприятных климатических условий на открытых площадках (дождь, снег, туман, ветер);
- расположения рабочих мест на высоте относительно поверхности рабочих площадок и водной поверхности;

- физических перегрузок;
- нервно-психических перегрузок;
- опасных (вредных) воздействий перемещаемого груза» [12].

При погрузочно-разгрузочных работах используется разнообразное оборудование и механизмы:

- «простейшие механизмы и устройства, к которым относятся полиспасты, домкраты, ручные лебёдки, ручные тали, ручные тележки, ручные вилочные погрузчики-штабелеры, электрические лебёдки, электрические тали, пневматические тали, механические лопаты, монорельсовые тележки» [3];
- «краны, которые различаются по назначению, области применения, конструктивным признакам, характеру выполняемой работы, типу ходового устройства, конструкции грузозахватного устройства, способу управления и по другим признакам» [3];
- «манипуляторы и роботы. Манипулятор – механизм, содержащий рабочий орган, предназначенный для имитации двигательной функции руки человека в технологическом процессе при перемещении объектов в пространстве, и дистанционно управляемый оператором или действующий автоматически. Роботом называют универсальный автомат, способный имитировать двигательные и умственные функции человека посредством программы, адаптироваться к окружающей среде и настраиваться» [3];
- «конвейеры с тяговым элементом, разных типов, таких как ленточные, пластинчатые, скребковые, ковшовые, подвесные» [3];
- «элеваторы – это конвейеры, транспортирующие сыпучие или штучные грузы по вертикальной и круто-наклонной трассам, которые делятся на: ковшовые, люлечные и полочные» [3].

Примеры простейших механизмов и устройств представлены на рисунке

1.



Рисунок 1 – Простейшие механизмы и устройства

Предприятие АО «Композит Групп» в целях выполнения многих видов работ задействует автомобильные краны. В связи с этим в данной работе будет проанализирован практический опыт использования такой техники в процедуре погрузки и разгрузки товаров.

Эксплуатация автомобильных кранов имеет характерную особенность - неравномерное распределение нагрузок на отдельные конструктивные узлы. Чтобы отслеживать техническое состояние, исправность и допустимые нагрузки на узлы автокрана, применяются ограничители, датчики, сенсоры, а также контроль может осуществлять крановщик. Применение указанных приборов позволяет определять состояние элементов крана, предотвращать недопустимые нагрузки во избежание разрывов троса, поломок, обрушения (частичного либо полного) [4].

Рассмотрим пример технологии погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ (ПРТС) работ на рисунке 2.



Рисунок 2 – Технология погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ

Поднятие груза должно производиться лишь когда погрузчик неподвижен, запрещается выполнять подъем при движении погрузчика. Процесс поднятия или опускания груза необходимо выполнять плавно, не допуская рывков; наклон рамы выполнять в медленном темпе, чтобы погрузчик не опрокинулся и груз не упал не допускать наклон рамы вперед без установки опор под груз.

Выводы по первому разделу.

В первом разделе дана характеристика технологического процесса погрузочно-разгрузочных работ. Рассмотрены нормативные требования, предъявляемые к данному технологическому процессу. Сделаны выводы о необходимости соблюдения правил техники безопасности при выполнении погрузочно-разгрузочных работ на предприятии.

2 Анализ безопасности погрузочно-разгрузочных работ

На рисунке 3 представлены статистические данные по несчастным случаям, связанным с погрузочно-разгрузочной техникой с 2018 по 2023 год в нашей стране.

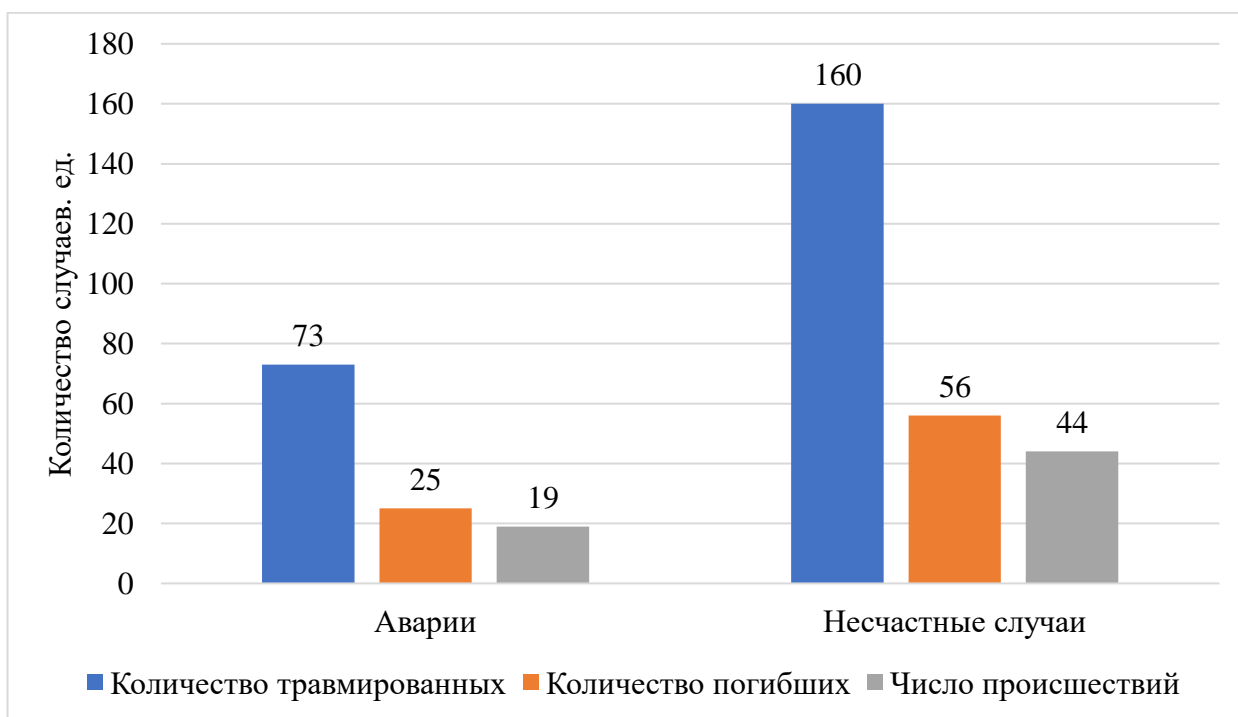


Рисунок 3 – Статистика аварий по стране за 2018-2023 гг.

Стоит отметить, что как травмы работников, так и несчастные случаи со смертельным исходом происходят чаще, чем несчастные случаи без смертельного исхода.

Травмы, полученные сотрудниками при авариях, имели различные степени тяжести. Официально зарегистрированные аварии в ОА «Композит Групп» в течении периода с 2018 г. по 2023 г. показаны на рисунке 4.

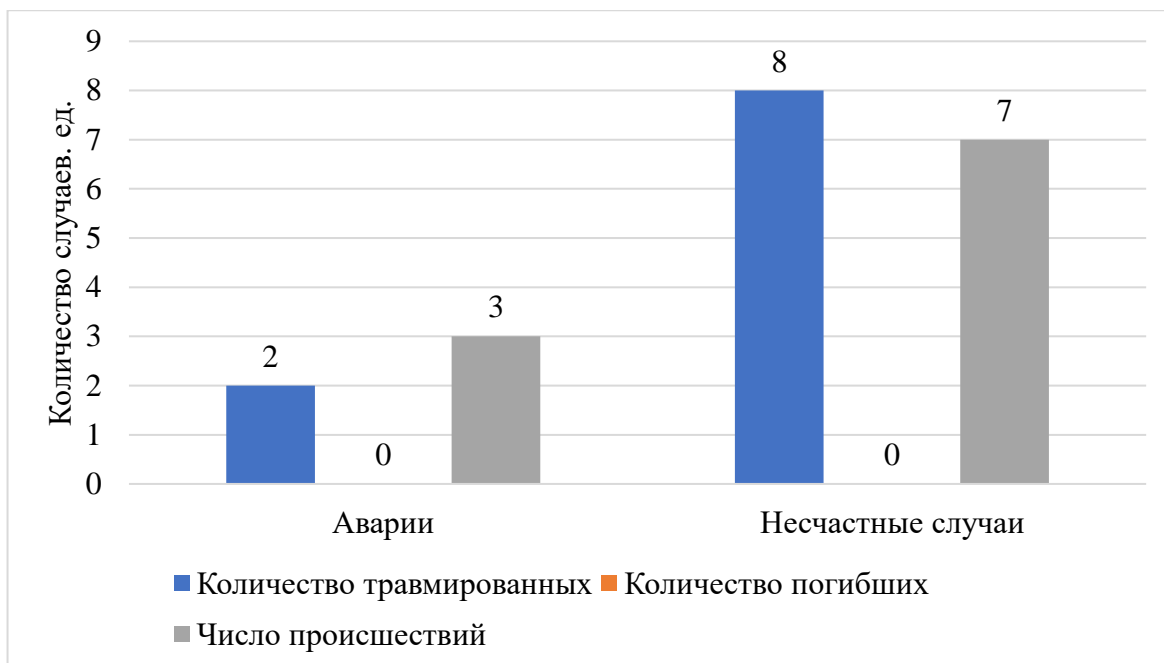


Рисунок 4 – Статистика аварий в АО «Композит Групп» за 2018-2023 гг.

