

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 Безопасная эксплуатация подъемно-транспортного оборудования

Обучающийся

А. В. Матвеева

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент, Е. А. Татаринцева

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

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2023

Аннотация

Работа содержит 72 страницу, 7 разделов, 6 рисунков, 23 таблицы, 30 используемых источников.

Ключевые слова: подъемно-транспортное оборудование; безопасность; кран; охрана труда; охрана окружающей среды; экономическая эффективность.

В первом разделе работы «Анализ нормативных требований в области обеспечения эксплуатации подъемно-транспортного оборудования» проводится анализ нормативной документации, рассматриваются требования, предъявляемые к подъемно-транспортному оборудованию, его эксплуатации, требования к обслуживанию и требования к работникам, работающим на данном оборудовании.

Во втором разделе работы «Анализ безопасного производства работ при эксплуатации подъемно-транспортного оборудования» детально изучены виды работ, которые выполняются ООО «БАРЬЕР», а также рассмотрено применяемое оборудование и проведено техническое освидетельствование оборудования. В плане размещения оборудования уделено особое внимание, и представлена информация об оптимальном размещении оборудования на объекте. Подробно описана используемая технология и процесс выполнения работ. Кроме того, в разделе приведены диаграммы, исследующие травматизм, и проведен анализ данных, выделенных из этих диаграмм.

В третьем разделе работы «Мероприятия по обеспечению безопасности при эксплуатации подъемно-транспортного оборудования» разрабатываются мероприятия по снижению воздействия факторов производственного процесса, выявление и соблюдение размера опасной зоны и режима работы подъемно-транспортного оборудования, использование специальных устройств для обеспечения безопасности.

В четвертом разделе «Охрана труда» составлен реестр профессиональных рисков для рабочих мест производственного

подразделения, проведена идентификация опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций (видов работ) на выбранных для анализа рабочих местах. Результаты оформлены в таблицах.

В пятом разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» определена антропогенная нагрузка организации, технологического процесса на окружающую среду. Оформлены результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха, результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов, результаты производственного контроля в области обращения с отходами.

В шестом разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» рассмотрены возможные аварийные и чрезвычайные ситуации для организации, рассмотрен порядок действий персонала организации в случае возникновения ЧС, разработан для объекта защиты план действий по предупреждению и ликвидации ЧС организаций.

В седьмом разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» оценивается эффективность мероприятий по обеспечению безопасности при эксплуатации подъемно-транспортного оборудования.

В разделе были проанализированы показатели эффективности внедрения предложенных мероприятий по улучшению условий труда.

Содержание

Введение.....	5
Термины и определения	6
Перечень обозначений и сокращений.....	7
1 Анализ нормативных требований в области обеспечения эксплуатации подъемно-транспортного оборудования.....	8
2 Анализ безопасного производства работ при эксплуатации подъемнотранспортного оборудования	16
3 Мероприятия по обеспечению безопасности при эксплуатации подъемно-транспортного оборудования.....	24
4 Охрана труда.....	30
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	39
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	46
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	50
Заключение	66
Список используемых источников.....	68

Введение

Тема выпускной квалификационной работы – «Безопасная эксплуатация подъемно-транспортного оборудования».

В производстве широко используется подъемно-транспортное оборудование, соответственно, существует большое количество видов и типов машин для его реализации. В целом такие машины можно разделить на две группы: транспортирующие и грузоподъемные. Однако по сравнению с непрерывно действующим транспортом эти способы перемещения грузов требуют значительного ручного обслуживания является более опасными и менее гигиеничными.

Поэтому цель работы – разработка мероприятий по обеспечению безопасности при эксплуатации подъемно-транспортного оборудования

Задачи работы:

- провести анализ нормативных требований в области обеспечения эксплуатации подъемно-транспортного оборудования;
- провести анализ безопасного производства работ при эксплуатации подъемно-транспортного оборудования;
- разработать мероприятия по обеспечению безопасности при эксплуатации подъемно-транспортного оборудования;
- проанализировать охрану труда организации;
- проанализировать охрану окружающей среды организации;
- проанализировать защиту в чрезвычайных ситуациях организации;
- провести оценку эффективности мероприятий по обеспечению безопасности при эксплуатации подъемно-транспортного оборудования.

Термины и определения

В настоящей ВКР используются следующие термины и определения:

«Охрана труда – система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия» [22].

«Подъемно-транспортные машины (сокр. ПТМ) – машины (устройства), предназначенные для перемещения грузов и людей в вертикальной, горизонтальной и наклонной плоскостях на относительно небольшие расстояния в пределах заводов, строительных площадок, портов, складов и т.п. ПТМ являются основным средством механизации подъемно-транспортных и погрузочно-разгрузочных работ в промышленности, строительстве, на транспорте, в горном деле и в сельском хозяйстве» [1].

«Наилучшая доступная технология (НДТ) представляет собой технологию производства продукции (товаров), выполнения работ, оказания услуг, определяемая на основе современных достижений науки и техники и наилучшего сочетания критериев достижения целей охраны окружающей среды при условии наличия технической возможности ее применения» [6].

Перечень обозначений и сокращений

В настоящей ВКР используются следующие обозначения и сокращения:

ГОСТ – государственный отраслевой стандарт;

НДТ – наилучшая доступная технология;

ООО – общество с ограниченной ответственностью;

ПВР – пункт временного размещения;

ПТМ – подъемно-транспортные машины;

ССБТ – системы стандартов безопасности труда;

ТК РФ – Трудовой кодекс Российской Федерации;

1 Анализ нормативных требований в области обеспечения эксплуатации подъемно-транспортного оборудования

Рассмотрим нормативные требования в области обеспечения эксплуатации подъемно-транспортного оборудования. Основными законодательными документами являются:

- Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 № 116-ФЗ;
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения», утвержденные приказом Ростехнадзора от 26.11.2020 № 461);
- Приказ Минтруда России от 28.10.2020 № 753н «Об утверждении правил по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов» (Зарегистрировано в Минюсте России 15.12.2020 № 61471) [15].

Так же существует государственный стандарт ГОСТ 34022-2016 Краны грузоподъемные.

«Эксплуатация подъемно-транспортного оборудования должна осуществляться в соответствии с требованиями, изложенными в паспортах, инструкциях по эксплуатации, других документах, поставляемых вместе с оборудованием, а также в соответствии с требованиями специальных правил («Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов», «Правила устройства и безопасной эксплуатации лифтов и строительных грузопассажирских подъемников» и др.) и системы стандартов безопасности труда (ССБТ)» [17].

«Нормативные документы регламентируют:

- меры по обеспечению надежности конструкции оборудования;
- применение предохранительных устройств (ограничителей высоты подъема, массы поднимаемого груза, концевых выключателей

механизмов передвижения, ловителей, тормозов, аварийных выключателей, ограничителей скорости и др.);

- порядок регистрации грузоподъемного оборудования в органах технадзора и его периодического освидетельствования;
- порядок получения специальных разрешений (лицензий) на работы по проектированию, изготовлению, монтажу, эксплуатации, техническому диагностированию, реконструкции и ремонту грузоподъемных машин с применением сварки» [7].

«Все части грузоподъемных механизмов, представляющие опасность при эксплуатации (различные передачи, муфты, канатные блоки, троллейные провода и другие доступные и находящиеся под напряжением части электрооборудования), должны быть надежно ограждены. Около конвейеров, лифтов, подъемников должны быть вывешены правила пользования ими и предупреждающие таблички» [3].

«К. управлению подъемно-транспортным оборудованием допускаются лица не моложе 18 лет, обученные безопасным методам труда и имеющие удостоверение на право управления указанным оборудованием» [3].

«Руководители, специалисты предприятий, занятые эксплуатацией грузоподъемных машин и механизмов, должны пройти необходимую подготовку и проверку знания соответствующих правил, инструкций, нормативных документов» [3].

«Руководители предприятий и предприниматели, занимающиеся эксплуатацией грузоподъемных машин, обязаны обеспечить выполнение вышеуказанных требований, правил и безопасную работу машин и механизмов путем личного контроля или назначить инженерно-технического работника для надзора за безопасной эксплуатацией грузоподъемных машин и механизмов после проверки у него знания правил. При необходимости может быть создана группа лиц по надзору на одном предприятии или же одно лицо может осуществлять надзор на нескольких предприятиях» [3].

«До пуска в работу подлежат регистрации в органах Госпромнадзора (управлениях) грузовые электрические тележки с кабиной управления, передвигающиеся по наземным рельсовым путям; грузоподъемные краны всех типов, за исключением:

- кранов с ручным приводом механизмов, а также кранов, у которых при ручном приводе механизмов передвижения в качестве механизма подъема применен пневматический или гидравлический цилиндр;
- кранов мостового типа; передвижных или поворотных консольных кранов грузоподъемностью до 10 т включительно, управляемых с пола посредством кнопочного аппарата, подвешенного на кране, со стационарного пульта, по радиоканалу или однопроводной линии связи;
- кранов стрелового типа грузоподъемностью до 1 т включительно;
- кранов стрелового типа с постоянным вылетом или не снабженных механизмом поворота» [2].

«Лифты, кроме грузового малого, до ввода в эксплуатацию должны быть зарегистрированы в органе Госпромнадзора. Грузовой малый лифт должен быть зарегистрирован (взят на учет) у его владельца. Эксплуатация лифтов и грузоподъемных машин относится к лицензируемым видам деятельности» [8].

«Разрешение на пуск в работу грузоподъемных машин, подлежащих регистрации в органах Госпромнадзора, должно быть получено от этих органов в следующих случаях:

- перед пуском в работу вновь зарегистрированной грузоподъемной машины;
- после монтажа, вызванного установкой грузоподъемной машины на новом месте;
- после реконструкции грузоподъемной машины;
- после ремонта или замены различных элементов или узлов с применением сварки» [8].

«Разрешение на пуск в работу грузоподъемных машин, не подлежащих регистрации в органах Госпромнадзора, выдается лицом, ответственным за их безопасную эксплуатацию, на основании документации завода-изготовителя и результатов технического освидетельствования» [5].

«Грузоподъемные машины, находящиеся в работе, должны подвергаться периодическому техническому освидетельствованию:

- частичному – не реже одного раза в 12 месяцев;
- полному – не реже одного раза в три года, за исключением редко используемых машин» [5].

«Вновь установленный или реконструированный лифт до ввода в эксплуатацию должен подвергаться полному техническому освидетельствованию, после ввода в эксплуатацию – периодическому техническому освидетельствованию не реже одного раза в 12 месяцев. После проведения работ по замене тяговых канатов или каната ограничителя скорости, лебедки, каналоведущего шкива, ловителей, а также работ по капитальному ремонту лебедки лифт должен подвергаться частичному техническому освидетельствованию. При эксплуатации лифт должен подвергаться ежесменному осмотру» [24].

