

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 подъемных сооружений»

Обучающийся

А.А. Самойлова

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент Е.А. Татаринцева

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

Консультанты

к.э.н., доцент Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2023

Аннотация

Тема бакалаврской работы «Безопасная эксплуатация подъемных сооружений». Работа выполнена на базе ООО «ТД Энергосистемы».

В первом разделе проведен анализ нормативных требований в области обеспечения эксплуатации ОПО. Рассмотрены нормативные документы в области обеспечения безопасности: подъемных сооружений, грузоподъемных механизмов, работ на высоте, страховочных механизмов.

Во втором разделе представлены виды выполняемых работ, применяемые подъемные сооружения в ООО «ТД Энергосистемы». Рассмотрены аспекты производственной и промышленной безопасности, которые должны выполняться при проведении работ. Представлены результаты проведенных: СУОТ и ПК. Представлен анализ травматизма при выполнении работ подъемных сооружений. Проведен полный анализ состояния производственной безопасности при эксплуатации ПС в ООО «ТД Энергосистемы».

В третьем разделе разработаны мероприятия по обеспечению безопасности производства работ подъемных сооружений.

В четвертом разделе проведена идентификация опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций, составить реестр профессиональных рисков и определить мероприятия по устранению выявленного высокого уровня риска.

В пятом разделе определена антропогенная нагрузка организации, технологического процесса и оформить результаты ПЭЖ.

В шестом разделе описаны вероятные аварии и ЧС, основные мероприятия по предупреждению аварийных ситуаций.

В седьмом разделе произведена оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Бакалаврская работа содержит: 77 страниц пояснительной записки, 7 разделов, 29 таблиц, 13 рисунков (все рисунки в ВКР выполнены автором).

Содержание

Введение.....	4
Термины и определения	6
Перечень сокращений и обозначений.....	7
1 Анализ нормативных требований в области обеспечения безопасности производства работ подъемных сооружений.....	8
2 Анализ безопасного производства работ подъемных сооружений	11
3 Мероприятия по обеспечению безопасности производства работ подъемных сооружений.....	29
4 Охрана труда.....	39
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	47
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	51
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	58
Заключение	69
Список используемой литературы	71

Введение

Эксплуатация подъемных сооружений является неотъемлемой частью производственных процессов в различных отраслях промышленности. Однако, подъемные сооружения могут стать причиной инцидентов, травм и несчастных случаев.

Производственные риски, связанные с подъемными сооружениями необходимо либо устранить, либо минимизировать, это является основной целью управления производственной безопасностью на предприятии.

Организация работ с использованием ПС требует тщательного планирования и координации, это включает определение безопасных рабочих зон, установку необходимых ограждений, устройств обеспечивающих безопасное проведение работ, связанных с конкретным типом подъемного сооружения.

В связи с этим тема бакалаврской работы «Безопасная эксплуатация подъемных сооружений», актуальна.

Объектом работы является – опасности и риски, связанные с эксплуатацией подъемных сооружений.

Предметом – процесс обеспечения производственной безопасности, связанной с эксплуатацией подъемных сооружений.

Цель работы – разработка мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации, связанных с эксплуатацией подъемных сооружений.

Задачи бакалаврской работы:

- провести анализ нормативных требований в области эксплуатации ОПО и рассмотреть нормативные документы в области обеспечения безопасности: подъемных сооружений, грузоподъемных механизмов, работ на высоте, страховочных механизмов;
- провести анализ безопасного производства работ подъемных сооружений;

- разработать мероприятия по снижению воздействия факторов производственного процесса при проведении работ с использованием ПС;
- провести идентификацию опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций, составить реестр профессиональных рисков и определить мероприятия по устранению выявленного высокого уровня риска;
- определить антропогенную нагрузку организации, технологического процесса и оформить результаты ПЭЖ;
- описать вероятные аварии и ЧС, основные мероприятия по предупреждению аварийных ситуаций;
- провести оценку эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Термины и определения

Автовышка – автомобиль, оснащённый устройством для подъёма и перемещения рабочих с инструментом и материалами и используемый при монтаже и обслуживании линий электропередач.

Подъемные сооружения – специальные конструкции, используемые для транспортировки грузов и людей на высоту.