Аварии со смертельным исходом с различными видами технических средств в 2023 году представлены на рисунке 5.

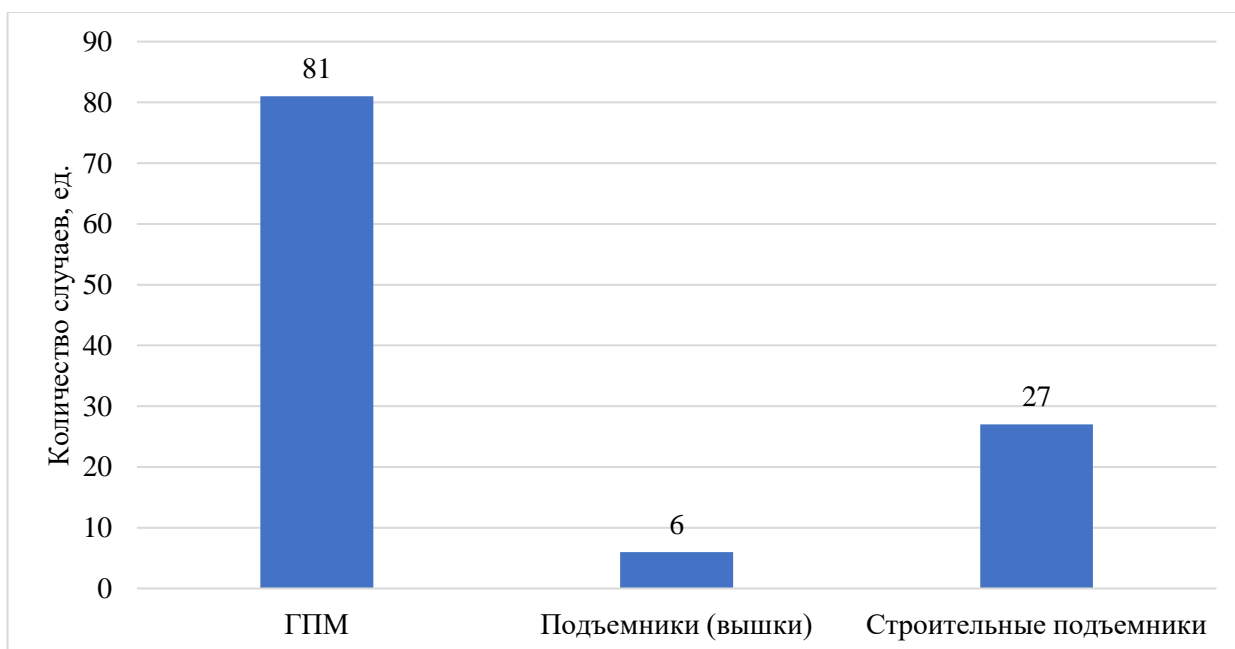


Рисунок 5 – Распределение смертельного травматизма по видам эксплуатируемой техники в 2023 году

Статистическими данными подтверждается сложившаяся за последние годы тенденция по несчастным случаям со смертельным исходом – наибольшее число таких несчастных ситуаций происходит при эксплуатации техники ГПМ [5].

Значительная часть (около половины) несчастных случаев при эксплуатации ГПМ связаны с работой автокранов. Данный фактор становится дополнительным подтверждением важности данной исследовательской работы.

Для сокращения травматизма на объектах, где проводятся грузоподъемные работы необходимо проводить обучение и проверку знаний работников по охране труда. В обучение нужно включить вопросы, связанные с погрузкой, разгрузкой, перемещением, размещением грузов. Помимо этого, своевременно выявить возможные опасности, идентифицировать их, провести оценку профессиональных рисков в рамках процедуры управления профрисками.

Операторы самоходных кранов обязаны использовать указанные средства индивидуальной защиты:

- «костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий;
- костюм с водоотталкивающей пропиткой;
- фартук из полимерных материалов;
- ботинки кожаные с жестким подноском;
- сапоги резиновые;
- плащ прорезиненный;
- перчатки комбинированные;
- костюм на утепляющей прокладке;
- ботинки кожаные утепленные с жестким подноском;
- перчатки с защитным покрытием, морозостойкие с шерстяными вкладышами» [13].

Для обеспечения безопасности на рабочем месте операторы автокранов, в том числе работающие в АО «Композит Групп», должны соблюдать следующие правила:

- «проверку технического состояния автомобильного крана перед началом работ для того, чтобы понять, что все системы и механизмы работают исправно;
- установку упоров перед началом подъемных работ, что предотвращает колебания и стабилизирует автомобильный кран;
- проверку дополнительного оборудования, так как можно использовать только сертифицированные стропы и крюки;
- поддержку безопасного расстояния между автомобильным краном и окружающими объектами;
- проверку ношения соответствующих средств защиты» [8].

Для создания безопасных условий при погрузочно-разгрузочных работах важно соблюдать требования техники безопасности, обеспечить сотрудников всем необходимым оборудованием и обеспечить принятие руководством предприятия мер по минимизации рисков. Все сотрудники должны соблюдать действующее законодательство и нормы. Обеспечение безопасных условий должно быть главным приоритетом предприятия. Перспективным подходом к повышению безопасности при погрузочно-разгрузочных работах является встраивание в системы управления кранами устройств, контролирующих параметры состояния крана в процессе работы.

Для обеспечения и проверки безопасности выполняемых погрузочно-разгрузочных работ необходимо подготовить комплект обязательных документов. Не запрещено использовать электронный документооборот, если сохраняется возможность идентифицировать подписавшего документ сотрудника.

Сотрудники должны пройти обучение по охране труда в течение месяца после трудоустройства, а также медосмотр. Для обучения надо составить программы, разъясняющие меры безопасности при погрузочно-разгрузочных

работах, а также (при наличии) дополнительные требования, установленные работодателем. После обучения у сотрудников надо проверить знания, составить об этом протокол. Только после выполнения этих этапов можно издать приказ о допуске к труду. Важно: если груз – опасные отходы, сотрудникам надо организовать также обучение по экологической безопасности. Также необходимо учесть требования по электробезопасности: у водителей, крановщиков, машинистов, стропальщиков, занятых в электроустановках или в охранной зоне воздушных линий, должна быть II группа.

Выводы по второму разделу

Во втором разделе установлено: наибольшее число несчастных случаев со смертельным исходом соответствует работам с использованием техники ГПМ. Такая же ситуация была и в предыдущие годы. Значительная часть (около половины) несчастных случаев связаны с работой автокранов. Данный фактор становится дополнительным подтверждением важности данной исследовательской работы. В АО «Композит Групп» обеспечение СИЗ машинистов автокранов выполняется в полном соответствии с нормативными требованиями. В данном разделе подробно рассмотрены организационные мероприятия по обеспечению безопасности труда, а также предложение по встраиванию в систему управления краном приборов для контроля параметров его работы.

3 Разработка мероприятий по повышению безопасности при выполнении погрузочно-разгрузочных работ

Устройства безопасности крана играют жизненно важную роль в безопасной эксплуатации и эксплуатации кранов. Существует множество устройств безопасности крана, мы выбрали несколько наиболее часто используемых устройств безопасности для всестороннего ознакомления, в том числе устройства защиты от перегрузки крана, концевые выключатели высоты крана, концевые выключатели замедления и остановки, устройства предотвращения столкновений для крана и ветра. защита козловых кранов.

Для обеспечения безопасной работы автокранов необходимо следить за техническим состоянием различных узлов и регулярно проверять допустимые нагрузки. Для этого используются датчики, контроллеры, преобразователи и ограничители. Эти устройства позволяют непрерывно контролировать состояние узлов и агрегатов крана, предотвращая аварийные и опасные ситуации. Отсутствие или неисправность таких устройств может привести к тяжелым последствиям, таким как обрыв кабеля, опрокидывание крана или разрушения различной степени. Устройства, обеспечивающие безопасную работу крана, крайне важны, так как они контролируют вес груза, высоту подъема, скорость подъема и многое другое.

Эти устройства встраиваются в панель управления автомобиля или крана, обеспечивая в последнем случае точный контроль за действиями оператора:

- «ограничители грузоподъемности, останавливающие кран при достижении определенного веса груза;
- анемометры, измеряющие скорость ветра и предупреждающие о возможности работы крана в опасных условиях;
- устройства управления подъемом по высоте, предотвращающие наезды на препятствия;
- системы блокировки движения крана при превышении допустимой

скорости;

- устройства, контролирующие горизонтальное перемещение груза и предотвращающие его раскачивание» [4].