«Владелец лифта должен обеспечить его содержание в исправном состоянии и безопасную эксплуатацию путем организации надлежащего обслуживания и надзора. В этих целях:

- должны быть назначены лица, ответственные за исправное состояние, техническое обслуживание и ремонт лифта, за безопасную эксплуатацию лифта, а также электромеханики, лифтеры и операторы по диспетчерскому обслуживанию лифтов;
- должно быть организовано проведение периодических осмотров, технического обслуживания и ремонта лифтов; обучение и периодическая проверка знаний персонала, осуществляющего обслуживание лифта;

- должен быть обеспечен порядок хранения и учета выдачи ключей от помещений и шкафов, в которых размещено оборудование лифта;
- должна быть получена лицензия на право эксплуатации лифтов» [24].

«На каждый вид оборудования должны иметься паспорт, инструкция по эксплуатации, специальные правила, нормативно техническая документация» [24].

«Результаты осмотров и технического обслуживания регистрируются в специальных журналах, там же указываются сроки проведения следующего технического обслуживания» [24].

«Правила эксплуатации различных типов подъемно-транспортного оборудования включают следующие операции: подготовку к работе, работу на оборудовании и заключительные операции» [24].

Конкретные правила эксплуатации для различных типов подъемно-транспортного оборудования могут существенно различаться, и важно следовать указаниям производителя и местным нормативам. Вот краткий обзор правил эксплуатации нескольких типов подъемно-транспортного оборудования.

Погрузчики:

- не перевозить погрузчик на склоне с боковыми нагрузками;
- перед движением обязательно убедиться, что зона вокруг погрузчика свободна от людей;
- поднимайте груз стабильно, используя при этом правильные приспособления.

Краны:

- перед использованием необходимо проверить грузоподъемность и состояние крана;
- регулярно проводить инспекцию крана и его грузоподъемных приспособлений;

- всегда использовать указанные весы и оборудование для измерения груза.

Элеваторы:

- регулярно проверяйте тросы и структуру элеватора;
- соблюдайте правила безопасности при загрузке и выгрузке;
- проводите обслуживание и регулярную проверку путей движения.

Автокраны:

- перед каждым использованием проверьте техническое состояние и надежность автокрана;
- поставьте кран на уровне и убедитесь, что подлежит поднятию только один груз;
- всегда соблюдайте правила безопасности при работе с автокраном.

Подъемники:

- перед использованием убедитесь, что подъемник установлен на ровной и прочной поверхности;
- постоянно следите за кабелем/цепью, а также за механизмом подъема;
- не перевозите больше людей, чем предписано в инструкции.

Вилочные погрузчики:

- всегда сидите в кабине во время работы с погрузчиком;
- следите за грузом, чтобы он не нарушил равновесие;
- перед выключением двигателя ставьте погрузчик на стояночный тормоз.

Лифты:

- поддерживать лифты в чистоте и исправности.
- следить за обозначениями грузоподъемности внутри лифта.
- не входить в лифт, если внутри уже больше груза, чем максимально допустимо.

Правила эксплуатации вилочных погрузчиков являются ключевыми для обеспечения безопасной работы и предотвращения несчастных случаев. Вот некоторые общие правила эксплуатации вилочных погрузчиков:

Все операторы вилочных погрузчиков должны пройти обучение и сертификацию. Учебные программы обычно включают в себя теоретические и практические аспекты работы с погрузчиком.

Перед началом смены оператор должен провести осмотр вилочного погрузчика. Это включает проверку шин, тормозов, масла, бензина и других систем, и компонентов на предмет любых повреждений или неисправностей.

Грузы должны быть правильно размещены и сбалансированы на вилках погрузчика. Обычно груз следует поднимать ниже, чем высота, на которую он будет поднят, и затем аккуратно поднимать.

Держитесь установленных скоростных ограничений для вилочного погрузчика, особенно в областях с ограниченным пространством. Операторы должны быть осторожны при поворотах и маневрах.

При перемещении по наклонным поверхностям следите за равномерным распределением груза на вилках. При работе на неровных поверхностях будьте осторожны.

Используйте борта и другие средства для предотвращения падения груза. Груз не должен выступать за габариты вилок.

Обеспечьте хороший обзор из кабины вилочного погрузчика. В ночное время или в условиях ограниченной видимости используйте фары и другое освещение для обеспечения безопасности.

Особенно внимательными будьте в зонах, где находятся пешеходы. Соблюдайте скоростные ограничения и обязательно используйте сигналы и звуковые сигналы, чтобы предупредить окружающих о движении погрузчика.

Пользуйтесь вилочным погрузчиком в соответствии с местными нормами и правилами. Это включает в себя соблюдение всех законов и установленных стандартов.

Проводите регулярное техническое обслуживание и проверку вилочного погрузчика. Регулярное обслуживание включает в себя замену масла, фильтров, и регулировку всех систем для обеспечения нормальной работы.

Важно помнить, что каждый тип подъемно-транспортного оборудования имеет свои особенности и рекомендации по безопасной эксплуатации. Операторы и техники, работающие с этим оборудованием, должны иметь соответствующее обучение и сертификацию и всегда соблюдать инструкции и правила безопасности, чтобы избежать несчастных случаев и аварий. [9].

Вывод по разделу 1.

В данном разделе осуществляется анализ нормативной документации, включая детальное рассмотрение всех требований, которые применяются к подъемно-транспортному оборудованию. В рамках этого анализа выявляются не только стандарты, связанные с эксплуатацией данного оборудования, но и требования, предъявляемые к его техническому обслуживанию. Более того, рассматриваются и нормы, связанные с работниками, занятыми на данном оборудовании. Основная цель этого раздела заключается в установлении идентификации всех соответствующих стандартов и норм, а также обеспечении их строгого соблюдения на рабочем месте, где используется подъемно-транспортное оборудование.

2 Анализ безопасного производства работ при эксплуатации подъёмно-транспортного оборудования

Рассмотрим виды выполняемых работ на предприятии ООО «БАРЬЕР» на подъёмно-транспортном оборудовании.

Огромное многообразие машин, механизмов и устройств классифицируют по функциональному назначению на следующие виды:

- грузоподъемные – для захвата, подъема-спуска, перемещения;
- погрузочно-разгрузочные – для перемещения груза внутри помещения;
- транспортирующие – для непрерывного перемещения грузов.

В таблице 1 представим подъёмно-транспортное оборудование, его характеристики, эксплуатируемое в организации.

Таблица 1 – Характеристики

Наименование оборудования	Грузоподъёмность	Освидетельствование	График ППР
Кран-балка опорная	5 тонн	Да	Имеется
Электрическая таль Gigant TFS-500-12	0,5 тонн	Да	Имеется
Штабелер электрический Linde L14AP	1,4 тонн	Да	Имеется
Ручной штабелер Niuli CTY-E 1.0T/1.6M	1 тонн	Да	Имеется
Электрическая тележка LINDE CITI ONE. Серия 1130	0,5 тонн	Да	Имеется
Дизельный вилочный погрузчик Linde H 20-25 EVO	2,5 тонн	Да	Имеется
Погрузчик Combilift серии CB	4 тонн	Да	Имеется

В качестве примера рассмотрим работу на вилочном погрузчике Linde H 20-25 EVO.

Внешний вид погрузчика представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Вилочный погрузчик Linde H 20-25 EVO

Параметры вилочного погрузчика:

- грузоподъемность, кг: 2000...2500;
- высота подъема, мм: 3150...6465;
- эксплуатационная масса, кг: 3374...3556;
- тип оборудования: газовые погрузчики;
- тип двигателя: газовый.

Область применения: транспортировка, штабелирование, боковая погрузка и разгрузка, погрузка/разгрузка с рампы.

Защитная рама образует закрытую зону вокруг оператора. Благодаря тонкому профилю подъемной мачты он по-прежнему сохраняет хороший обзор спереди и со всех сторон. Низкий центр тяжести и высокорасположенный кронштейн оси моста обеспечивают большую стабильность и большую безопасность. Техника очень тихая и позволяет лучше сосредоточиться на том, что происходит вокруг, а функции безопасности дополняются системой Linde Curve Assist, которая регулирует скорость при поворотах [30].

Каждый элемент управления внутри погрузчика IC оптимизирован для водителя: просторная кабина с достаточным местом для ног, каждый элемент управления остается легкодоступным, сиденье с пневматической подвеской,

редукторный подшипник уменьшает влияние ударов. Более того, погрузчик можно легко контролировать с помощью Linde Load Control. С помощью этой системы легко управлять всеми функциями мачты [29].

Вилочные погрузчики H20-H25 IC обладают мощным приводом, но остаются экономически эффективными в эксплуатации. Это стало возможным благодаря дизельному двигателю с высоким крутящим моментом, а гидростатический прямой привод одновременно обеспечивает легкое, плавное и точное управление. Контроль нагрузки позволяет контролировать все функции подъемной мачты с высокой степенью точности, что означает, что эксплуатационные характеристики всегда отличные.

Все компоненты спецтехники рассчитаны на длительные интервалы ТО практически без простоя. Это обеспечивается эффективной системой фильтров, которая гарантирует, что гидравлическое масло может продолжать использоваться дольше и замена масла становится необходимой только после 6000 моточасов. Аналогично, первая замена моторного масла требуется после 1000 часов и замена ремня привода через 3000 часов. Некоторые компоненты, такие как ось и подшипники цилиндров мачты и наклона, не требуют никакого обслуживания.

При выполнении погрузочно-разгрузочных работ и размещения грузов на работников возможно воздействие вредных и (или) опасных производственных факторов, в том числе:

- 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 [28].

На предприятии ООО «БАРЬЕР» проводится специальная оценка условий труда для работников. Рассмотрим порядок оценки и ее результаты для водителя вилочного погрузчика.

Выполнение измерений вредоносного воздействия на рабочих местах водителей производится с учетом положений статьи 13 закона № 426-ФЗ, который содержит общий список факторов, подлежащих замерам. Контроль степени интенсивности их влияния и последующее определение класса условий производится с применением методики, зафиксированной в приказе № 33н. При этом часть 5 приказа № 543н уточняет, что для водителя транспорта наземного типа измерению подлежат следующие факторы:

- уровень шума;
- характер воздействия виброакустических факторов;
- характеристики микроклимата;
- степень тяжести работы;
- степень напряженности работы.

Для проведения спецоценки условий труда на ООО «БАРЬЕР» привлекалась сторонняя организация, проводящая специальную оценку условий труда. Организация зарегистрирована в реестре организаций, имеющих право проводить специальную оценку условий труда.

Ниже представлена таблица 2, выявленных вредных и (или) опасных производственных факторов на основе измерений и оценок.