Тележки грузовые – грузоподъемное оборудование для транспортировки на небольшие расстояния.

Штабелёр – подъемное транспортное средство, оборудованное механизмом для подъёма, штабелирования или перемещения интермодальных транспортных единиц.

Перечень сокращений и обозначений

ГОЧС – орган управления по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям.

ГПМ – грузоподъемные механизмы.

КЧС – комиссия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности.

НАСФ – нештатные аварийно-спасательные формирования.

ОВПФ – опасные и вредные производственные факторы.

ООО – общество с ограниченной ответственностью.

ОРО – объекты размещения отходов.

ПВР – пункт временного размещения.

ПК – производственный контроль.

ПС – подъемные сооружения.

ПТО – полное техническое освидетельствование.

ПЭК – производственный экологический контроль.

ПЭК – производственный экологический контроль.

РСЧС – единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

СИЗ – средства индивидуальной защиты.

СИЗОД – средства индивидуальной защиты органов дыхания.

СОУТ – специальная оценка условий труда.

ТП – территориальная подсистема.

ЦУКС – Центр управления в кризисных ситуациях.

ЧС – чрезвычайные ситуации.

ЧТО – частичное техническое освидетельствование.

1 Анализ нормативных требований в области обеспечения безопасности производства работ подъемных сооружений

Бакалаврская работа выполнена на базе ООО «ТД Энергосистемы». Юридический адрес организации: 445022, Самарская область, город Тольятти, ул. Толстого, д. 27, офис 206. Основной вид деятельности, в соответствии с ОКВЭД: «Торговля оптовая производственным электротехническим оборудованием, машинами, аппаратурой и материалами» (46.69.5). Помимо основной деятельности, ООО «ТД Энергосистемы» осуществляет следующие виды работ: «Производство электромонтажных работ» (43.21), «Производство прочих строительномонтажных работ» (43.29).

В ООО «ТД Энергосистемы» эксплуатируются подъемные сооружения. Для производства складских работ: подъемно-транспортное оборудование, ножничные подъемники для склада, штабелеры, ричтраки.

Для замены ламп уличного оборудования автовышки и автогидроподъемники: автовышка ГАЗ 33081 (высота подъема – 18 м, грузоподъемность люльки – 250 кг), автовышка ГАЗЕЛЬ 33106 (высота подъема – 17 м, грузоподъемность люльки – 250 кг), автогидроподъемник ВС-22А-04 (высота подъема – 22 м, грузоподъемность люльки – 250 кг). Всего 5 единиц техники для выполнения высотных работ, в том числе, в труднодоступных местах и оснащенные электроизоляторами, позволяющими операторам проводить работы на линиях электропередач под напряжением до 1000В. При проведении работ на автомагистралях для обеспечения безопасности в обязательном порядке сопровождает работы – машина прикрытия, оснащенную специальными знаками в соответствии с требованиями ГИБДД.

Размещение и эксплуатацию ГПМ следует осуществлять с учетом требований охраны труда и методов эффективного производства работ.

Данный аргумент регламентирует Приказ Ростехнадзора от 26.11.2020 № 461 [23].

Нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности ОПО, на которых используются подъемные сооружения» разработаны в соответствии с Федеральным законом от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [7].

Для безопасной эксплуатации грузоподъемных механизмов необходимо проведение экспертизы промышленной безопасности. Все ПС, эксплуатирующиеся в ООО «ТД Энергосистемы» подлежат процедуре ЭПБ, которая проводится в соответствии с ФЗ №116 и Приказа Ростехнадзора от 20.10.2020 № 420 [7], [22].

Постановление Правительства РФ от 18.12.2020 № 2168 регламентирует Правила организации и осуществления производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности [9].

Работы на высоте регламентируются ГОСТ 12.4.107-2012 Правилами безопасности, утвержденными Приказом Росстандарта № 737-ст от 21.07.2017 [28].

Страховочные троса являются важной частью СИЗ высотных работников, они предназначены для привязывания работника к надежной опоре и предотвращения падения с высоты. ГОСТ 12.4.107-2012 регламентирует требования безопасности к их применению [26].