Среди рекомендуемых устройств безопасности следует обратить внимание на установку систем, контролирующих параметры системы управления во время работы крана. Кроме того, автокраны и мобильные краны могут быть оснащены регистраторами параметров.

Ограничитель перегрузки – это своего рода защитное устройство, предотвращающее перегрузку крана и повреждение деталей крана из-за перегрузки во время подъема, которое состоит из индикатора нагрузки крана и датчика. Ограничитель перегрузки может быть поднят до 95%-100% номинальной грузоподъемности, выдается быстрый звуковой и световой сигнал тревоги. Когда грузоподъемность превышает номинальную грузоподъемность, ограничитель перегрузки может автоматически отключать электропитание подъемной силы и подал запрещающий сигнал тревоги.

Ограничитель перегрузки:

- применим к различным типам мостовых и козловых кранов;
- один вход сигнала датчика, один выход релейного контакта;
- простой и легкий, простой в установке, стабильная работа;
- простая отладка, простота в использовании и калибровка на месте;
- высокая точность и точность измерений, быстрая реакция, самотестирование системы, сильная антимагнитная помехоустойчивость;
- могут быть добавлены многие дополнительные функции, удобные и другие промышленные инструменты управления или системы мониторинга, такие как стыковка, легкая последующая обработка.

В качестве меры безопасности при погрузочно-разгрузочных работах автокрана на ОАО «Композит Групп» предлагается прибор безопасности ОГМ240-30 (рисунок 6) от ООО «Вира». На рынке также представлен электронно-механический прибор ОГМ-240, который регистрирует сигналы,

защищает краны от перегрузок и опрокидывания, а также предотвращает опасное сближение с линиями электропередач.



Рисунок 6 – Прибор безопасности ОГМ240-30

Технические характеристики предлагаемого устройства представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики прибора безопасности ОГМ240-30

Наименование	ОГМ240-30
Объем памяти, Кб	128
Мощность, Вт	25
Размеры, мм	250×230×170
Масса, кг	до 4
Продолжительность работы, лет	10

Компактный модуль решает следующие задачи:

- «контроль и индикация текущих режимов: загрузка, фактическая масса груза, максимально допустимый вес груза при этом вылете стрелы;
- автоматическое отключение приводов подъема в следующих случаях: превышение допустимых загрузок, достижение предельных углов подъема, подход обоймы крюка к верхнему или нижнему положению;
- регистрация текущих параметров;
- предупреждение о приближении оголовка стрелы к ЛЭП;
- самодиагностика ОГМ-240» [19].

Преимущества прибора безопасности ОГМ-240:

- «удобный интерфейс графического дисплея;
- регистрация параметров с привязкой к текущему времени и дате;
- цифровая линия соединения с датчиками;
- запись и архивация данных на SD-картах;
- отдельное питание датчиков;
- RFID-технология корректировки пройденной дистанции» [19].

Последнее предложение от АО «Композит Групп» предполагает внедрение концевых выключателей на кранах. Эти выключатели предназначены для предотвращения выхода крана или стрелы за безопасные пределы во время подъема, что обеспечивает безопасность работников, предотвращая возможные аварийные ситуации.

Концевой выключатель высоты может ограничивать высоту подъема и падения разбрасывателя. Когда разбрасыватель поднимается в верхнее предельное положение, ограничитель может автоматически отключать источник питания, чтобы остановить работу подъемного механизма, предотвратить продолжение подъема крюка, не допустить, чтобы разбрасыватель пробил верхнюю часть и стянул подъемный стальной трос. веревку, чтобы избежать несчастных случаев при падении тяжелых предметов. Когда разбрасыватель опускается в нижнее предельное положение, он может автоматически отключать источник питания для спуска, чтобы обеспечить

намотку троса на барабан не менее количества безопасных витков, предусмотренного конструкцией.

Концевые выключатели на подъемниках обеспечивают защиту, разрывая электрическую цепь между двигателем и тормозным приводом, когда кран достигает своего предельного положения. Данные выключатели содержат механическое устройство, которое подает напряжение на электрические контакты при достижении внешнего предела.

Технические характеристики концевого выключателя высоты:

- используется для лебедочной тележки мостового козлового крана, установленной на конце вала барабана;
- легкий вес, небольшой размер, простота установки и отладки, высокая чувствительность и надежность, длительный срок службы могут сыграть роль в ограничении подъема и падения;
- червячная передача связана с мотовилом как передаточный механизм, а на центральном валу червячной передачи установлен кулачок. Когда мотовило вращается, кулачок вращается вместе с ним, а когда он поворачивается в заданное положение, часть фланца кулачка контактирует с концевым выключателем, что вызывает срабатывание концевого выключателя, отключает источник питания вверх или вниз и останавливает разбрасыватель в крайнем положении;
- передаточное число: 40:1, 80:1, 120:1

На рисунке 7 показан пример ограничителя крюковой подвески с грузом, подвешенным параллельно грузовому канату.



Рисунок 7 – Ограничитель подъёма крюка

«Груз с помощью цепи связан с подпружиненным штоком концевого выключателя, установленного на оголовке стрелы. При опущенном крюке груз свободно висит на тросе и оттягивает шток, замыкая контакты выключателя» [3].

Таким образом, ограничивая грузоподъемность крюка, он предотвращает перегрузку оборудования, что позволяет избежать таких нежелательных последствий, как поломка оборудования, падение груза и серьезные аварии, в которых могут пострадать рабочие.

Также в АО «Композит Групп» рекомендуется применение конечных выключателей замедления и остановки крана. Когда ходовой механизм приближается к предельному положению, ограничитель хода может автоматически отключить передний источник питания и остановить движение, чтобы предотвратить превышение хода. Механизм хода железнодорожного крана (или тележки) рядом с концом пути должен быть настроен для срабатывания концевого выключателя хода механизма, обычно с помощью концевого выключателя и защитной линейки триггерного переключателя, поддерживающей использование.

Технические характеристики концевых выключателей замедления и остановки крана:

- обычно используется в мостовых кранах и козловых кранах;
- использование предохранительной линейки крана или тележки и ее контактного столкновения для реализации включения или выключения цепи управления;
- применимо к европейским мостовым кранам и европейским козловым кранам;
- использование столкновения движущихся частей крана для осуществления контактного действия для реализации подключения или отключения цепи управления для достижения определенных целей управления;
- большая контактная способность, компактная конструкция, надежность и долговечность, высокий уровень защиты, длительный срок службы.

Устройство блокировки связывает состояние блокировочного выключателя с движением определенного рабочего механизма крана, в открытом состоянии выключателя соответствующий рабочий механизм, который ограничен им, не может быть запущен, и только в закрытом состоянии выключателя, движение рабочего механизма с блокировкой может быть выполнено; когда механизм находится в процессе движения, если соответствующий переключатель люка открыт, будет дана команда на выключение. Блокировочные концевые выключатели не позволяют людям управлять краном без ведома водителя в момент входа и выхода из крана или когда кто-то выполняет техническое обслуживание оборудования на главной балке крана, что приводит к срабатыванию механизма и травмированию людей. Блокирующее устройство защиты:

- устанавливается на дверях крана, через которые могут пройти люди;
- устанавливается на двери кабины машиниста для управления движением рабочего механизма крана;

- устанавливается на двери люка или перилах прохода главной балки моста с бортом машинистского поста, управляющего движением ходового механизма тележки.

Лазерная система предотвращения столкновений крана может использовать лазерные датчики для расчета расстояния до приближающегося объекта, когда он достигает небезопасного расстояния, раннего предупреждения о замедлении, остановки сигнализации, чтобы предотвратить столкновение крана. Если два или более комплектов подъемного оборудования или подъемной тележки движутся по одному и тому же пути, следует установить устройства предотвращения столкновений.

Также в АО «Композит Групп» необходимо применение устройств ветрозащиты грузоподъемных механизмов, которые:

- подходят для козловых кранов, работающих на открытом воздухе, например, в портах, причалах и железных дорогах. При использовании клиновидный язычок вставляется между протектором колеса и верхней поверхностью гусеницы, а наклон железного клина предотвращает скольжение колеса;
- при подаче питания электрогидравлический толкатель движется, его толкатель быстро поднимается и поднимает железный клин через рычаг и передаточный механизм, так что кран работает нормально; когда питание отключено, толкатель толкателя находится под действием силы пружины, а железный клин помещается на рельс через рычаг, а колесо заклинивается насмерть в случае внезапной бури, и он выполняет функцию защиты безопасности.

Выводы по третьему разделу.