Таблица 2 – Выявленные вредные и (или) опасные производственные факторы на основе измерений и оценок

Наименование вредного и (или) опасного производственного фактора	Количество рабочих мест
Шум	2
Вибрация	2
Аэрозоли ПФД	2

Результаты специальной оценки представлены в:

- картах СОУТ;
- протоколах оценок и измерений ОВПФ;
- сводной ведомости результатов СОУТ.

Производственный контроль – это контроль за соблюдением санитарных норм и правил, гигиенических нормативов и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий.

В ООО «БАРЬЕР» производственный контроль осуществляется во всех помещениях на рабочих местах в следующем порядке:

- от 1 раза в квартал контролируются химические вещества;
- 2 раз в год исследуется микроклимат помещений;
- 1 раз в год для освещённости и ряда других факторов включая химические, ЭМИ, шум, вибрацию.

Результаты производственного контроля ООО «БАРЬЕР» показывают следующие результаты:

- содержание химических веществ в воздухе рабочей зоны соответствует предельным допустимым концентрациям;
- микроклимат помещений соответствует нормативным документам;
- шум и вибрация в помещении выражены в превышении допустимым нормам.

Проанализируем статистику травматизма на производственной площадке ООО «БАРЬЕР» при работе на вилочном погрузчике.

Всего за последние 3 года ООО «БАРЬЕР» пострадало 2 сотрудника.

Динамика изменения количества несчастных случаев в ООО «БАРЬЕР» за последние три года представлена на рисунке 2.

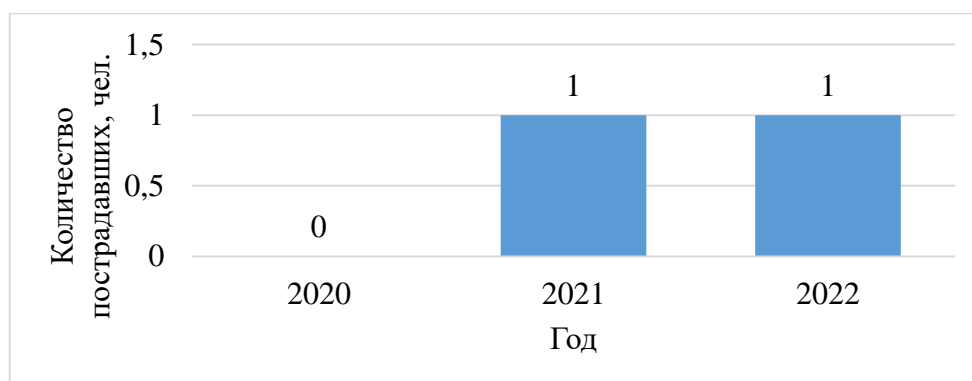


Рисунок 2 – Динамика изменения количества несчастных случаев ООО «БАРЬЕР» за последние три года

Таким образом, можно сделать вывод из диаграммы: за последние три года увеличилось количество несчастных случаев в ООО «БАРЬЕР» – в 2020 году не было ни одного несчастного случая и по 1 несчастному случаю в 2021 и 2022 годах.

Статистика причин несчастных случаев на производстве ООО «БАРЬЕР» за последние три года представлена на рисунке 3.

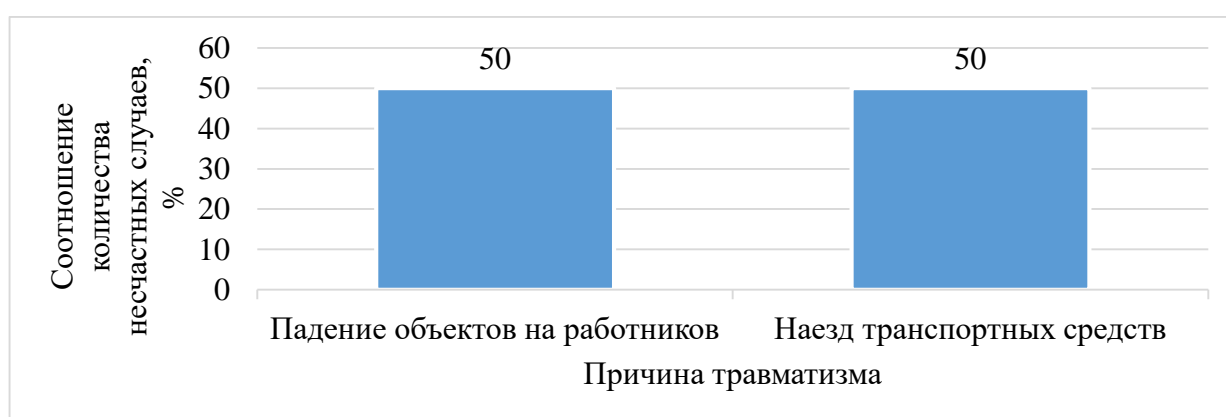


Рисунок 3 – Распределение количества несчастных случаев за последние три календарных года в ООО «БАРЬЕР»

Из диаграммы можно сделать вывод, что причины травматизма основные две – это падение объектов на работников – 50 % от общего числа травм и наезд транспортных средств – 50 %.

Распределение количества несчастных случаев по производственным операциям ООО «БАРЬЕР» за последние три года представлена на рисунке 4.

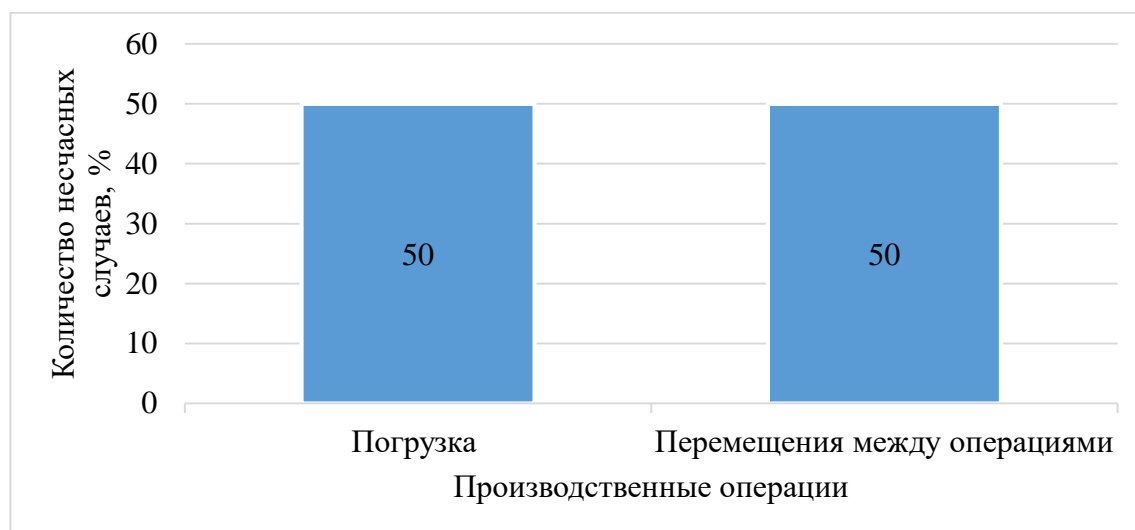


Рисунок 4– Распределение количества несчастных случаев работников по производственным операциям при работе вилочном погрузчике в ООО «БАРЬЕР»

Анализ данной диаграммы показывает, что наиболее часто травмы случаются при выполнении операций по погрузке товаров и материалов – 50 % несчастных случаев и 50 % несчастных случаев возникает при перемещениях между операциями.

Выводы по разделу 2

Таким образом, в данном разделе детально изучены виды работ, которые выполняются ООО «БАРЬЕР», а также рассмотрено применяемое оборудование и проведено техническое освидетельствование оборудования. Подробно описана используемая технология и процесс выполнения работ.

В разделе так же рассмотрены специальная оценка условий труда на рабочем месте водителя вилочного погрузчика. На водителя погрузчика воздействуют следующие опасные и вредные факторы:

- шум в рабочей зоне;
- вибрация в рабочей зоне.

На предприятии так же выполняется производственный контроль помещений. В ходе анализа результатов превышений выявлено по параметрам шума и вибрации в рабочей зоне.

Кроме того, в разделе приведены диаграммы, исследующие травматизм, и проведен анализ данных, выделенных из этих диаграмм.

Анализ диаграмм показывает, что причины травматизма основные две – это падение объектов на работников – 50 % от общего числа травм и наезд транспортных средств – 50 %. Так же наиболее часто травмы случаются при выполнении операций по погрузке товаров и материалов – 50 % несчастных случаев и 50 % несчастных случаев возникает при перемещениях между операциями.

3 Мероприятия по обеспечению безопасности при эксплуатации подъемно-транспортного оборудования

При организации выполнения работ, связанных с воздействием на работников вредных производственных факторов, работодатель обязан принять меры по их исключению или снижению до уровней допустимого воздействия. При невозможности исключения или снижения уровней вредных производственных факторов до уровней допустимого воздействия в связи с характером и условиями производственного процесса проведение работ без обеспечения работников соответствующими специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты запрещается.

Разработаем мероприятия по снижению воздействия факторов производственного процесса на водителя вилочного погрузчика.

Рассмотрим организационные мероприятия по охране труда и безопасному производству работ на вилочном погрузчике.

Все операторы погрузчиков должны пройти обучение и сертификацию. Обучение должно включать в себя как теоретические, так и практические аспекты работы на погрузчике.

Необходимо провести оценку рисков для выявления потенциальных опасностей при работе на погрузчике. Определить факторы риска, которые могут привести к несчастным случаям или профессиональным заболеваниям.

Перед началом каждой смены оператор должен проводить осмотр погрузчика, включая проверку состояния шин, тормозов, масла и других систем, и компонентов. Любые выявленные неисправности должны быть устранены до начала работы.

Вилочные погрузчики должны быть оснащены хорошей системой освещения. При работе в ночное время или в условиях ограниченной видимости необходимо использовать фары и другое освещение для обеспечения безопасности.

При эксплуатации погрузчика всегда необходимо соблюдать местные нормы и правила безопасности, а также все применимые законы и стандарты.

Операторы должны быть подготовлены к работе в стрессовых ситуациях и быть способными принимать решения в экстренных ситуациях.

Таким образом, организационные мероприятия по снижению воздействия факторов производственного процесса на водителя вилочного погрузчика:

- проведение специальной оценки условий труда
- обучение по охране труда и обучение по вопросам безопасного ведения работ;
- организация и проведение предварительных и периодических медицинских осмотров;

Единые обязательные для применения и исполнения требования к машинам и оборудованию при разработке, изготовлении, монтаже, наладке, эксплуатации, хранении, транспортировании, реализации и утилизации изложены в техническом регламенте Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования (ТР ТС 010/2011)», утвержденном решением Комиссии Таможенного союза от 18.10.2011 № 823. Данный регламент устанавливает минимально необходимые требования к безопасности машин и оборудования.