Приказ Минтруда России от 16.11.2020 № 782н регламентирует правила по охране труда при работе на высоте [15]. Для управления любой подъемной техникой, так и для работы на автовышке требуется пройти обучение и получить необходимые разрешающие документы. Помимо этого, необходимо иметь сертификаты и на сам транспорт. В противном случае оказывать спец. услуги, связанные с повышенной сложностью и опасностью, нельзя. Сложность управления автовышкой заключается в том, что работы выполняются на значительной высоте, и требуют от водителя высокой

квалификации и опыта. Вся ответственность ложится на компанию-арендодателя, которая должна обеспечить безопасность, и на оператора, управляющего вышкой.

К работникам, выполняющим работы по эксплуатации автовышек и автогидроподъемников, Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих, выпуск 3, (утв. Приказом Минздравсоцразвития России от 06.04.2007 № 243) установлены требования к наличию среднего профессионального образования [11].

Приказом Минтруда России от 01.03.2017 № 214н утвержден Профессиональный стандарт «Машинист подъемника-вышки, крана-манипулятора», в котором к должностям машиниста подъемника (вышки) и машиниста автогидроподъемника (вышки) установлены требования к наличию профессионального образования без предъявления требований к опыту практической работы [18].

Выводы: в разделе проведен анализ нормативных требований в области обеспечения эксплуатации опасного производственного объекта. Рассмотрены нормативные документы в области обеспечения безопасности: грузоподъемных механизмов, работ на высоте, страховочных механизмов.

2 Анализ безопасного производства работ подъемных сооружений

При выполнении работ на складах в ООО «ТД Энергосистемы», связанных с подъемными сооружениями, эксплуатируется подъемно-транспортное оборудование: кран-штабелер СКШП- 1, тележка трансробот модель ТР-1.0.

Кран-штабелер позволяет наиболее рационально использовать площадь складского помещения, имеет широкие возможности для механизации и автоматизации складирования, комплектации и транспортировки грузов, а также сокращает число задействованных рабочих (рисунок 1).

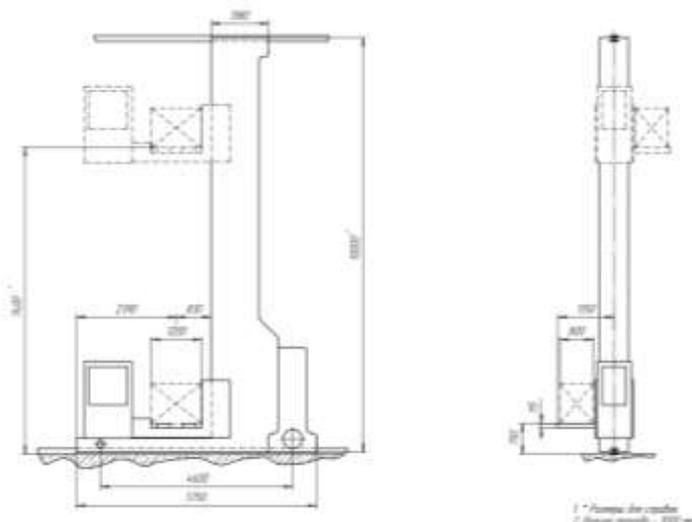


Рисунок 1 – Схема крана-штабелера СКШП- 1

Тележки могут перемещаться как по наземным рельсам, так и по напольной поверхности. Опционально грузонесущие платформы тележки могут оснащаться дополнительными, при необходимости съёмными, конструкциями и приспособлениями для обеспечения укладки, крепления, удержания, вращения перемещаемых грузов [34]. Тележка трансробот модель ТР-1.0 представлена на рисунке 2.