В третьем разделе сделан вывод о том, что отдельные узлы и элементы конструкции крана подвергаются постоянным нагрузкам во время работы крана. Устройства безопасности крана играют жизненно важную роль в безопасной эксплуатации и эксплуатации кранов. Существует множество устройств безопасности крана, мы выбрали несколько наиболее часто

используемых устройств безопасности для всестороннего ознакомления, в том числе устройства защиты от перегрузки крана, концевые выключатели высоты крана, концевые выключатели замедления и остановки, устройства предотвращения столкновений для крана и ветра. защита козловых кранов.

Поэтому необходим постоянный контроль состояния узлов и конструкций крана, а также допустимых нагрузок. Эти задачи выполняют как операторы, так и специализированное оборудование, например, датчики и ограничители.

Исходя из возможностей этого оборудования, АО «Композит Групп» рекомендуется интегрировать в свои системы управления кранами прибор контроля параметров ОГМ240-30 компании «Вира». Этот прибор фиксирует режимы работы крана, обеспечивает надежную защиту, предотвращая перегрузку и опрокидывание при подъеме грузов, а также контролирует близость крана к линиям электропередач при работе в ограниченном пространстве.

Кроме того, АО «Композит Групп» предлагает использовать на своих кранах концевые выключатели. Эти выключатели выполняют функцию ограничения при подъеме крана или стрелы, что позволяет защитить работников от возможных аварийных ситуаций и уберечь оборудование.

4 Охрана труда

Исследование было посвящено следующим профессиям: машинисты кранов, операторы и электромонтеры. Такой выбор соответствует теме исследования и специфике выполняемой работы. Были определены потенциальные риски, связанные с этими профессиями, которые подробно представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Реестр рисков

Риск	Опасность	ID	Опасное событие
3	Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м	3.5	Падение с транспортного средства
6	Обрушение наземных конструкций	6.1	Травма в результате заваливания или раздавливания
7	Транспортное средство, в том числе погрузчик	7.4	Опрокидывание транспортного средства при нарушении способов установки и строповки грузов
8	Подвижные части машин и механизмов	8.1	Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования
20	Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума	20.1	Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума
24	Монотонность труда при выполнении однообразных действий или непрерывной и устойчивой концентрации внимания в условиях дефицита сенсорных нагрузок	24.1	Психоэмоциональные перегрузки
27	Электрический ток	27.1	Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением

Продолжение таблицы 2

Риск	Опасность	ID	Опасное событие
27	Электрический ток	27.3	Нарушение правил эксплуатации и ремонта электрооборудования, неприменение СИЗ
27	Электрический ток	27.5	Поражение электрическим током

«Меры управления профессиональными рисками (мероприятия по охране труда) направляются на исключение выявленных у работодателя опасностей или снижение уровня профессионального риска» [10].

Количественная оценка риска рассчитывается по формуле:

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

где «А – коэффициент оценки вероятности;

U – коэффициент оценки степени тяжести последствий» [10].

В соответствии с методом идентификации был разработан вопросник для должностей машиниста автокрана, оператора и электрика, как показано в таблице 3. Также были оценены сопутствующие риски, характерные для этих должностей.

Таблица 3 – Анкета

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Машинист автомобильного крана	3	3.5	Возможно	3	Катастрофическая	5	15	Средний
	6	6.1	Вероятно	4	Катастрофическая	5	20	Высокий
	7	7.4	Вероятно	4	Катастрофическая	5	20	Высокий
Оператор	8	8.1	Весьма вероятно	5	Приемлемая	2	10	Средний

Продолжение таблицы 3

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
	20	20.1	Возможно	3	Незначительная	2	6	Низкий
	24	24.1	Вероятно	4	Приемлемая	2	8	Низкий
Электрик	27	27.1	Маловероятно	2	Катастрофическая	5	10	Средний
	27	27.3	Вероятно	4	Катастрофическая	5	20	Высокий
	27	27.5	Возможно	3	Катастрофическая	5	15	Средний

Для сокращения травматизма на объектах, где проводятся грузоподъемные работы необходимо проводить обучение и проверку знаний работников по охране труда. В обучение нужно включить вопросы, связанные с погрузкой, разгрузкой, перемещением, размещением грузов. Помимо этого, своевременно выявить возможные опасности, идентифицировать их, провести оценку профессиональных рисков в рамках процедуры управления профрисками.

Важно провести первоначальную оценку риска нетрудоспособных травм, чтобы определить уровень ущерба, который можно ожидать, и принять меры по предотвращению подобных инцидентов. Кроме того, оценка риска дает представление о вероятном количестве людей, вовлеченных в аварию, и о масштабах ущерба окружающей среде. Оценив возможную тяжесть несчастных случаев и количество пострадавших, группы могут застраховать имущество и защитить себя от последствий преступлений.

В таблице 4 наглядно представлены результаты оценки рисков, связанных с поворотом судьбы, для трех конкретных ролей - машиниста крана, крановщика и электрика.

Таблица 4 – Оценка вероятности

Степень вероятности		Характеристика	Коэффициент, А
1	Весьма маловероятно	- Практически исключено - Зависит от следования инструкции - Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки	1
2	Маловероятно	- Сложно представить, однако может произойти - Зависит от следования инструкции - Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки	2
3	Возможно	- Иногда может произойти - Зависит от обучения (квалификации) - Одна ошибка может стать причиной аварии/инцидента/несчастного случая	3
4	Вероятно	- Зависит от случая, высокая степень возможности реализации - Часто слышим о подобных фактах - Периодически наблюдаемое событие	4
5	Весьма вероятно	- Обязательно произойдет - Практически несомненно - Регулярно наблюдаемое событие	5

Оценив риск инцидентов и определив вероятный размер ущерба, можно принять упреждающие меры по их предотвращению.

Потенциальные убытки включают в себя вред сотрудникам, потерю активов и ущерб окружающей среде. Как только эти потери будут определены, организация должна предпринять важные шаги для минимизации последствий и восстановления производства.

Существует ряд мер, которые работодатель может предпринять для устранения причин несчастных случаев. Они могут включать в себя дополнительное обучение сотрудников, обновление протоколов безопасности, модернизацию оборудования и многое другое.

К обязанностям предприятия в отношении сохранения и восстановления окружающей среды при возникновении аварии необходимо будет устранить причиненный ущерб. Предприятие должно включать в свою деятельность превентивные меры по обеспечению безопасности, что позволяет устранить

проблемы, способные спровоцировать наступление аварии. Проведение оценки рисков аварий дает основания для более эффективного управления в системе безопасности, своевременного устранения выявленных недостатков, обеспечение сохранности природных объектов, жизни и здоровья граждан.

Оценка степени тяжести последствий представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Оценка степени тяжести последствий

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
5	Катастрофическая	- Групповой несчастный случай на производстве (число пострадавших 2 и более человек); - Несчастный случай на производстве со смертельным исходом; - Авария; - Пожар;	5
4	Крупная	- Тяжелый несчастный случай на производстве (временная нетрудоспособность более 60 дней); - Профессиональное заболевание. - Инцидент	4
3	Значительная	- Серьезная травма, болезнь и расстройство здоровья с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней; - Инцидент	3
2	Незначительная	- Незначительная травма - микротравма (легкие повреждения, ушибы), оказана первая медицинская помощь. - Инцидент, - Быстро потушенное загорание.	2
1	Приемлемая	- Без травмы или заболевания; - Незначительный, быстроустраняемый ущерб	1

Документ содержит конкретные статистические данные о количестве пострадавших людей, понесенных денежных потерях и воздействии на окружающую среду. Руководство компании намерено принять меры по смягчению последствий, восстановлению пострадавших районов и проведению профилактических мероприятий, чтобы избежать травм в

будущем.

Данное исследование специализируется на анализе безопасности материалов, используемых при работе с механическим оборудованием. Необходимо исключить ситуации, когда краны опрокидываются из-за неправильного расположения или неправильного строповки сотен грузов, что создает огромный риск травмирования рабочих.

Меры, направленные на создание безопасных ситуаций при эксплуатации погрузочно-разгрузочного оборудования, можно разделить на следующие уровни:

- «идентификация опасностей, в которую входит выявление потенциальных рисков, таких как механические неисправности, электрические опасности или химическое воздействие;
- оценка рисков, так как после выявления опасностей их необходимо оценить, чтобы определить уровень риска. Может включать оценку вероятности возникновения опасности и серьезности ее последствий;
- разработка средств контроля может включать использование средств безопасности на оборудовании, надлежащее обучение работников или выполнение процедур безопасности;
- внедрение средств контроля может включать модификацию оборудования, обучение или обновление процедур безопасности;
- мониторинг и анализ, так как эффективность средств контроля необходимо отслеживать с течением времени, чтобы гарантировать, что они по-прежнему эффективны в снижении риска. При необходимости средства контроля следует пересматривать и обновлять по мере необходимости» [9].

Для обеспечения и проверки безопасности выполняемых погрузочно-разгрузочных работ необходимо подготовить комплект обязательных документов. Не запрещено использовать электронный документооборот, если сохраняется возможность идентифицировать подписавшего документ сотрудника.