На данный момент вилочный погрузчик Linde H 20-25 EVO представлен в заводской комплектации. Недостатки такой комплектации в отсутствии средств обозначения опасной зоны работы вил погрузчика, отсутствуют приборы индикации положения вил погрузчика. Отсутствие данного оборудования может привести к несчастному случаю – травмированию людей, оказавшихся в зоне действия погрузчика. Рабочее место водителя и взаимное расположение его элементов должно соответствовать характеру работы, обеспечивать удобное положение водителя, его безопасность, возможность выполнения рабочих манипуляций.

Предлагается дополнительные технические мероприятия для повышения безопасности эксплуатации. Опасные зоны работы погрузчика

могут также включать в себя рабочее окружение, включая структуры, стены, столбы и другие преграды, с которыми погрузчик может столкнуться.

Предлагается установить индикатор наклона вил погрузчика (рисунок 5).



Рисунок 5 – Индикатор наклона вил погрузчика [16]

Опасная зона вил погрузчика – это область, в которой сосредоточены риски и потенциальные опасности, связанные с работой этого подъемно-транспортного устройства.

Вилы погрузчика предназначены для подъема и перемещения грузов. Опасность может возникнуть в случае поднятия груза, который неустойчив, имеет несимметричную форму или превышает максимальную грузоподъемность погрузчика. В этих случаях груз может упасть и нанести вред оператору или окружающим.

Опасная зона также включает в себя область, где вилы погрузчика перемещаются в процессе работы. В этой зоне может возникнуть опасность для оператора и окружающих, особенно если на пути находятся люди, другие транспортные средства или препятствия.

Индикатор наклона вил погрузчика помогает избежать опасного наклона груза в горизонтальной плоскости, указывая на положение вил в текущий момент времени, благодаря предупреждающему визуальному сигналу в

момент погрузки. Индикатор работает автономно и не требует наличия электропитания.

Индикатор подходит для большинства автопогрузчиков с механизмом наклона и устанавливается, как правило, слева на мачте, на уровне глаз водителя погрузчика с помощью самоклеящегося крепления (в комплекте). В случае, если установка с левой стороны мачты невозможна из-за мешающих шлангов, барабанов или цилиндров для намотки шлангов, его можно установить с правой стороны. Выполнено из износостойких материалов устойчивых к неблагоприятным условиям окружающей среды.

Кроме того, предлагается установить лазерные и светодиодные индикаторы опасных зон.

Оператор погрузчика должен иметь хорошую видимость на рабочую зону ви́л. Ограниченная видимость может привести к неправильным маневрам и возможным авариям.

Лазерный индикатор положения ви́л погрузчика МХННЛ (изображен на рисунке б) – позволяет водителю видеть проекцию плоскости ви́л вперед, предотвращая возможные повреждения стеллажей и товаров. Крепится на погрузчик.



Рисунок б – Лазерный индикатор положения ви́л погрузчика МХ5020 [16]

Индикатор наклона ви́л погрузчика помогает избежать опасного наклона груза в горизонтальной плоскости, указывая на положение ви́л в текущий

момент времени. Два варианта активации: одновременно с включением погрузчика или по команде с пульта.

Характеристики проектора опасных зон для погрузчика MX5020:

- мощность: 15 Вт;
- тип луча: арочный;
- напряжение: 10...80 В (пост. ток);
- цвет: синий, красный или зеленый;
- рабочая температура: от -40 °С до +80 °С;
- срок службы: ≥ 50000 часов;
- водонепроницаемость: IP 67

Материал: корпус пластиковый, кронштейн из нержавеющей стали.

Провод с двойной изоляцией из силиконовой резины, выдерживает очень низкие и высокие температуры.

Использование лазерного индикатора положения вил погрузчика MX5020 позволит визуализировать зону опасного действия вил, что позволит избежать травмирования сотрудников при нахождении в непосредственной близости от работающей машины.

Для наглядности представим таблицу 3 сравнения преимущества использования погрузчика со стандартной комплектацией и с предложенным оборудованием.

Таблица 3 – Сравнение погрузчика со стандартной комплектацией и погрузчика с предложенным оборудованием

Параметр	Вилочный погрузчик Linde Н 20-25 EVO (стандартная комплектация)	Вилочный погрузчик Linde Н 20-25 EVO (с индикатором наклона вил погрузчика и лазерным индикатором положения вил погрузчика MX5020)
Визуализация зоны опасного действия вил	Отсутствует	В наличии
Индикация положения вил погрузчика	Отсутствует	В наличии

Из таблицы сравнения можно сделать вывод, что заводская комплектация вилочного погрузчика Linde H 20-25 EVO не обеспечивает необходимой безопасной работы, эксплуатация такого оборудования может повлечь за собой травмы и несчастны случаи.

Таким образом, оснатив дополнительно вилочный погрузчик Linde H 20-25 EVO индикатором наклона вил погрузчика и лазерным индикатором положения вил погрузчика MX5020 можно устранить опасные факторы производственного процесса погрузки и разгрузки и избежать производственного травматизма.

Вывод по разделу 3.

Таким образом, в данном разделе мы рассмотрели мероприятия по обеспечению безопасности при эксплуатации подъемно-транспортного оборудования. Предложены организационные и технические мероприятия, а именно использование механических средств – индикатора наклона вилочного погрузчика, лазерного индикатора положения вил погрузчика MX5020 (опасных зон).

Данные улучшения помогут избежать травмоопасных ситуаций, визуализировать опасные зоны работающего погрузчика.

4 Охрана труда

Рассмотрим охрану труда на предприятии ООО «БАРЬЕР». Для этого в соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н составим реестр профессиональных рисков для рабочих мест предприятия [13].

В качестве рабочих мест выбраны рабочие места водителя автомобиля ГАЗЕЛЬ NN надстройки на шасси, тракториста, водителя погрузчика.

Реестр рисков для профессий водителя представлен таблице 4.

Таблица 4 – Реестр рисков для профессий водителя автомобиля ГАЗЕЛЬ NN надстройки на шасси

№	Опасность	ID	Опасное событие
Рабочее место водителя автомобиля ГАЗЕЛЬ NN надстройки на шасси	Механическая опасность	3.1	Опасность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или подскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
	Механическая опасность	3.3	Опасность падения с высоты, в том числе из-за отсутствия ограждения, из-за обрыва троса, в котлован, в шахту при подъеме или спуске при нештатной ситуации
	Механическая опасность	3.4	Опасность падения из-за внезапного появления на пути следования большого перепада высот
	Опасности транспорта	7.1	Опасность наезда на человека
	Опасности транспорта	7.2	Опасность падения с транспортного средства
	Опасности транспорта	7.3	Опасность травмирования в результате дорожно-транспортного происшествия
	Электрические опасности	27.1	Опасность поражения током вследствие прямого контакта с токоведущими частями из-за касания незащищенными частями тела деталей, находящихся под напряжением
	Электрические опасности	27.2	Опасность поражения током вследствие контакта с токоведущими частями, которые находятся под напряжением из-за неисправного состояния (косвенный контакт)

Реестр рисков для тракториста представлен таблице 5.

Таблица 5 – Реестр рисков для инженера-электрика

№	Опасность	ID	Опасное событие
Рабочее место тракториста	Механическая опасность	3.1	Опасность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или подскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
	Механическая опасность	3.3	Опасность падения с высоты, в том числе из-за отсутствия ограждения, из-за обрыва троса, в котлован, в шахту при подъеме или спуске при нештатной ситуации
	Механическая опасность	3.4	Опасность падения из-за внезапного появления на пути следования большого перепада высот
	Механическая опасность	3.5	Опасность раздавливания, в том числе из-за наезда транспортного средства, из-за попадания под движущиеся части механизмов, из-за обрушения горной породы, из-за падения пиломатериалов, из-за падения
	Опасности транспорта	7.1	Опасность наезда на человека
	Опасности транспорта	7.2	Опасность падения с транспортного средства
	Опасности транспорта	7.3	Опасность травмирования в результате дорожно-транспортного происшествия
	Электрические опасности	27.1	Опасность поражения током вследствие прямого контакта с токоведущими частями из-за касания незащищенными частями тела деталей, находящихся под напряжением
	Электрические опасности	27.2	Опасность поражения током вследствие контакта с токоведущими частями, которые находятся под напряжением из-за неисправного состояния (косвенный контакт)

Реестр рисков для инженера-теплотехника представлен таблице 6.

Таблица 6 – Реестр рисков для водителя погрузчика

№	Опасность	ID	Опасное событие
Рабочее место водителя погрузчика	Механическая опасность	3.1	Опасность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или подскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
	Механическая опасность	3.3	Опасность падения с высоты, в том числе из-за отсутствия ограждения, из-за обрыва троса, в котлован, в шахту при подъеме или спуске при нештатной ситуации
	Механическая опасность	3.4	Опасность падения из-за внезапного появления на пути следования большого перепада высот
	Опасности транспорта	7.1	Опасность наезда на человека
	Опасности транспорта	7.2	Опасность падения с транспортного средства
	Опасности транспорта	7.3	Опасность травмирования в результате дорожно-транспортного происшествия
	Электрические опасности	27.1	Опасность поражения током вследствие прямого контакта с токоведущими частями из-за касания незащищенными частями тела деталей, находящихся под напряжением
	Электрические опасности	27.2	Опасность поражения током вследствие контакта с токоведущими частями, которые находятся под напряжением из-за неисправного состояния (косвенный контакт)

В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н необходимо провести идентификацию опасностей, которые могут возникнуть на выбранных для анализа рабочих местах ООО «БАРЬЕР» [13].

«По результатам проведенной идентификации на каждом рабочем месте заполняется Анкета в соответствии Приказом Минтруда России от 28.12.2021 № 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков»:

- необходимо определить оценку вероятности по таблице 7 для идентифицированной опасности;

- необходимо определить оценку тяжести последствия по таблице 8 для идентифицированной опасности» [4].

Таблица 7 – Оценка вероятности

Степень вероятности		Характеристика	Коэффициент, А
1	Весьма маловероятно	<ul style="list-style-type: none"> – практически исключено; – зависит от следования инструкции; – нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки. 	1
2	Маловероятно	<ul style="list-style-type: none"> – сложно представить, однако может произойти; – зависит от следования инструкции; – нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки. 	2
3	Возможно	<ul style="list-style-type: none"> – иногда может произойти; – зависит от обучения (квалификации); – одна ошибка может стать причиной аварии/инцидента/несчастного случая. 	3
4	Вероятно	<ul style="list-style-type: none"> – зависит от случая, высокая степень возможности реализации; – часто слышим о подобных фактах; – периодически наблюдаемое событие. 	4
5	Весьма вероятно	<ul style="list-style-type: none"> – обязательно произойдет; – практически несомненно; – регулярно наблюдаемое событие. 	5

Таблица 8 – Оценка степени тяжести последствий

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
5	Катастрофическая	<ul style="list-style-type: none"> – групповой несчастный случай на производстве (число пострадавших 2 и более человек); – несчастный случай на производстве со смертельным исходом; – авария; – пожар. 	5

Продолжение таблицы 8

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
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

Необходимо посчитать по формуле (1) количественную оценку риска.