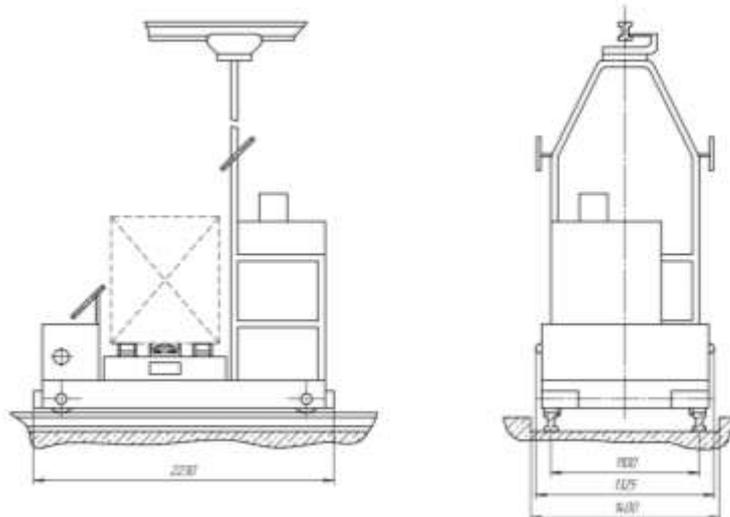


Рисунок 2 – Схема тележки трансробота модель ТР-1.0

Технические характеристики оборудования представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики оборудования

Наименование ГПМ	Грузоподъемность, т	Высота подъема груза, м	Тип управления
Кран-штабелер СКШП- 1	0,2-12,5	2,5-32	Ручное, полуавтоматическое и автоматическое
Тележка трансробот модель ТР-1.0	До 5	2-35	Полуавтоматическое и автоматическое

Транспортно-складское оборудование осуществляет погрузочно-разгрузочные работы внутри помещений складов [33]. Схема размещения ГПМ в процессе погрузки-разгрузки представлена на рисунке 3.

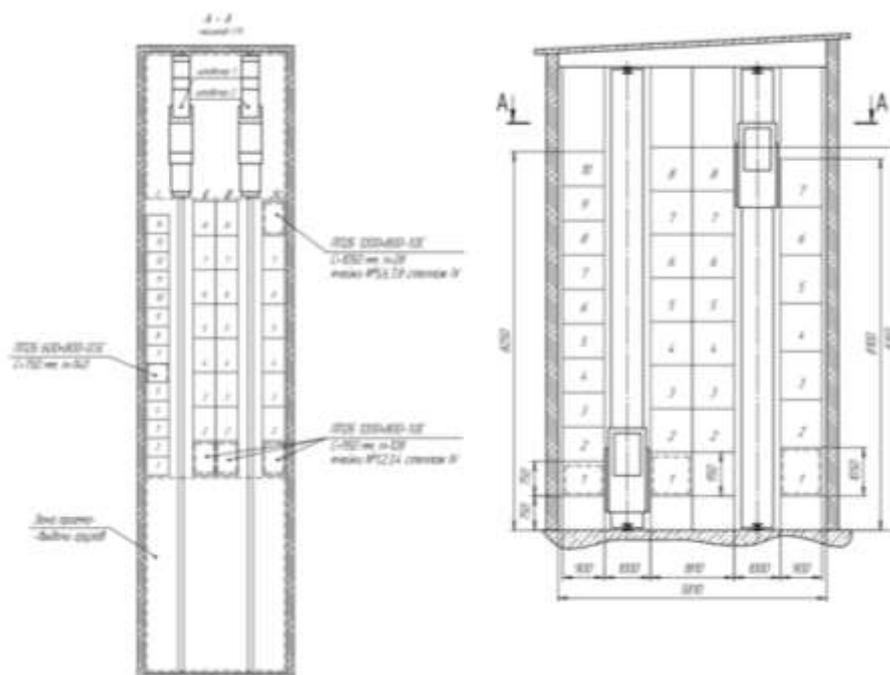


Рисунок 3 – Схема размещения ГПМ в процессе погрузки-разгрузки на складах ООО «ТД Энергосистемы»

Состав погрузочно-разгрузочных работ по технологическим операциям и схемам представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав погрузочно-разгрузочных работ по технологическим операциям и схемам

Вариант работ	Технологическая схема	Операции	Описание работ по операциям
Площадка складирования-транспортное средство	Представлена на рисунке 3	Формирование пакетов и комплектование грузов	Сортировка, укладка части грузов на поддоны, подготовка штучных грузов к перемещению
		Переноска грузов к транспортным средствам	Взятие груза из штабеля, передвижение с грузом, опускание на землю
		Погрузка с помощью штабелеров и тележек	Перенос грузов на платформу штабелеров и тележек. Перемещение штабелера к складским полкам, выгрузка.
		Погрузка штучных грузов вручную	Установка приспособлений (трапов), погрузка грузов с укладкой, уборка приспособлений