Сотрудники должны пройти обучение по охране труда в течение месяца после трудоустройства, а также медосмотр. Для обучения надо составить программы, разъясняющие меры безопасности при погрузочно-разгрузочных работах, а также (при наличии) дополнительные требования, установленные работодателем. После обучения у сотрудников надо проверить знания, составить об этом протокол. Только после выполнения этих этапов можно издать приказ о допуске к труду. Важно: если груз – опасные отходы, сотрудникам надо организовать также обучение по экологической безопасности. Также необходимо учесть требования по электробезопасности: у водителей, крановщиков, машинистов, стропальщиков, занятых в электроустановках или в охранной зоне воздушных линий, должна быть II группа.

Выводы по четвертому разделу.

В четвертом разделе исследования определены риски, связанные с тремя должностями в АО «Композит Групп»: машинист крана, оператор и электромонтер. Машинист крана сталкивается со специфическими рисками, такими как опрокидывание крана, травмы от падения груза и обрыв кабеля. Эти риски имеют высокую вероятность возникновения, что побуждает к разработке мер безопасности при погрузочно-разгрузочных работах для их снижения.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Регулярный экологический мониторинг позволяет интенсивно оценивать воздействие человеческой деятельности на природу. Такая оценка позволяет принимать соответствующие меры по сохранению и восстановлению природной среды. Воздух, почва, вода и шумовые ресурсы постоянно контролируются для оценки их состояния.

От компаний ожидается, что они будут принимать существенные меры, основываясь в первую очередь на результатах мониторинга. Они должны строго соблюдать природоохранное законодательство и нормы и стремиться к минимизации воздействия на окружающую среду.

Мониторинг дает важную информацию о воздействии хозяйственной деятельности на окружающую среду. Он позволяет оценить количество и качество выбросов в атмосферу, почву и воду, а также измерить уровень шума. «Контролируя эти факторы, предприятия могут принимать меры по снижению своего воздействия на окружающую среду, например, внедряя технологии контроля загрязнения или изменяя производственные процессы» [1].

Мониторинг состояния окружающей среды также важен для защиты здоровья населения. «Путем наблюдения и анализа данных можно выявить возможные источники аллергенов, токсинов или других потенциально опасных веществ, которые могут отрицательно повлиять на здоровье человека. Предприятия могут использовать эту информацию для разработки и реализации мер по снижению воздействия этих веществ на своих сотрудников и население в целом» [6].

Мониторинг позволяет получить объективные данные об уровне загрязнения окружающей среды конкретным предприятием в случае несоблюдения экологических требований и нормативов по выбросам в атмосферу, сбросам в водотоки, нарушениям уровня шума. Основным видом воздействия на окружающую среду, оказываемого АО «Композит Групп», являются сточные воды, результат анализа которых представлен на рисунке 8.



Рисунок 8 – Анализ концентрации сточных вод АО «Композит Групп»

Наиболее массовое загрязнение воды происходит за счет промывки территорий, используемых для гаража упаковочной тары, и воды, содержащей нефтепродукты, используемые в спортивном производстве.

Мониторинг состава сточных вод является неотъемлемой частью экологического менеджмента, позволяя определить состав и осведомленность о химических соединениях в воде и их соответствие установленным требованиям. Благодаря такому мониторингу компания может самостоятельно выявлять источники загрязнения, организовывать необходимые мероприятия по устранению загрязнений, превышающих нормативные значения, и проводить санацию окружающей среды. Кроме того, грамотно организованный экологический мониторинг позволяет компании своевременно узнать о необходимости внедрения новых систем рекультивации и утилизации в связи с ускоренным сбросом.

Определение состава и концентраций загрязняющих веществ в сточных

водах может быть выполнено следующими способами:

- «физические методы, которые включают измерение физических свойств сточных вод, таких как pH, температура и мутность» [22];
- «химические методы, которые включают анализ сточных вод на наличие определенных химических веществ или ионов с использованием химических тестов» [22];
- «биологические методы, в которых для оценки качества сточных вод используются микроорганизмы» [22];
- «различные инструменты, такие как спектрофотометры, газовые хроматографы и масс-спектрометры» [22].

Каждый из этих методов имеет свои преимущества и недостатки, и выбор метода зависит от конкретной задачи и требуемой точности.

Учет отходов АО «Композит Групп» осуществляется на основании Федерального закона «Об отходах производства и потребления» от 10.06.1998 №89-ФЗ [11].

Антропогенная нагрузка на окружающую среду АО «Композит Групп» представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Антропогенная нагрузка на окружающую среду от АО «Композит Групп»

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух	Воздействие на водные объекты	Отходы
АО «Композит Групп»	–	–	Стоки бытовые	ТКО, отходы бумажные, смет с территории малоопасный
Количество в год		–	1000 м ³ /год	8 т

Проверим, соответствуют ли производственные технологии лучшим доступным вариантам. Данные о технологиях, используемых на предприятии, приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Сведения о применяемых на объекте технологиях

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
номер	наименование		
–	АО «Композит Групп»	Водоснабжение	Соответствует
		Вентиляция	Соответствует

Перечень загрязняющих веществ представлен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов

Наименование загрязняющего вещества
Сероводород
Оксид серы
Бензол

Чтобы минимизировать негативное влияние на окружающую среду, АО «Композит Групп» применяет следующие профилактические меры:

- «использование возобновляемых источников энергии, так как переход от ископаемого топлива к возобновляемым источникам энергии, таким как солнечная, ветровая и гидроэнергетика, может значительно сократить выбросы парниковых газов и загрязнение воздуха. Инвестирование и продвижение этих источников имеет решающее значение для смягчения негативного воздействия деятельности человека на окружающую среду» [23];
- «повышение энергоэффективности зданий, транспорта и промышленных процессов является эффективным способом снижения антропогенного воздействия. Этого можно достичь за счет использования энергоэффективных приборов, принятия мер по

- изоляции, развития общественного транспорта и поощрения компаний к внедрению энергосберегающих методов» [23];
- «правильные методы управления отходами могут помочь снизить уровень загрязнения. Переработка материалов, компостирование органических отходов и внедрение технологий переработки отходов в энергию – эффективные способы минимизировать воздействие образующихся отходов на окружающую среду» [23];
 - «внедрение устойчивых методов ведения сельского хозяйства, таких как органическое земледелие, может способствовать снижению деградации почв, минимизации использования химических удобрений и сохранению биоразнообразия» [23];
 - «защита и восстановление территорий с богатым биоразнообразием, таких как леса, водно-болотные угодья и коралловые рифы, имеют жизненно важное значение. Эти экосистемы не только поддерживают разнообразную флору и фауну, но также предоставляют важные экосистемные услуги, такие как связывание углерода и очистка воды» [23];
 - «повышение осведомленности об экологических проблемах и продвижение образования по устойчивым практикам имеют основополагающее значение для достижения долгосрочных решений» [23];
 - «правительство может играть значительную роль в снижении антропогенного воздействия путем реализации и обеспечения соблюдения политики и правил, которые поощряют устойчивые практики и препятствуют деятельности» [23].

Эти мероприятия предназначены для уменьшения вредного влияния на окружающую среду и будут способствовать ее защите и далее.

Отказ от полимерной упаковки в пользу упаковки из картона вторичной переработки, переход на электронный документооборот и электронные носители информации, сортировка отходов производства, позволяющая

перерабатывать их во вторичное сырье, переход на клеи на водной основе – важный вклад, который может сделать предприятие в сохранении природных ресурсов. В планах – переход на альтернативные источники энергии.

Мы ответственно подходим к вопросам утилизации списанной одежды, обуви и средств индивидуальной защиты, активно внедряем современные технологии сбора и переработки отслуживших СИЗ, а также получения из них переработанных материалов для вторичного использования в производстве.

Результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов и обращения с отходами представлены в Приложении А.

Выводы по пятому разделу.

В пятом разделе описаны детали проведенной инвентаризации выбросов загрязняющих веществ исследуемого объекта. Эта информация содержит данные о выбросах вредных веществ в атмосферу, сточные воды и может быть применена для анализа и оценки их эффектов на окружающую среду и здоровье человека. Для АО «Композит Групп» были созданы рекомендации, направленные на снижение негативных последствий для окружающей природной среды.

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Для АО «Композит Групп» разработан план организации и проведения эвакуации, включающий ряд пунктов:

- «определение путей эвакуации, которые должны быть четко обозначены и всегда легко доступны;
- создание назначенного места сбора, где должен собраться весь персонал в случае чрезвычайной ситуации;
- персонал должен быть обучен использованию плана эвакуации и процедурам реагирования на чрезвычайные ситуации;
- план следует регулярно тестировать, чтобы убедиться, что он работает правильно и что весь персонал знаком с ним;
- все необходимое оборудование, такое как огнетушители и аварийное освещение, следует поддерживать в рабочем состоянии;
- план следует обновлять по мере необходимости, чтобы отразить любые изменения на объекте или в аварийных процедурах» [15].