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

Определить значимость оценки риска.

Оценка риска, R:

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

В таблицах 9, 10 и 11 представлены анкеты с заполненными параметрами риска.

Таблица 9 – Анкета параметров риска водителя

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Рабочее место водителя автомобиля ГАЗЕЛЬ NN надстройки на шасси	Механическая опасность	3.1	6	1	3	1	18	Высокий
	Механическая опасность	3.3	6	1	3	1	18	Высокий
	Механическая опасность	3.4	3	1	3	1	9	Средний
	Опасности транспорта	7.1	3	1	3	1	9	Средний
	Опасности транспорта	7.2	3	1	3	1	9	Средний
	Опасности транспорта	7.3	3	1	3	1	9	Средний
	Электрические опасности	27.1	2	1	2	1	4	Низкий
	Электрические опасности	27.2	2	1	2	1	4	Низкий

Таблица 10 – Анкета параметров риска тракториста

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Рабочее место тракториста	Механическая опасность	3.1	3	1	3	1	9	Средний
	Механическая опасность	3.3	3	1	3	1	9	Средний
	Механическая опасность	3.4	3	1	3	1	9	Средний
	Механическая опасность	3.5	6	1	3	1	18	Высокий
	Опасности транспорта	7.1	6	1	3	1	18	Высокий
	Опасности транспорта	7.2	6	1	3	1	18	Высокий
	Опасности транспорта	7.3	6	1	3	1	18	Высокий
	Электрические опасности	27.1	2	1	2	1	4	Низкий
	Электрические опасности	27.2	2	1	2	1	4	Низкий

Таблица 11 – Анкета параметров риска водителя погрузчика

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Рабочее место водителя погрузчика	Механическая опасность	3.1	3	1	3	1	9	Средний
	Механическая опасность	3.3	3	1	3	1	9	Средний
	Механическая опасность	3.4	6	1	3	1	18	Высокий
	Опасности транспорта	7.1	6	1	3	1	18	Высокий
	Опасности транспорта	7.2	6	1	3	1	18	Высокий
	Опасности транспорта	7.3	3	1	3	1	9	Средний
	Электрические опасности	27.1	3	1	3	1	9	Средний
	Электрические опасности	27.2	3	1	3	1	9	Средний

Разработаем мероприятия по устранению высокого риска, выявленного в ходе составления анкет.

Применяемые мероприятия управления воздействием опасности:

- соблюдение требований должностной инструкции;
- контроль за исправным состоянием оборудования;
- контроль за состоянием территории;
- соблюдение инструкций по от при работе по специальности;
- применение СИЗ рук, тела, головы. периодический контроль за состоянием инструмента согласно ГОСТ [18], [19], [20].

В качестве Общих мер управления воздействия опасностей применяются:

- обучение и повышение квалификации, проверка знаний в области охраны труда;
- обеспечение медицинскими аптечками;
- проведение инструктажей по охране труда и пожарной безопасности [17].

Вывод по разделу 4.

Таким образом, в данном разделе была рассмотрена охрана труда на предприятии рабочих местах ООО «БАРЬЕР». В качестве рабочих мест выбраны рабочие места водителя автомобиля ГАЗЕЛЬ NN надстройки на шасси, тракториста, водителя погрузчика.

Заполнена анкета после процедуры оценки рисков на указанных рабочих местах. На всех рабочих местах обнаружены значительные риски. Составлены специальные мероприятия с целью уменьшения обнаруженных высоких рисков, выявленных в процессе заполнения анкеты.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

В данном разделе проводится оценка антропогенного воздействия объекта ООО «БАРЬЕР» на окружающую среду. Основная деятельность предприятия – перевозка грузов специализированными автотранспортными средствами.

Автотранспортные предприятия могут оказывать значительное антропогенное воздействие на окружающую среду. Это воздействие может быть как прямым, связанным с работой транспортных средств, так и косвенным, связанным с эксплуатацией предприятий. Вот некоторые из основных аспектов антропогенного воздействия автотранспортных предприятий на окружающую среду [21].

Выхлопные газы. Двигатели транспортных средств выбрасывают различные вредные вещества, такие как углеводороды, оксиды азота (NO_x), оксиды углерода (CO), твердые частицы и другие. Эти выбросы способствуют атмосферному загрязнению и формированию смога [23].

Антропогенная нагрузка на окружающую среду от ООО «БАРЬЕР» представлена в таблице 12.

Таблица 12 – Антропогенная нагрузка на окружающую среду

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух)	Воздействие на водные объекты	Отходы (перечислить виды отходов)
ООО «БАРЬЕР»	-	Выбросы автотранспорта	Промышленные стоки, бытовые стоки	Твердые коммунальные отходы
Количество в год		550 м ³	150 т	890 т

Рассмотрим наилучшие доступные технологии, применяемые на объекте ООО «БАРЬЕР».

Сведения о применяемых на объекте технологиях представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Сведения о применяемых на объекте технологиях

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
Номер	Наименование		
ООО «БАРЬЕР»	-	Обращение с твердыми коммунальными отходами	Соответствует

Выбросы в атмосферу от предприятий автотранспорта включают в себя выбросы различных загрязняющих веществ, которые могут негативно воздействовать на качество воздуха и окружающую среду. Основными источниками выбросов от автотранспорта являются:

Выхлопные газы двигателя. Выбросы из выхлопной системы автомобилей составляют значительную часть антропогенных выбросов в атмосферу.

Оксиды азота (NO_x). Включают оксид азота (NO) и диоксид азота (NO₂). Они вносят вклад в формирование смога и атмосферного азотного загрязнения.

Углеводороды (HC). Углеводороды, такие как бензол, толуол и другие, могут быть опасными для здоровья и являются прекурсорами для формирования озона на низких уровнях атмосферы.

Оксиды углерода (CO). Включает угарный газ (CO), который может быть опасным для человеческого здоровья при высоких концентрациях.

Частицы. Твердые частицы, такие как диоксид серы (SO₂) и частицы дизельного дыма (PM_{2.5} и PM₁₀), могут вызывать аллергии, проникать в легкие и оказывать негативное воздействие на здоровье.

Результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов

Наименование загрязняющего вещества
Углеводороды (НС)
Оксид азота (NO _x)
Оксиды углерода (СО)
Диоксид серы (SO ₂)
Частицы дизельного дыма (PM _{2.5} и PM ₁₀)

Для сокращения выбросов от автотранспорта и снижения их негативного воздействия на окружающую среду, применяются следующие меры.

Экологические нормативы. Регулирование выбросов и установка экологических нормативов для автотранспорта, включая стандарты по выхлопным газам и частицам.

Использование более чистых топлив и технологий. Применение экологически чистых топлив, таких как электричество, водород и сжиженный природный газ, а также разработка более эффективных и чистых технологий двигателей.

Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух представлены в таблице 15.

Автотранспортные предприятия могут генерировать разнообразные виды отходов в ходе своей деятельности. Эти отходы могут включать в себя как твердые, так и жидкие материалы. Выписка с результатами производственного контроля в области обращения с отходами представлены в таблицах 16, 17 и 18.

Таблица 15 – Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	Фактический выброс, г/с	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр. 8 / гр. 7)	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	Примечание
Номер	Наименование	Номер	Наименование							
ООО «БАРЬЕР»	-	1	Стоянка автотранспорта	Углеводороды (НС)	0,03	0,025	Отсутствует	13.08.2023	-	-
				Оксид азота (NOx)	0,06	0,06	Отсутствует	13.08.2023		
				Оксиды углерода (CO)	0,5	0,601	1,202	13.08.2023	-	-
				Диоксид серы (SO2)	0,5	0,568	1,136	13.08.2023	-	-
Итого	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 16 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчетный год 2023 г.

Наименование видов отходов	Код по федеральному классификационному каталогу отходов, далее – ФККО	Класс опасности отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образовано отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизировано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
			Хранение	Накопление				
Фильтры бумажные отработанные, загрязненные нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов менее 10%)	44311412604	III	-	-	0,05	-	-	-
Отходы синтетических и полусинтетических масел моторных	41310001313	III	-	-	20	-	-	-
Аккумуляторы свинцовые отработанные в сборе, без электролита после нейтрализации	9 20 110 00 00 0	III	-	-	0,4	-	-	-

Таблица 17 – Сведения о количестве переданных другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам

Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн					
Всего	для обработки	для утилизации	для обезвреживания	для хранения	для захоронения
-	-	-	0,4	-	-

Таблица 18 – Сведения о количестве размещенных отходов на эксплуатируемых объектах

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
20	20	-	-	-	-	20

Вывод по разделу 5.

В пятом разделе определена антропогенная нагрузка организации ООО «БАРЬЕР» на окружающую среду.

Результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха говорят о значительном воздействии автотранспортного предприятия на окружающую среду. Основные загрязняющие вещества, по которым наблюдается превышение допустимого выброса – оксиды углерода (СО) и диоксид серы (SO₂).

Результаты производственного контроля в области обращения с отходами свидетельствуют о соблюдении предприятия законодательства в области обращения с отходами производства. Предприятие имеет места хранения отходов, так же их разделение по классам, имеет места накопления отходов и заключило договора на вывоз, обезвреживание и захоронение соответствующих классов отходов производства.

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Защита в аварийных ситуациях на предприятиях автотранспорта играет критическую роль в обеспечении безопасности сотрудников и сохранности имущества. Аварии могут происходить в разных местах и формах на автотранспортных предприятиях, включая дорожные происшествия, пожары, химические утечки и многое другое. Важно разработать и реализовать планы и мероприятия по защите в случае аварийных ситуаций.

Составим таблицу 19 пунктов временного размещения (ПВР) для персонала объекта с учетом возможного количества эвакуируемых лиц на объекте ООО «БАРЬЕР». ООО «БАРЬЕР» располагается в г. Бузулук.