Для замены ламп уличного оборудования в ООО «ГД Энергосистемы» сдаются в аренду автовышки и автогидроподъемники: автовышка ГАЗ 33081, ГАЗЕЛЬ 33106, автогидроподъемник ВС-22А-04. Всего 5 единиц техники для выполнения высотных работ, в том числе, в труднодоступных местах и оснащенные электроизоляторами, позволяющими операторам проводить работы на линиях электропередач под напряжением до 1000В. Для замены ламп на высоте более 5 м используется специализированная техника: автовышки или подъемники [35]. Существует множество случаев, когда может потребоваться установка нового уличного светильника на опоре:

- окончание срока службы лампочки;
- перепады напряжения в электрической сети, которые привели к выходу лампы из строя;
- механические повреждения светильников или самих ламп.

Особенность монтажа светильника на столбе заключается в том, что процесс связан с высотными работами, которые обязательно требуют соблюдения законодательства в области охраны труда, производственной и промышленной безопасности. Схематично автогидроподъемник ВС-22А-04 представлен на рисунке 4.



Рисунок 4 – Схема автогидроподъемника ВС-22А-04

Технические характеристики ГПМ представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Технические характеристики оборудования

Наименование ГПМ	Грузоподъемность, кг	Высота подъема, м	Тип управления
Автовышка ГАЗ 33081	250	17	Автоматический
Автовышка ГАЗЕЛЬ 33106	250	17	Автоматический
Автогидроподъемник ВС-22А-04	250	22	Автоматический

Технология замены ламп уличного оборудования с использованием ГПМ представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Технология замены ламп уличного оборудования с использованием ГПМ

Приборы, инструменты	Операции	Описание работ по операциям
Автоматический выключатель	Отключение столба от электросети для безопасного проведения работ.	Отключение светильников автоматическим выключателем.
Светильник, слесарные и электротехнические инструменты	Подготовка нового светильника к выполнению электромонтажа: протяжка всех внутренних контактов, подключение лампы и подача напряжения для проверки работы прибора.	Удостовериться, что светильник находится в рабочем состоянии (важно помнить про обязательное заземление светильника на металлической опоре). До начала монтажа на осветительную опору устанавливается распределительная коробка. После полноценной проверки можно приступить к монтажу.
Светильник, кронштейн, шпильки, стальная лента, слесарные и электротехнические инструменты	Установка нового светильника на подготовленную конструкцию	Крепление светильника специальным кронштейном, который притягивается к конструкции при помощи шпилек, или универсальный с фиксацией стальной лентой, позволяющей устанавливать осветительные приборы на опоры любой конфигурации
Клеммы, кабель	Подключение осветительного прибора согласно прилагаемой конструкции	В монтажной коробке светильника находят клеммник и производят подключение светильника к зажимам питающего кабеля:

Продолжение таблицы 4

Вариант работ	Операции	Описание работ по операциям
Резиновые прокладки, слесарные и электротехнические инструменты	Проверка всех контрольных соединений, сопротивления нуля с фазой	Проверить тщательность установки прокладок в пазы.
Опора, кабель, распределительная коробка	Закрытие технологического окна опоры	Помещение кабеля ввода с теми сжимами, что установлены на нем, в распределительную коробку
Слесарные и электротехнические инструменты	Подключение питания для возобновления работы уличного освещения	Производят весь комплекс измерений: сопротивления изоляции; сопротивления петли фаза-ноль; замер заземления.

Все перечисленные в технологической карте работы производятся на высоте. Работы на высоте регламентируются Правилами безопасности, утвержденными Приказом Росстандарта № 737-ст от 21.07.2017 [28].

Страховочные троса являются важной частью СИЗ высотных работников, они предназначены для привязывания работника к надежной опоре и предотвращения падения с высоты. ССБТ, утвержденный Приказом Росстандарта от 20.11.2012 № 943-ст регламентирует требования безопасности к их применению [26].