Для эффективной эвакуации персонала предприятия необходимо иметь надлежащий план действий, предусматривающий определенные роли и ответственности сотрудников, места сбора, маршруты выхода, средства оповещения и проведения эвакуации.

В случае возникновения чрезвычайной ситуации одной из важнейших мер, которую необходимо принять незамедлительно, является эвакуация сотрудников и их временное размещение в безопасных местах. Временное размещение персонала, работающего на объекте, должно соответствовать следующим правилам:

- «чрезвычайные убежища, эти пункты предоставляют временное укрытие для людей, находящихся в опасности. Они могут быть предоставлены в публичных зданиях, таких как школы, больницы, спортивные залы. Убежища обычно оборудуются матрасами,

одеялами, питьевой водой, пищей и другими основными предметами первой необходимости;

- жилые и транзитные лагеря, для более длительного размещения пострадавших людей могут создаваться временные лагеря. Эти лагеря могут быть развернуты на пустырях, футбольных полях или специально выделенных территориях. В таких лагерях могут быть установлены палатки, мобильные домики или другое временное жилье;
- отели или гостиницы, в случае большого количества эвакуируемых людей, организация временного размещения в гостиницах или отелях может быть рассмотрена в качестве варианта. Эти места обеспечивают необходимые условия проживания, такие как комфортабельные номера с ванной комнатой, пища и прочие удобства;
- неустановленные пункты, в некоторых случаях, когда авария происходит в удаленных или недоступных районах, может потребоваться организация временных пунктов размещения, которые не предусмотрены заранее. Временные пристанища, палатки или другие укрытия могут быть установлены на местности, чтобы предоставить безопасное место для временного проживания» [7].

Перечень действий, обеспечивающих временное размещение сотрудников, разрабатывается руководством при планировании обеспечения безопасности при ЧС, что позволяет своевременно обезопасить сотрудников, их жизнь и здоровье от воздействия опасных факторов ЧС.

Важно проводить тренировки и учения сотрудников по эвакуации, чтобы они знали, как правильно действовать в случае чрезвычайной ситуации и обеспечить сохранность своей жизни и здоровья.

Перечень пунктов временного размещения отражен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень пунктов временного размещения и расчет приема эвакуируемого населения из объекта

Номер ПВР	Наименование организаций (учреждений), развертывающих пункты временного размещения	Адрес расположения, телефон	Количество предоставляемых мест	
			посадочных мест	койко-мест
1	АО «Композит Групп»	443071, Самарская область, город Самара, Волжский пр-кт, д. 50	150	145

Для обеспечения бесперебойной работы технологического оборудования и исключения сбоев или аварийных ситуаций, а также для увеличения их надежности, важно реализовывать превентивные мероприятия.

В их число может входить:

- «сообщить о ЧС. Персонал должен незамедлительно связаться с ответственными лицами и сообщить о происшествии. Это может включать вызов службы экстренной помощи, пожарных, полиции и других соответствующих служб;
- обеспечить безопасность. Персонал должен принять меры для обеспечения безопасности всех находящихся на объекте. Это может включать эвакуацию людей или перенос в более безопасное место, предоставление средств индивидуальной защиты, ограничение доступа к опасным зонам и другие меры предосторожности;
- включить систему аварийной сигнализации;
- эвакуировать персонал из зоны поражения, следуя плану эвакуации;
- оказать помощь пострадавшим и при необходимости обратиться в службу медицинской помощи;
- оказать помощь в реагировании, предоставив информацию о чрезвычайной ситуации и ее местонахождении;
- оставаться на месте сбора до подачи сигнала «отбой»;
- следовать дополнительным инструкциям органов МЧС» [18].

Действия должностного состава среди персонала АО «Композит Групп» при ЧС представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Действия персонала объекта при ЧС

Наименование подразделения (службы) объекта	Должность исполнителя	Действия при ЧС
Любое подразделение АО «Композит Групп»	Первый заметивший	«Сообщить об этом в городскую пожарную охрану и диспетчерскую службу организации» [20]
	Ответственный за безопасность	«Оповестить о пожаре или его признаках сотрудников. Принять необходимые меры для эвакуации всех сотрудников из здания» [20]
	Ответственный за безопасность	«Используя первичные средства пожаротушения, приступить к тушению очага пожара» [20]
	Руководитель и ответственный за безопасность	«Организовать встречу спасательных формирований» [20]

Начальник участка отвечает за координацию работы всех служб и подразделений, задействованных на участке, в случае аварии. Его задача заключается в обеспечении безопасности и эффективности процесса эвакуации людей из опасной зоны. Он определяет последовательность необходимых действий, назначает руководителей рабочих бригад и осуществляет общее управление процессом работ.

Для обеспечения безопасности проводятся необходимые профилактические мероприятия, мероприятия по локализации и ликвидации аварийных ситуаций, обеспечению надежной, безаварийной работы производства. К таким мерам относятся:

- «проводить регулярные проверки и техническое обслуживание оборудования для выявления и предотвращения потенциальных проблем;
- допускать до работы квалифицированный персонал, обеспечивать ему надлежащее обучение и инструкции;

- принимать такие меры безопасности как сигнализация, блокировки и барьеры, чтобы предотвратить несчастные случаи;
- контролировать производительность и состояние оборудования, чтобы выявить признаки износа и принять соответствующие меры для предотвращения сбоев;
- пересматривать и обновлять процедуры и руководства, чтобы убедиться, что они актуальны и отражают текущую практику;
- периодически обновлять программное обеспечение до последних версий, чтобы устранить возможные ошибки и обеспечить стабильную работу;
- совершенствовать систему мониторинга и контроля, это позволяет оперативно отслеживать состояние оборудования, прогнозировать возможные проблемы и принимать меры по их устранению до возникновения аварийных ситуаций;
- проводить регулярные тренировки и практические учения с персоналом. Частые тренировки помогают поддерживать навыки работы с оборудованием и правилами безопасности, а также демонстрируют способы противодействия и реагирования на возможные аварийные ситуации» [16].

Руководитель спасательных служб часто является опытным спасателем с многолетним опытом работы в чрезвычайных ситуациях. Они проходят специальное обучение и тренировки, чтобы быть готовыми к оперативному реагированию на любые бедствия и обеспечить безопасность граждан в случае эвакуации.

Работники АО «Композит Групп» обеспечены всеми необходимыми СИЗ на случай возникновения аварийной ситуации. Передача информации и сигналов оповещения при возникновении ЧС в АО «Композит Групп» осуществляется по сетям связи.

Выводы по шестому разделу.

Шестой раздел содержит разработанные планы эвакуации работников в случае возникновения ЧС, сведения о временном размещении работников, перечень действий работников в случае возникновения ЧС, утвержденный список лиц, ответственных за обеспечение безопасности на участках, объектах.

Приводится перечень принципов, на основании которых разработаны меры надежной, безаварийной деятельности производства. Временное размещение сотрудников в АО «Композит Групп» при возникновении ЧС планировалось с учетом удобства их безопасного пребывания на необходимый период времени. Информация о путях эвакуации, средствах пожаротушения, временном размещении работников, согласовании с МЧС включается в документацию предприятия и вывешивается на видных местах в помещениях. Руководитель спасательных служб в АО «Композит Групп» имеет широкий спектр навыков и знаний, включая умение быстро оценивать ситуацию, принимать решения в экстренных условиях, координировать действия спасательных групп и оказывать помощь пострадавшим.

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Исходя из возможностей АО «Композит Групп», было рекомендовано интегрировать в систему управления крана прибор контроля параметров ОГМ240-30 производства компании «Вира». Этот прибор фиксирует режимы работы крана и обеспечивает надежную защиту от перегрузки и опрокидывания при подъеме грузов. Он также контролирует близость крана к линиям электропередач при работе в ограниченном пространстве.

Это своего рода защитное устройство, предотвращающее перегрузку крана и повреждение деталей крана из-за перегрузки во время подъема, которое состоит из индикатора нагрузки крана и датчика. Ограничитель перегрузки может быть поднят до 95%-100% номинальной грузоподъемности, выдается быстрый звуковой и световой сигнал тревоги. Когда грузоподъемность превышает номинальную грузоподъемность, ограничитель перегрузки может автоматически отключать электропитание подъемной силы и подал запрещающий сигнал тревоги.

Кроме того, АО «Композит Групп» предлагается установить на краны концевые выключатели. Эти выключатели выполняют функцию ограничения при подъеме крана или стрелы, что позволяет защитить работников от возможных аварийных ситуаций и уберечь оборудование.

Концевой выключатель высоты может ограничивать высоту подъема и падения разбрасывателя. Когда разбрасыватель поднимается в верхнее предельное положение, ограничитель может автоматически отключать источник питания, чтобы остановить работу подъемного механизма, предотвратить продолжение подъема крюка, не допустить, чтобы разбрасыватель пробил верхнюю часть и стянул подъемный стальной трос. веревку, чтобы избежать несчастных случаев при падении тяжелых предметов.