Таблица 19 – Перечень пунктов временного размещения и расчет приема эвакуируемого населения из объекта ООО «БАРЬЕР»

Номер ПВР	Наименование организаций (учреждений), развертывающих пункты временного размещения	Адрес расположения, телефон	Количество предоставляемых мест	
			Посадочных мест	Койко-мест
г. Бузулук, Оренбургская область				
2	МОАУ СОШ №3	1-й микрорайон, 8, Бузулук, Оренбургская обл., Россия, 461046 83534256220	150	150
8	Школа №1 им. В. И. Басманова	ул. Рожкова, 30, Бузулук, Оренбургская обл., Россия, 461040	80	-
9	МОАУ СОШ № 8	ул. Галактионова, 35, Бузулук, Оренбургская обл., Россия, 461040 83534224844	100	50

На предприятии автотранспорта могут возникнуть различные аварийные и чрезвычайные ситуации, которые представляют угрозу для

безопасности сотрудников, пассажиров, окружающей среды и имущества. Важно готовиться к таким ситуациям и иметь соответствующие планы действий. Вот некоторые из возможных аварийных и чрезвычайных ситуаций на предприятии автотранспорта:

- дорожные аварии: это одна из наиболее распространенных аварийных ситуаций на предприятиях автотранспорта. включает в себя столкновения и наезды на пешеходов, а также опрокидывание и съезд с дороги;
- пожары: пожары могут возникнуть как в зданиях и гаражах, так и на открытом воздухе. это может быть вызвано коротким замыканием, утечками топлива или другими факторами;
- химические утечки: утечки опасных химических веществ могут произойти при перевозке опасных грузов или в результате аварии с химическими веществами на транспорте;
- аварии с тяжеловесными грузами: перевозка и маневрирование тяжеловесными грузами могут привести к авариям, если не соблюдаются правила безопасности;
- угон автомобилей: угон или несанкционированное использование автомобилей может быть серьезной проблемой для предприятий автотранспорта;
- наводнения и непогодные условия: экстремальные погодные явления, такие как наводнения, снегопады или ледяные дожди, могут создавать опасные условия для движения и безопасности на предприятии;
- террористические акты: возможны террористические акты, направленные на автотранспортные предприятия или их инфраструктуру;
- аварии с оборудованием: механические сбои или неисправности оборудования на предприятии могут привести к аварийным ситуациям;

- внутренние чрезвычайные ситуации: это могут быть ситуации, такие как инциденты с персоналом, массовые беспорядки или стихийные бедствия на предприятии;
- сбои в электропитании и коммуникациях: сбои в электропитании и коммуникационных системах могут привести к проблемам в управлении и безопасности [26].

Чтобы подготовиться к аварийным и чрезвычайным ситуациям на предприятии автотранспорта, следует разработать и регулярно обновлять планы аварийных мероприятий, обучать сотрудников по действиям в случае чрезвычайных ситуаций, поддерживать оборудование и системы безопасности в рабочем состоянии, а также сотрудничать с местными службами экстренного реагирования для координации действий [14].

Разработаем таблицу 20 с перечнем основных мероприятий, выполняемых конкретными службами и должностными лицами объекта (организации) при ЧС [17].

Таблица 20 – Действия персонала объекта ООО «БАРЬЕР» при ЧС

Наименование подразделения (службы) объекта	Должность исполнителя	Действия при ЧС
ООО «БАРЬЕР»	Первый обнаруживший аварию	«Сообщить о полученной информации администрации предприятия» [14].
ООО «БАРЬЕР»	Генеральный директор	«Приостановить все работы» [14].
ООО «БАРЬЕР»	Генеральный директор	«Оповестить по громкой связи сотрудников предприятия» [14].
ООО «БАРЬЕР»	Руководители СП, Ответственный за ГО ЧС	«Эвакуировать сотрудников из помещений» [14].
ООО «БАРЬЕР»	Руководители СП, Ответственный за ГО ЧС	«Немедленно организовать защиту сотрудников объекта от поражения» [14].
ООО «БАРЬЕР»	Ответственный за ГО ЧС	«Привести в готовность пожарные расчеты и имеющиеся средства пожаротушения» [14].
ООО «БАРЬЕР»	Охрана/дежурный на проходной	«Встретить прибывшее спецподразделение органов внутренних дел и обеспечить» [14].

Продолжение таблицы 20

Наименование подразделения (службы) объекта	Должность исполнителя	Действия при ЧС
ООО «БАРЬЕР»	Охрана/дежурный на проходной	«обследование территории и помещений. Работу возобновить после получения от командира подразделения разрешающего документа» [14].
ООО «БАРЬЕР»	Ответственный за ГО ЧС	«Обеспечить постоянное взаимодействие с территориальным управлением по ГОЧС и комиссией по ЧС муниципального образования» [14].
ООО «БАРЬЕР»	Ответственный за ГО ЧС	«Организовать сбор сотрудников в месте эвакуационного сбора, проверить списки сотрудников» [14].

В ООО «БАРЬЕР» не предусмотрены СИЗ при пожаре для персонала. Подразделение пожарно-спасательной части, выезжающее на происшествие, комплектуются согласно штатному расписанию [11].

Вывод по разделу 6.

В пятом разделе разработан специальный план действий для предотвращения и устранения чрезвычайных ситуаций на объектах организации ООО «БАРЬЕР». В этом разделе также представлена таблица, описывающая порядок эвакуации в случае аварийных и чрезвычайных ситуаций на территории ООО «БАРЬЕР». Кроме того, подробно описаны процедуры, связанные с эвакуацией, и каким образом следует использовать средства индивидуальной защиты в случае возникновения чрезвычайных и аварийных ситуаций.

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Финансовое обеспечение предупредительных мер по обеспечению безопасных условий труда играет ключевую роль в защите здоровья и безопасности работников на предприятии. Эффективные инвестиции в области охраны труда могут снизить риски производственных аварий, увеличить производительность труда и улучшить общую корпоративную репутацию.

«Финансовое обеспечение предупредительных мер осуществляется в пределах бюджетных ассигнований, предусмотренных бюджетом Фонда социального страхования Российской Федерации на текущий финансовый год» [12].

«Финансовое обеспечение предупредительных мер осуществляется страхователем за счет сумм страховых взносов на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [12].

План финансового обеспечения составлен в соответствии с Приказом Минтруда России от 14.07.2021 №467н «Об утверждении Правил финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами (с изменениями на 15 декабря 2022 года)» [12].

План финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами представлен в таблице 21.

Таблица 21 – План финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами

Наименование предупредительных мер	Обоснование для проведения предупредительных мер	Срок исполнения	Единицы измерения	Количество	Планируемые расходы, руб.
					всего
Проведение специальной оценки условий труда	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда	I квартал 2023	шт.	5	10000
Обучение по охране труда и (или) обучение по вопросам безопасного ведения работ	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда	I квартал 2023	шт.	55	15000
Проведение обязательных периодических медицинских осмотров (обследований) работников	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда	I квартал 2023	шт.	55	10000
Приобретение СИЗ для работников по результатам оценки условий труда	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда	I квартал 2023	шт.	5	15000
Приобретение устройств непосредственно предназначенных для обеспечения безопасности работников и (или) контроля за безопасным ведением работ в рамках технологических процессов	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда	II квартал 2023	шт.	3	28000

Для расчёта исходные данные приведены в таблице 22.

Таблица 22 – Исходные данные

Показатели	Условны е обозначе ния	Ед. измер ения	Значение		
			2022 год	2023 год (зпаланир ованный)	2024 год (запланиро ванный)
«Фонд заработной платы за год» [25].	ФЗП	руб.	61200000	67320000	73440000
«Сумма обеспечения по страхованию» [25].	О	руб.	0	20000	15000
«Страховой тариф» [25].	t _{стр}	%	1,5	1,5	1,5
«Среднесписочная численность работающих» [25].	N	чел.	102	102	102
«Количество страховых случаев за год» [25].	К	шт.	2	0	0
«Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем» [25].	T	дн.	14	0	0
«Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом» [25].	S	шт.	2	0	0
«Число рабочих мест, на которых проведена специальная оценка условий труда (нарастающим итогом)» [25].	q ₁₁	чел.	79	79	79
«Число рабочих мест, подлежащих специальной оценке условий труда (нарастающим итогом)» [25].	q ₁₂	чел.	79	79	79
«Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам специальной оценки условий труда (нарастающим итогом)» [25].	q ₁₃	чел.	68	68	68
«Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры (нарастающим итогом)» [25].	q ₂₁	чел.	65	65	65
«Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры (нарастающим итогом)» [25].	q ₂₂	чел.	102	102	102

Так как мероприятия будут выполняться в 2023 году, то расчет скидки производится для 2025 года. В таблицу 22 внесены значения запланированных параметров для 2023 года и 2024 года.

Рассчитаем размер скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве:

Показатель $a_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле (2):

$$a_{стр} = \frac{O}{V}, \quad (2)$$

«где O – сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, (руб.);

V – сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.)» [25].

Сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему, рассчитывается по формуле (3):

$$V = \sum \Phi З П \cdot t_{стр}, \quad (3)$$

«где $t_{стр}$ – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [25].

$$V = \sum 201960000 \cdot 0,015 = 3029400 \text{ руб.},$$

$$a_{стр} = \frac{35000}{3029400} = 0,012.$$

«Показатель $b_{стр}$ – количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих» [25].

Показатель $b_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле (4):

$$b_{cmp} = \frac{K \cdot 1000}{N}, \quad (4)$$

«где K – количество случаев, признанных страховыми за три года, предшествующих текущему;

N – среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.)» [25].

$$b_{cmp} = \frac{1 \cdot 1000}{102} = 9,8.$$

«Показатель $c_{стр}$ – количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом рассчитывается по формуле (5)» [25].

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

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

S – количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему» [25].

$$c_{cmp} = \frac{14}{2} = 7.$$

«Коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя q_1 » [25].

Коэффициент q_1 рассчитывается по следующей формуле (6):

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

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

q_{12} – общее количество рабочих мест;

q_{13} – количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда» [25].

$$q_1 = \frac{79-68}{79} = 0,14.$$

«Коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя q_2 » [25].

Коэффициент q_2 рассчитывается по следующей формуле (7):

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

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

q_{22} – число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя» [25].

$$q_2 = \frac{65}{102} = 0,64.$$

Сравниваем полученные значения со средними значениями по виду экономической деятельности для рассчитываемого года/

Находим размер скидки на страхование. ОКВЭД предприятия 49.41.1 – Перевозка грузов специализированными автотранспортными средствами.

Согласно Постановлению Фонда социального страхования Российской Федерации от 26.05.2022 № 13 [10] значения $a_{\text{вэд}} = 0,11$, $b_{\text{вэд}} = 1,23$, $c_{\text{вэд}} = 102,70$.

Так как все показатели страховые меньше аналогичных табличных, считаем скидку на страхование по формуле (8):

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\left(\frac{a_{\text{cmp}}}{a_{\text{вэд}}} + \frac{b_{\text{cmp}}}{b_{\text{вэд}}} + \frac{c_{\text{cmp}}}{c_{\text{вэд}}} \right)}{3} \right\} \cdot q1 \cdot q2 \cdot 100, \quad (8)$$

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\frac{0,012}{0,11} + \frac{9,8}{1,23} + \frac{7}{102,70}}{3} \right\} \cdot 0,14 \cdot 0,64 \cdot 100 = 15,31.$$

Находим величину тарифа для ООО «БАРЬЕР» на 2025 г. с учетом скидки на страхование по формулам (9) и (10). Скидку округляем до целого числа.