В соответствии с положениями Приказа Минтруда РФ №782н, удостоверение о допуске к работам на высоте можно получить только по результатам экзамена после прохождения курса в специальном учебном центре. Также работник должен своевременно пройти мед.комиссию и иметь необходимую квалификацию, что подтверждается документом о прохождении обучения по специальности (дипломом). Возраст работника должен быть не меньше 18 лет [15].

Ответственный исполнитель работ – одно из должностных лиц, назначаемых при проведении работ на высоте с оформлением наряда-допуска. Согласно Правилам охраны труда при работе на высоте лицо,

назначаемое ответственным исполнителем работ на высоте, должно иметь опыт непосредственного выполнения работ на высоте от одного года и иметь действующее удостоверение на 2 группу по безопасности работ на высоте [23].

При работе на высоте необходимо оформление наряда-допуска на проведение работ на высоте. Учет работ по нарядам-допускам ведется в журнале учета работ по наряду-допуску (п. 67 Правил охраны труда при работе на высоте №782н) [15]. При работах по наряду-допуску в журнале учета оформляется только первичный допуск к работам. В журнале обязательно указываются:

- номер наряда-допуска;
- место и наименование работы;
- дата и время начала и полного окончания работы [15].

ООО «ТД Энергосистемы», предоставляющая услуги по аренде автовышек в обязательном порядке регистрирует каждое транспортное средство в реестре подъемных сооружений Ростехнадзора (ОПО). Для этого уполномоченный специалист организации предоставляет в соответствующую организацию следующий перечень документации:

- документы, подтверждающие право владения техсредством;
- паспорт на шасси ТС;
- техпаспорт подъемника;
- сертификат, подтверждающий соответствие подъемника шасси.

В качестве документа, удостоверяющего право собственности, можно предоставить договор купли-продажи, получения наследства либо договор дарения.

Подъемное средство должно быть в рабочем состоянии и быть безопасным. За это отвечает организация, владеющая этим ПС. Стоит отдельно уточнить, что оформление документации на автовышку начинаются с освидетельствования транспортного средства в Ростехнадзоре. Проверка автогидроподъемника на исправность проводится согласно разработанным

правилам: раз в год частично, 1 раз в 3 года – полностью. Также в паспорт подъемника вносятся записи об испытании люльки, если подъемники предназначены для перемещения людей.

Регистрация автовышки в Ростехнадзоре (получение допуска) дает право компаниям оказывать спец. услуги с привлечением ГПМ. Отдельные требования выдвигаются водителям-операторам этой спецтехники. Перечислим, какие документы нужны для работы на автовышке:

- водительские права, кат. С;
- медицинская справка, подтверждающая, что водитель годен к управлению самоходной техникой;
- спец. допуск по электробезопасности, III гр;
- паспорт;
- аттестат об образовании.

Согласно нормативным актам, принятым Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору водитель должен пройти обучение и получить соответствующий разряд машиниста. Программа обучения включает изучение:

- типовых правил эксплуатации, обслуживания, ремонта техсредства;
- работы механизмов;
- правил проведения высотных работ;
- правил техники безопасности.

После обучения водитель получает 4, 5, 6 или 7 разряд машиниста. 4 разряд дает право работы с вышкой до 15 м, 5 – до 25 м, 6 – до 35 м, 7 – более 35 м. Каждый год машинист обязан проходить курсы повышения квалификации, чтобы получить соответствующее удостоверение.

С целью обеспечения безопасности выполняемых работ, в ООО «ТД Энергосистемы» проводится производственный контроль. Отметим, что производственный контроль необходимо периодически осуществлять даже в том случае, если в организации была проведена специальная оценка условий труда [8]. С 1 января 2021 года вступили в силу новые санитарные правила

СП 2.2.3670-20, они утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 02.12.2020 № 40 и будут действовать до 1 января 2027 года [21]. Согласно этому, одна из основных обязанностей всех юридических лиц и индивидуальных предпринимателей – осуществлять производственный контроль за условиями труда. В ООО «ТД Энергосистемы» в программе производственного контроля определена номенклатура, объем и периодичность мероприятий производственного контроля за условиями труда [21].

В ООО «ТД Энергосистемы» в эксплуатации подъемных сооружений задействованы работник следующих профессий: водитель штабелера и машинист автовышки.