План мероприятий по улучшению условий труда на предприятии представлен в таблице 11.

Таблица 11 – План мероприятий по улучшению условий труда

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия
АО «Композит Групп»	Включить в систему управления краном устройство контроля параметров ОГМ240-30	Позволяет обезопасить работающих от возможной аварийной ситуации, обеспечить защиту оборудования	15.06.2024-10.12.2024	Отдел главного инженера Отдел охраны труда

Исходные данные для расчета экономической эффективности представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Исходные данные для расчета

Наименование показателя	Условные обозначения	Единица измерения	Данные	
			1 год	2 год
«Годовая среднесписочная численность работников» [21]	ССЧ	чел.	190	
«Число пострадавших от несчастных случаев на производстве» [21]	Ч _{нс}	чел.	1	0
«Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями» [21]	Д _{нс}	дн	14	0
«Плановый фонд рабочего времени в днях» [21]	Ф _{план}	дн	247	247
«Ставка рабочего» [21]	Т _{чс}	руб./ч	75	
«Коэффициент доплат» [21]	К _{допл.}	%	10	–
«Продолжительность рабочей смены» [21]	Т	ч	8	
«Количество рабочих смен» [21]	S	шт.	1	
«Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем» [21]	μ	–	2	
Единовременные затраты	З _{ед}	руб.	11600	

«Коэффициент частоты травматизма» [21]:

$$K_q = \frac{Ч_{НС} \cdot 1000}{ССЧ}, \quad (2)$$

$$K_{q_1} = \frac{9 \cdot 1000}{190} = 47,4$$

$$K_{q_2} = \frac{0 \cdot 1000}{190} = 0$$

«Коэффициент тяжести травматизма» [21]:

$$K_T = \frac{Д_{НС}}{Ч_{НС}}, \quad (3)$$

«где $Ч_{НС}$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве, чел.» [21].

$$K_{T_1} = \frac{46}{9} = 5,1$$

$$K_{T_2} = \frac{0}{0} = 0$$

«Изменение коэффициента частоты травматизма» [21] (ΔK_q):

$$\Delta K_q = 100 - \frac{K_{q_2}}{K_{q_1}}, \quad (4)$$

$$\Delta K_q = 100 - \frac{0}{47,4} = 100$$

«Изменение коэффициента тяжести травматизма» [21] (ΔK_T):

$$\Delta K_T = 100 - \frac{K_{T_2}}{K_{T_1}}, \quad (5)$$

$$\Delta K_T = 100 - \frac{0}{5,1} = 100$$

«Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год» [21]:

$$BUT = \frac{100 \cdot D_{НС}}{ССЧ}, \quad (6)$$

$$BUT_1 = \frac{100 \cdot D_{НС}}{ССЧ} = \frac{100 \cdot 46}{190} = 24,2$$

$$BUT_2 = \frac{100 \cdot D_{НС}}{ССЧ} = \frac{100 \cdot 0}{190} = 0$$

«Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего» [21]:

$$\Phi_{ФАКТ} = \Phi_{ПЛАН} - BUT, \quad (7)$$

$$\Phi_{ФАКТ_1} = 247 - 24,2 = 222,8$$

$$\Phi_{ФАКТ_2} = 247 - 0 = 247$$

«Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда» [21]:

$$\Delta \Phi_{ФАКТ} = \Phi_{ФАКТ_2} - \Phi_{ФАКТ_1}, \quad (8)$$

$$\Delta\Phi_{\text{ФАКТ}} = 247 - 222,8 = 24,2$$

«Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу» [21]:

$$\mathcal{E}_q = \frac{BUT_1 - BUT_2}{\Phi_{\text{ФАКТ}_1}} \cdot \mathcal{C}_1 \quad (9)$$

где « $\Phi_{\text{ФАКТ}_1}$ – фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дн.» [21];

$$\mathcal{E}_q = \frac{24,2 - 0}{222,8} \cdot 1 = 0,11$$

«Общий годовой экономический эффект ($\mathcal{E}_Г$) от мероприятий» [21]:

$$\mathcal{E}_Г = \mathcal{E}_{МЗ}, \quad (10)$$

«Среднедневная заработная плата» [21]:

$$ЗПЛ_{\text{ДН}} = T_{\text{час}} \cdot T \cdot S \cdot (100\% + k_{\text{допл}}), \quad (11)$$

$$ЗПЛ_{\text{ДН}_1} = 75 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100\% + 10\%) = 660 \text{ руб.}$$

$$ЗПЛ_{\text{ДН}_2} = 75 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100\% + 0\%) = 600 \text{ руб.}$$

«Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве» [21]:

$$P_{\text{МЗ}} = BUT \cdot ЗПЛ_{\text{ДН}} \cdot \mu, \quad (12)$$

$$P_{M3_1} = 7,37 \cdot 660 = 4864,2$$

$$P_{M3_2} = 0 \cdot 600 \cdot 2 = 0$$

«Годовая экономия материальных затрат» [21]:

$$\mathcal{E}_{M3} = P_{M3_1} - P_{M3_2}, \quad (13)$$

«Где P_{M3_1} , P_{M3_2} — материальные затраты в связи с несчастными случаями до и после проведения мероприятий, руб.» [21].

« $T_{\text{чс}}$ — часовая тарифная ставка, руб./ч» [21].

$$\mathcal{E}_{M3} = 4864,2 - 0 = 4864,2$$

«Среднегодовая заработная плата» [21]:

$$ЗПЛ_{\text{год}} = ЗПЛ_{\text{дн}} \cdot \Phi_{\text{план}}, \quad (14)$$

$$ЗПЛ_{\text{год}} = 660 \cdot 122 = 80520$$

$$ЗПЛ_{\text{год}} = 600 \cdot 122 = 73200$$

$$\mathcal{E}_r = 4864,2$$

«Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий» [21]:

$$T_{\text{ед}} = \frac{З_{\text{ед}}}{\mathcal{E}_r}. \quad (15)$$

$$T_{\text{ед}} = \frac{11600}{4864,2} = 2,4$$

«Коэффициент экономической эффективности затрат» [21]:

$$E_{ед} = \frac{1}{T_{ед}} = \frac{I}{2,4} = 0,42$$

«где $T_{ед}$ – срок окупаемости единовременных затрат, г.» [21].

Выводы по седьмому разделу.

Седьмой раздел содержит объективную оценку эффективности мер, обеспечивающих безопасное управление автокраном, предотвращающих перегрузку крана и повреждение деталей крана из-за перегрузки во время подъема, которое состоит из индикатора нагрузки крана и датчика.

Установлена эффективность технического предложения по защите крана от опрокидывания при выполнении подъемов груза, чтобы остановить работу подъемного механизма, предотвратить продолжение подъема крюка, не допустить, чтобы разбрасыватель пробил верхнюю часть и стянул подъемный стальной трос. Защита от опасного сближения с линиями электропередач во время работ крана в ограниченном пространстве (результат экономического эффекта соответствует около 4900 тыс. руб.).

Заключение

В первом разделе дана характеристика технологического процесса погрузочно-разгрузочных работ. Рассмотрены нормативные требования, предъявляемые к данному технологическому процессу. Сделаны выводы о необходимости соблюдения правил техники безопасности при выполнении погрузочно-разгрузочных работ на предприятии.

Во втором разделе установлено: наибольшее число несчастных случаев со смертельным исходом соответствует работам с использованием техники ГПМ. Такая же ситуация была и в предыдущие годы. Значительная часть (около половины) несчастных случаев связаны с работой автокранов. Данный фактор становится дополнительным подтверждением важности данной исследовательской работы. В АО «Композит Групп» обеспечение СИЗ машинистов автокранов выполняется в полном соответствии с нормативными требованиями. В данном разделе подробно рассмотрены организационные мероприятия по обеспечению безопасности труда, а также предложение по встраиванию в систему управления краном приборов для контроля параметров его работы.

В третьем разделе сделан вывод о том, что отдельные узлы и элементы конструкции крана подвергаются постоянным нагрузкам во время работы крана. Устройства безопасности крана играют жизненно важную роль в безопасной эксплуатации и эксплуатации кранов. Существует множество устройств безопасности крана, мы выбрали несколько наиболее часто используемых устройств безопасности для всестороннего ознакомления, в том числе устройства защиты от перегрузки крана, концевые выключатели высоты крана, концевые выключатели замедления и остановки, устройства предотвращения столкновений для крана и ветра. защита козловых кранов. Поэтому необходим постоянный контроль состояния узлов и конструкций крана, а также допустимых нагрузок. Эти задачи выполняют как операторы, так и специализированное оборудование, например, датчики и ограничители.