Фонд заработной платы за 2025 год берем для ООО «БАРЬЕР» как за 2024 год.

$$t_{\text{cmp}}^{2025} = t^{2024} - t^{2024} \cdot C, \quad (9)$$

$$t_{\text{cmp}}^{2025} = 1,5 - 1,5 \cdot 0,15 = 1,27,$$

$$V^{2025} = \Phi ЗП^{2025} \cdot t_{\text{cmp}}^{2025}, \quad (10)$$

$$V^{2025} = 73440000 \cdot 0,0127 = 827668,8 \text{ руб.}$$

Рассчитаем экономию средств для ООО «БАРЬЕР» на страховых взносах за 2023 год по формуле (11):

$$\mathcal{E}_{\text{cmp}} = V^{2025} - V^{2024} \quad (11)$$

$$\mathcal{E}_{стр} = 1101600 - 827668,8 = 273931,2 \text{ руб.}$$

Для расчёта оценки снижения уровня травматизма исходные данные приведены в таблице 23.

Таблица 23 – Исходные данные для экономического обоснования проекта

Показатели	Условные обозначения	Ед. измерения	Базовый вариант	Проектный вариант
«Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям» [25].	$Ч_i$	чел.	68	0
«Ставка рабочего» [25].	$T_{чс}$	руб./час	260,4	260,4
«Коэффициент доплат за профмастерство» [25].	$K_{проф}$	%	25	25
«Коэффициент доплат за условия труда» [25].	K_y	%	8	0
«Коэффициент премирования» [25].	$K_{пр}$	%	25	25
«Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы» [25].	k_d	%	10	10
«Норматив отчислений на социальные нужды» [25].	$N_{осн}$	%	31,5	31,27
«Среднесписочная численность основных рабочих» [25].	$ССЧ$	чел.	102	102
«Плановый фонд рабочего времени» [25].	$\Phi_{план}$	ч	1973	1973
«Продолжительность рабочей смены» [25].	$T_{см}$	час	8	8
«Количество рабочих смен» [25].	S	шт.	1	1
«Единовременные затраты» [25].	$Z_{ед}$	руб.	–	78000

«Основными показателями социального эффекта мероприятий по улучшению условий и охраны труда являются:

- уменьшение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям;
- снижение уровня травматизма;
- условная экономия (высвобождение) численности работающих (рабочих) в неблагоприятных условиях труда и увеличения фонда

рабочего времени в связи с сокращением потерь по временной нетрудоспособности» [25].

Уменьшение численности занятых ($\Delta Ч$), работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям, рассчитывается по формуле (12):

$$\Delta Ч = \frac{Ч_1 - Ч_2}{ССЧ} \cdot 100, \quad (12)$$

«где $Ч_1, Ч_2$ – численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после внедрения мероприятий, чел.;

ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел.» [25].

$$\Delta Ч = \frac{2-0}{102} \cdot 100 = 1,96 \text{ чел.}$$

Коэффициент частоты травматизма рассчитывается по формуле (13):

$$K_{\text{ч}} = \frac{Ч_{\text{нс}} \cdot 1000}{ССЧ}, \quad (13)$$

Коэффициент тяжести травматизма рассчитывается по формуле (14):

$$K_{\text{т}} = \frac{Д_{\text{нс}}}{Ч_{\text{нс}}}, \quad (14)$$

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

ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел.

$Д_{\text{нс}}$ – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем, дн.» [25].

$$K_{q1} = \frac{2 \cdot 1000}{102} = 19,6,$$

$$K_{q2} = \frac{0 \cdot 1000}{102} = 0,$$

$$K_{m1} = \frac{14}{2} = 7,$$

$$K_{m2} = 0.$$

Изменение коэффициента частоты травматизма (ΔK_q) рассчитывается по формуле (15):

$$\Delta K_q = 100\% - \frac{K_{q2}}{K_{q1}} \cdot 100\%, \quad (15)$$

Изменение коэффициента тяжести травматизма (ΔK_m) рассчитывается по формуле (16):

$$\Delta K_m = 100\% - \frac{K_{m2}}{K_{m1}} \cdot 100\%, \quad (16)$$

«где K_{q1} , K_{q2} – коэффициент частоты травматизма до и после проведения мероприятий.

K_{m1} , K_{m2} – коэффициент тяжести травматизма до и после проведения мероприятий» [25].

$$\Delta K_q = 100\% - \frac{0}{19,6} \cdot 100\% = 100 \%,$$

$$\Delta K_m = 100\% - \frac{0}{7} \cdot 100\% = 100 \ %.$$

Средняя дневная зарплата на рабочих местах рассчитывается по формуле (17):

$$ЗПЛ_{дн} = \frac{T_{чс} \cdot T \cdot S \cdot (100 + k_{дон})}{100}, \quad (17)$$

«где $T_{чс}$ – часовая ставка на рабочих местах;

$k_{допл}$ – коэффициент доплат;

T – продолжительность рабочей смены на рабочих местах;

S – количество рабочих смен» [25].

$$\begin{aligned} ЗПЛ_{днб} &= \frac{T_{чсб} \cdot T \cdot S \cdot (100 + k_{дон})}{100} = \\ ЗПЛ_{днб} &= \frac{260,4 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100 + (25 + 8 + 30))}{100} = 3395,616 \text{ руб.}; \\ ЗПЛ_{днп} &= \frac{T_{чсб} \cdot T \cdot S \cdot (100 + k_{дон})}{100} = \\ ЗПЛ_{днп} &= \frac{260,4 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100 + (25 + 0 + 30))}{100} = 3124,8 \text{ руб.} \end{aligned}$$

«Экономия финансовых средств за счет уменьшения затрат на заработанную плату работникам, а также за счёт снижения количества рабочих мест в, на которых условия труда являются вредными, рассчитывается по формуле (18)» [25].

$$\mathcal{E}_{усл\ tr} = (Ч_1 - Ч_2) \cdot (ЗПЛ_{год1} - ЗПЛ_{год2}), \quad (18)$$

«где $ЗПЛ_{год}$ – среднегодовая заработная плата работника, руб.

$Ч_1, Ч_2$ – численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после проведения мероприятий, чел.» [25].

$$\mathcal{E}_{усл\ tr} = (2 - 0) \cdot (905814,522 - 833572,08) = 144484,88 \text{ руб.}$$

«Средняя зарплата за год работников на рабочих местах, на которых условия труда являются вредными, до выполнения плана по охране труда и модернизации производства рассчитывается по формуле (19)» [25]:

$$ЗПЛ_{\text{Год}} = ЗПЛ_{\text{Год}}^{\text{осн}} + ЗПЛ_{\text{Год}}^{\text{доп}}, \quad (19)$$

$$ЗПЛ_{\text{год б}}^{\text{б}} = ЗПЛ_{\text{год б}}^{\text{осн}} + ЗПЛ_{\text{год б}}^{\text{доп}} = 838717,152 + 67097,37 = 905814,522 \text{ руб.};$$

$$ЗПЛ_{\text{год н}}^{\text{н}} = ЗПЛ_{\text{год н}}^{\text{осн}} + ЗПЛ_{\text{год н}}^{\text{доп}} = 771825,6 + 61746,48 = 833572,08 \text{ руб.}$$

Средняя годовая основная заработная плата работников на рабочих местах рассчитывается по формуле (20):

$$ЗПЛ_{\text{Год}}^{\text{осн}} = ЗПЛ_{\text{дн}} \cdot \Phi_{\text{пл}}, \quad (20)$$

«где $ЗПЛ_{\text{дн}}$ – средняя зарплата одного работника за 1 день, руб.;

$\Phi_{\text{пл}}$ – плановый фонд рабочего времени на 2022 год, дни» [25].

$$ЗПЛ_{\text{год б}}^{\text{осн}} = ЗПЛ_{\text{дн б}} \cdot \Phi_{\text{пл}} = 3395,616 \cdot 247 = 838717,152 \text{ руб.},$$

$$ЗПЛ_{\text{год н}}^{\text{осн}} = ЗПЛ_{\text{дн н}} \cdot \Phi_{\text{пл}} = 3357,9 \cdot 247 = 771825,6 \text{ руб.}$$

Средняя дополнительная зарплата рассчитывается по формуле (21):

$$ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{доп}} = \frac{ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{осн}} \cdot k_{\text{д}}}{100}, \quad (21)$$

«где $k_{\text{д}}$ – коэффициент отношения основной заработной платы к дополнительной» [25].

$$ЗПЛ_{\text{год б}}^{\text{доп}} = \frac{ЗПЛ_{\text{год б}}^{\text{осн}} \cdot k_{\text{д}}}{100} = \frac{838717,152 \cdot 8}{100} = 67097,37 \text{ руб.},$$

$$ЗПЛ_{\text{год н}}^{\text{доп}} = \frac{ЗПЛ_{\text{год н}}^{\text{осн}} \cdot k_{\text{д}}}{100} = \frac{771825,6 \cdot 8}{100} = 61746,48 \text{ руб.}$$

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве рассчитывается по формуле (22):

$$P_{\text{мз}} = ВУТ \cdot ЗПЛ_{\text{дн}} \cdot \mu \quad (22)$$

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

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

$ЗП_{\text{дн}}$ – среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.