Исходя из возможностей этого оборудования, АО «Композит Групп» рекомендуется интегрировать в свои системы управления кранами прибор контроля параметров ОГМ240-30 компании «Вира». Этот прибор фиксирует режимы работы крана, обеспечивает надежную защиту, предотвращая перегрузку и опрокидывание при подъеме грузов, а также контролирует близость крана к линиям электропередач при работе в ограниченном пространстве. Кроме того, АО «Композит Групп» предлагает использовать на своих кранах концевые выключатели. Эти выключатели выполняют функцию ограничения при подъеме крана или стрелы, что позволяет защитить работников от возможных аварийных ситуаций и уберечь оборудование.

В четвертом разделе исследования определены риски, связанные с тремя должностями в АО «Композит Групп»: машинист крана, оператор и электромонтер. Машинист крана сталкивается со специфическими рисками, такими как опрокидывание крана, травмы от падения груза и обрыв кабеля. Эти риски имеют высокую вероятность возникновения, что побуждает к разработке мер безопасности при погрузочно-разгрузочных работах для их снижения.

В пятом разделе описаны детали проведенной инвентаризации выбросов загрязняющих веществ исследуемого объекта. Эта информация содержит данные о выбросах вредных веществ в атмосферу, сточные воды и может быть применена для анализа и оценки их эффектов на окружающую среду и здоровье человека. Для АО «Композит Групп» были созданы рекомендации, направленные на снижение негативных последствий для окружающей природной среды.

Шестой раздел содержит разработанные планы эвакуации работников в случае возникновения ЧС, сведения о временном размещении работников, перечень действий работников в случае возникновения ЧС, утвержденный список лиц, ответственных за обеспечение безопасности на участках, объектах. Приводится перечень принципов, на основании которых разработаны меры надежной, безаварийной деятельности производства.

Временное размещение сотрудников в АО «Композит Групп» при возникновении ЧС планировалось с учетом удобства их безопасного пребывания на необходимый период времени. Информация о путях эвакуации, средствах пожаротушения, временном размещении работников, согласовании с МЧС включается в документацию предприятия и вывешивается на видных местах в помещениях. Руководитель спасательных служб в АО «Композит Групп» имеет широкий спектр навыков и знаний, включая умение быстро оценивать ситуацию, принимать решения в экстренных условиях, координировать действия спасательных групп и оказывать помощь пострадавшим.

Седьмой раздел содержит объективную оценку эффективности мер, обеспечивающих безопасное управление автокраном, предотвращающих перегрузку крана и повреждение деталей крана из-за перегрузки во время подъема, которое состоит из индикатора нагрузки крана и датчика. Установлена эффективность технического предложения по защите крана от опрокидывания при выполнении подъемов груза, чтобы остановить работу подъемного механизма, предотвратить продолжение подъема крюка, не допустить, чтобы разбрасыватель пробил верхнюю часть и стянул подъемный стальной трос. Защита от опасного сближения с линиями электропередач во время работ крана в ограниченном пространстве (результат экономического эффекта соответствует около 4900 тыс. руб.).

Список используемых источников

1. Береславец Е. А. Мониторинг состояния загрязнения окружающей среды // Актуальные научно-технические средства. 2021. №6. С. 109–114.
2. Горькова Н. В. Охрана труда. СПб. : Лань, 2024. 220 с.
3. Гуськов А. А. Молодцов В. А. Транспортные и погрузочно-разгрузочные средства. Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, 2017. 96 с.
4. Затравкин М. И. Унифицированный ряд приборов безопасности для грузоподъемных машин // Федеральный строительный рынок. 2021. № 2. С. 24–28.
5. Калачева О. А. Охрана труда: причины производственного травматизма // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России. 2023. №2. С. 57–62.
6. Калыгин В. Г. Промышленная экология. М. : Академия, 2019. 312 с.
7. Каримходжаев Н. В., Турахужаева Н. Н. Проблемы безопасности трудоемкости работников в предприятиях и некоторые пути их решения // Universum: технические науки. 2020. №4. С. 9–14.
8. Котельников В. С. Комментарий к правилам устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов. М. : МЦФЭР, 2017. 720 с.
9. Кузин С. С. Повышение безопасности автомобильной крановой установки // Техника и технологии. 2021. № 10. С. 118–122.
10. Макулов Р. Р. Снижение аварийности, увеличение длительности работы оборудования // Молодой исследователь: вызовы и перспективы. 2021. №4. С. 75–81.
11. Об отходах производства и потребления [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 24.06.1998 №89 (ред. от 04.08.2023). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/ (дата обращения: 21.08.2023).
12. Об утверждении Правил по охране труда при погрузочно-

разгрузочных работах и размещении грузов [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 28.10.2020 № 753н. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_370924/ (дата обращения: 04.03.2024).

13. Об утверждении Правил обеспечения работников средствами индивидуальной защиты и смывающими средствами [Электронный ресурс] : Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 29.10.2021 № 766н. URL: <https://base.garant.ru/403326464/> (дата обращения: 01.04.2024).

14. Пачурин Г. В. Профилактика и практика расследования несчастных случаев на производстве. СПб. : Лань, 2023. 380 с.

15. Сорокин Г. И. Защита объектов производственного назначения: учебное пособие. Тольятти : ТГУ, 2017. 195 с.

16. Столярова О. Ю. Анализ результатов производственного контроля // Труды Ростовского государственного университета. 2023. №3. С. 114–118.

17. Сулейманов М. К. Выполнение стропальных работ. М. : Академия, 2020 176 с.

18. Трушкова Е. А. Оценка промышленной безопасности и защиты технологического оборудования. Ростов н/Д : Изд-во ДГТУ, 2019. 83 с.

19. Устройство по эксплуатации ОГМ240-30 [Электронный ресурс] : ООО «Вира». URL: <http://oovira.ru/wp-content/uploads.pdf> (дата обращения: 08.04.2024).

20. Фалеева К. Д. Действия персонала при возникновении ЧС // Молодежный вектор развития. 2023. № 1. С. 311–316.

21. Фрезе Т. Ю. Методы оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности: практикум. Тольятти : ТГУ, 2020. 258 с.

22. Цырульников Д. В., Давлетзанов И. И., Маланин В. В. Сравнительный анализ методик измерения массовой концентрации сточных вод // Химия и Физика. 2023. №5. С. 39–41.

23. Шепелев И. И., Еськова Е. Н. Внедрение экологических технологий

для снижения антропогенного воздействия промышленного предприятия // Научно-практические аспекты развития. 2020. №4. С. 20–22.

Приложение А

Результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов, обращения с отходами и контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

Таблица А.1 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчетный 2023 год

№	Наименование видов отходов	Код по ФККО	Класс опасности и отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образовано отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизировано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
				хранение	накопление				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Отходы коммунальные, твердые	7 33 210 01 72 4	IV	0	7,88	7,88	0	0	0

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн					
всего	для обработки	для утилизации	для обезвреживания	для хранения	для захоронения
11	12	13	14	15	16
0	0	0	0	0	7,88

Размещено отходов на эксплуатируемых объектах, тонн					Наличие отходов на конец года, тонн	
всего	хранение на собственных объектах размещения отходов, далее - ОРО	захоронение на собственных ОРО	хранение на сторонних ОРО	захоронение на сторонних ОРО	хранение	накопление
17	18	19	20	21	22	23
0	0	0	0	0	0	7,88

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Результаты проведения проверок работы очистных сооружений, включая результаты технологического контроля эффективности работы очистных сооружений на всех этапах и стадиях очистки сточных вод и обработки осадков

Тип очистного сооружения	Год ввода в эксплуатацию	Сведения о стадиях очистки, с указанием сооружений очистки сточных вод, в том числе дренажных, вод, относящихся к каждой стадии	Объем сброса сточных, в том числе дренажных, вод, тыс. м ³ /сут.; тыс. м ³ /год			Наименование загрязняющего вещества или микроорганизма	Дата контроля (дата отбора проб)	Содержание загрязняющих веществ, мг/дм ³			Эффективность очистки сточных вод, %	
			проектный	допустимый, в соответствии с разрешительным документом на право пользования водным объектом	фактический			проектное	допустимое, в соответствии с разрешением на сброс веществ и микроорганизмов в водные объекты	фактическое	проектная	фактическая
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	16
ЛОС механической очистки	2015	Механическая очистка, Поток ПНУ-БМ (2)-180	0,35; 85	0,2; 60	0,07; 25	Нефть и нефтепродукты	19.09.2022	0,05	0,05	0,045	98,7	98,7

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

№	Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, мг/м ³	Фактический выброс, мг/м ³	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	Примечание
	номер	наименование	номер	наименование							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	АО «Композит Групп»	1	Установки добычи	Сероводород	0,008	0,002	0,25	19.10.23	0	–
					Оксид серы	125	44	0,352	19.10.23	0	–
					Бензол	0,3	0,05	0,167	19.10.23	0	–
Итого	–	–	–	–	–	125,308	44,052	–	–	0	–