μ – коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат по отношению к заработной плате» [25].

$$P_{мз1} = 1,91 \cdot 3395,616 \cdot 1,5 = 9728,43 \text{ руб.},$$

$$P_{мз2} = 0 \cdot 3124,8 \cdot 1,5 = 0 \text{ руб.}$$

Годовая экономия материальных затрат рассчитывается по формуле (23):

$$\mathcal{E}_{мз} = P_{мз2} - P_{мз1}, \quad (23)$$

$$\mathcal{E}_{мз} = 9728,43 - 0 = 9728,43 \text{ руб.}$$

«Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование ($\mathcal{E}_{\text{страх}}$) образуется за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда. Определяется она произведением годовой экономии затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда и тарифом взносов на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве по формуле (24)» [25]:

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = \mathcal{E}_{\text{усл. тр}} \cdot t_{\text{страх}} \quad (24)$$

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = 144484,88 \cdot 0,0127 = 1834,95 \text{ руб.}$$

«Общий годовой экономический эффект (\mathcal{E}_r) от мероприятий по улучшению условий труда представляет собой экономию приведенных затрат от внедрения данных мероприятий рассчитывается по формуле (25)» [25]:

$$\mathcal{E}_z = \mathcal{E}_{мз} + \mathcal{E}_{усл\ тр} + \mathcal{E}_{страх} \quad (25)$$

$$\mathcal{E}_z = 9728,43 + 144484,88 + 1834,95 = 156048,26 \text{ руб.}$$

Расчет срока окупаемости финансовых затрат на выполнение плана по охране труда и модернизации производства рассчитывается по формуле (26):

$$T_{eo} = Z_{eo} / \mathcal{E}_z = 78000 / 156048,26 = 0,5 \text{ года.} \quad (26)$$

Расчет коэффициента эффективности финансовых затрат на выполнение плана по охране труда и модернизации производства рассчитывается по формуле (27):

$$E = 1 / T_{eo} = 1 / 0,5 = 2 \text{ год}^{-1} \quad (27)$$

«Прирост фактического фонда рабочего времени одного основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда рассчитывается по формуле (28)» [25]:

$$\Delta \Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}2} - \Phi_{\text{факт}1} \quad (28)$$

«Где $\Phi_{\text{факт}1}$, $\Phi_{\text{факт}2}$ – фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятия, дни» [25].

$$\Delta \Phi = 1973 - 1958,3 = 14,7 \text{ ч.}$$

«Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего рассчитывается по формуле (29)» [25]:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - ВУТ, \quad (29)$$

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

ВУТ – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год» [25].

$$\Phi_{\text{факт}1} = 1973 - 14,7 = 1958,3 \text{ ч.}$$

$$\Phi_{\text{факт}2} = 1973 - 0 = 0 \text{ ч.}$$

«Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год рассчитывается по формуле (30)» [25]:

$$ВУТ = \frac{100 \cdot D_{\text{нс}}}{ССЧ}, \quad (30)$$

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

ССЧ – среднесписочная численность основных рабочих за год, чел» [25].

$$ВУТ_1 = \frac{100 \cdot 14}{102} = 14,7 \text{ ч.}$$

$$ВУТ_2 = \frac{100 \cdot 0}{102} = 0.$$

Вывод по разделу 7.

Таким образом, в данном разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» были рассчитаны показатели эффективности мероприятий по охране труда на предприятии ООО «БАРЬЕР».

Предупредительные меры по обеспечению техносферной безопасности следующие:

- обучение по охране труда и (или) обучение по вопросам безопасного ведения работ;
- приобретение страхователями, осуществляющими пассажирские и грузовые перевозки, приборов контроля за режимом труда и отдыха водителей (тахографов);
- приобретение отдельных приборов, устройств, оборудования и (или) комплексов (систем) приборов, устройств, оборудования, непосредственно предназначенных для обеспечения безопасности работников и (или) контроля за безопасным ведением работ в рамках технологических процессов.

Годовой экономический эффект от выполнения плана по охране труда составит 156048,26 рублей.

Таким образом, меры считаются эффективными.

Заключение

В рамках выпускной квалификационной работы, посвященной теме «Безопасная эксплуатация подъемно-транспортного оборудования», были проведены обширные исследования и анализ нормативных требований, касающихся обеспечения безопасности при работе с подъемно-транспортным оборудованием. Работа также охватывала анализ практик безопасного производства при эксплуатации данного оборудования.

Основной целью и задачами данной работы были:

- анализ нормативных требований: были изучены и проанализированы существующие стандарты и правила, регулирующие безопасность при эксплуатации подъемно-транспортного оборудования. Это позволило определить ключевые требования и нормы, которым необходимо следовать;
- разработка мероприятий по обеспечению безопасности: на основе анализа были разработаны конкретные мероприятия и рекомендации по обеспечению безопасности при эксплуатации подъемно-транспортного оборудования. Эти мероприятия включают в себя обучение персонала, обслуживание и регулярную проверку оборудования, а также соблюдение стандартов безопасности;
- анализ охраны труда и окружающей среды: был проведен анализ системы охраны труда в организации, включая выявление потенциальных опасностей и рисков для сотрудников. Также была проанализирована защита окружающей среды и меры по предотвращению загрязнения;
- оценка эффективности мероприятий: после внедрения разработанных мероприятий была проведена оценка их эффективности. Это включало в себя мониторинг показателей безопасности, анализ производственных данных и сравнение с предшествующими результатами.

Предупредительные меры, следующие:

- обучение по охране труда и (или) обучение по вопросам безопасного ведения работ;
- приобретение страхователями, осуществляющими пассажирские и грузовые перевозки, приборов контроля за режимом труда и отдыха водителей (тахографов);
- приобретение отдельных приборов, устройств, оборудования и (или) комплексов (систем) приборов, устройств, оборудования, непосредственно предназначенных для обеспечения безопасности работников и (или) контроля за безопасным ведением работ в рамках технологических процессов.

Годовой экономический эффект от выполнения плана по охране труда составит 156048,26 рублей.

В результате работы были выявлены важные меры и рекомендации, которые способствуют обеспечению безопасной эксплуатации подъемно-транспортного оборудования. Эти рекомендации не только улучшают условия труда и безопасность сотрудников, но и содействуют соблюдению нормативов и законодательства в области охраны труда и экологической безопасности.

Список используемых источников

1. Бадагуев Б. Т. Погрузочно-разгрузочные работы. М. : Альфа-Пресс, 2021. 192 с.
2. Вайнсон, А. А. Подъемно-транспортные машины: Учебник для студентов вузов. М. : Альянс, 2016. 150 с.
3. Галкин В. И. Транспортные машины. М. : МГГУ, 2010. 588 с.
4. Горина Л. Н. Техносферная безопасность. Выполнение выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы). Уч.-метод. пособие. Тольятти : изд-во ТГУ, 2023. 47 с.
5. Графкина М. В. Охрана труда. Автомобильный транспорт: Учебник. М. : Academia, 2018. 432 с.
6. Денисов М. Ю. Экология и охрана окружающей среды. Практикум. Учебное пособие. СПб. : Лань, 2019. 440 с.
7. Меламед А. В. Правила по охраны труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов. В вопросах и ответах. М. : НЦ ЭНАС, 2015. 80 с.
8. Мерданов Ш. М. Справочник мастера погрузочно-разгрузочных работ. М. : Инфра-Инженерия, 2007. 512 с.
9. Михайлов Ю.М. Охрана труда при выполнении работ по погрузке, разгрузке и размещению грузов. Вологда : Инфра-Инженерия, 2015. 152 с.
10. Об утверждении значений основных показателей по видам экономической деятельности на 2023 год [Электронный ресурс] : Постановление Фонда социального страхования Российской Федерации от 26.05.2022 № 13. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_420860/ (дата обращения 31.08.2023).
11. Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической

деятельности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением [Электронный ресурс] : Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 9.12.2014 № 997н. URL: <http://vsr63.ru/blog/prikaz-mintruda-rossii-ot-09-12-2014-g-997n-tipovye-normy-besplatnoj-vydachi-specialnoj-odezhdy-specialnoj-obuvi-i-drugix-sredstv-individualnoj-zashhity-rabotnikam-skvoznix-professij-i-dolzhnoste/admin> (дата обращения: 31.08.2023).

12. Об утверждении Правил финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами (с изменениями на 15 декабря 2022 года) [Электронный ресурс] : Приказ Министерства Труда и Социальной Защиты Российской Федерации от 14 июля 2021 года № 467н. URL: <https://docs.cntd.ru/document/608263915> (дата обращения: 31.08.2023).

13. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_403335/ (дата обращения: 31.08.2023).

14. Об утверждении Рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах [Электронный ресурс] : Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 26.12.2012 № 781. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902389563> (дата обращения: 22.08.2023).

15. 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/e9157973e8dabface7c8d4900dde9f4f14871ab0/ (дата обращения: 22.08.2023).

16. Оборудование для безопасной эксплуатации погрузочно-разгрузочной техники [Электронный ресурс] : ООО «РИТМиС», 2023. URL: https://ritmis.ru/trans_copu/ (дата обращения: 22.08.2023).

17. Секирников В. Е. Охрана труда на предприятиях автотранспорта: Учебник. М. : Academia, 2019. 205 с.

18. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.003–2015. 01.03.2017. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 22.08.2023).

19. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Одежда специальная для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Общие технические требования [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.4.280–2014. 01.12.2015. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200116594> (дата обращения: 22.08.2023).

20. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Обувь специальная кожаная для защиты от общих производственных загрязнений. Общие технические условия [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 12.4.187–97.01.07.1998. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200026043> (дата обращения: 22.08.2023).

21. Тихонов П. А. Воздействие автотранспортного предприятия на окружающую среду // Norwegian Journal of Development of the International Science. 2018. №18-2. С. 44-46. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozddeystvie-avtotransportnogo-predpriyatiya-na-okruzhayuschuyu-sredu> (дата обращения: 19.09.2023).

22. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный Закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 05.02.2018). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/ (дата обращения: 22.08.2023).

23. Усипбаев У. А., Бугибаева А. Р., Балабеков З. А., Шойбеков Б. Ж. Антропогенное воздействие автомобильного транспорта на окружающую среду // Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова. 2018. №2. С. 76-79. URL: <https://s.sjes.esrae.ru/pdf/2014/1/20.pdf> (дата обращения: 22.08.2023).
24. Федотов П. И. Подъемно-транспортные машины. М. : АСВ, 2015. 200 с.
25. Фрезе Т. Ю. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности: учебно–методическое пособие по выполнению раздела выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы)/ Фрезе Т.Ю. Тольятти : ТГУ, 2022. 60 с.
26. Agrawal T., Hanson R. Automating Loading and Unloading for Autonomous Transport: Identifying Challenges and Requirements with a Systems Approach // MATEC Web of Conferences. 10.1007/978-3-031-43670-3_23. 2023. P. 332-345. URL: https://www.researchgate.net/publication/373911694_Automating>Loading_and_Unloading_for_Autonomous_Transport_Identifying_Challenges_and_Requirements_with_a_Systems_Approach (дата обращения: 30.09.2023).
27. Freitag D. Prevention activities in ship loading and unloading operations // MATEC Web of Conferences. 354. 00003. 2022. P. 1-8. URL: https://www.researchgate.net/publication/357623839_Prevention_activities_in_ship_loading_and_unloading_operations (дата обращения: 30.09.2023).
28. Kevin D. Loading docks: 5 steps for safe operations // www.safetyandhealthmagazine.com. 2023. P. 1-9. URL: <https://www.safetyandhealthmagazine.com/articles/23880-loading-docks-5-steps-for-safe-operations> (дата обращения: 30.09.2023).
29. Kevin D. 5 elements of forklift safety // www.safetyandhealthmagazine.com, 2023. P. 1-10. URL: <https://www.safetyandhealthmagazine.com/articles/16138-elements-of-forklift-safety> (дата обращения: 30.09.2023).

30. Saurman A. Everything You Need to Know About Forklift Safety // ohsonline.com. 2023. P. 1-3. URL: <https://ohsonline.com/articles/2022/09/01/everything-you-need.aspx> (дата обращения: 30.09.2023).