В СП 1.1.1058-01 указано, что в программе производственного контроля на рабочих местах указанных работников следует произвести замеры:

- параметры микроклимата (температура, влажность) – 2 раза в год – в холодный и в теплый периоды года (п. 2 СанПиН 1.2.3685-21) [20];
- шум – не реже 1 раза в год (п. 3.3 ГОСТ 12.1.003-83) [29];
- периодичность контроля для тяжести и напряженности труда в санитарных правилах не оговорена, но должна проводиться при СОУТ – не реже 1 раз в 5 лет (Приказ Минтруда России от 24.01.2014 № 33н) [12];
- вредные вещества в воздухе рабочей зоны — в зависимости от классов опасности (п. 4.2.5 ГОСТ 12.1.005-88): для 1 класса – не реже 1 раза в 10 дней, для 2 класса - не реже 1 раза в месяц, для 3 и 4 классов - не реже одного раза в квартал [27].

В таблице 5 представлены результаты производственного контроля в ООО «ТД Энергосистемы» на 2023 год в рамках законодательства о санитарно-эпидемиологическом благополучии.

Таблица 5 – Результаты производственного контроля

Производственный фактор	Нормативная документация	Методы и средства измерений	Периодичность исследований	Допустимый уровень/ фактически й уровень ОВПФ	Продолжительность воздействия часы/%
Вредные вещества в воздухе раб. зоны III–IV кл. опасности [27].	п. 4.2.5 ГОСТ 12.1.005-88	Средства измерений – газоанализатор. Методы: скрининговые измерения средневзвешенной по времени концентрации, непосредственной оценки.	Один раз в квартал (ГОСТ 12.1.005-88, пункт 4.2.5). Договор с НТЦ «Право».	10 мг/м ³ / 8,1 мг/м ³	7,5/94
Микроклимат	п. 2 СанПиН 1.2.3685-21	Средства измерений – психрометр, анемометр, термометр. Методы измерений – непосредственной оценки.	2 раза в год – в холодный и в теплый периоды года. Договор с НТЦ «Право».	Температура воздуха, °С – (21,2/21,18) / (от 20 до 25); относительная влажность воздуха, % - 35/от 15 до 75; скорость движения воздуха, м/с – не менее 0,1/не более 0,1	7,5/94
Шум	п. 3.3 ГОСТ 12.1.003-83	Средства измерений – шумомер. Методы измерений – непосредственной оценки.	Не реже одного раза в год. Договор с НТЦ «Право».	85дБА/ 80дБА	7,5/94

Анализируя результаты производственного контроля, можно сделать выводы, что измеряемые параметры находятся в рамках допустимых.

По результатам СОУТ водителям штабелеров и машинистам автовышек назначен класс условий труда 3.1 (напряженность трудового процесса) [12]. При подклассе 3.1 работнику полагается только доплата за вредные условия в соответствии с Трудовым кодексом РФ [30].

Для безопасной эксплуатации грузоподъемных механизмов необходимо проведение экспертизы промышленной безопасности. Все ПС, эксплуатирующиеся в ООО «ТД Энергосистемы» подлежат процедуре ЭПБ, которая проводится в соответствии с ФЗ №116 и Приказа Ростехнадзора от 20.10.2020 № 420 [7], [22].

Проведем анализ травматизма при выполнении работ с использованием подъемных сооружений. Рассмотрим статистику, представленную Ростехнадзором в целом по факторам травматизма (рисунок 5).



Рисунок 5 – Статистика Ростехнадзора по факторам травматизма, %

Как видно из диаграммы, большая часть несчастных случаев приходится на получение травм в результате: падения с высоты и травм, полученных в результате воздействия предметов. Все перечисленные причины имеют место быть при эксплуатации ГПМ, имеющемся в ООО «ТД Энергосистемы». Причины, приводящие к таким последствиям, в подавляющем большинстве случаев относятся к проявлениям, так называемого человеческого фактора.

На рисунке 6 представлена статистика Ростехнадзора по состоянию аварийности и травматизма при эксплуатации ОПО, на которых используются ПС.



Рисунок 6 – Статистика Ростехнадзора по состоянию аварийности и травматизма при эксплуатации ОПО с ПС за 5 лет, количество

В 2018 году зафиксировано снижение числа несчастных случаев с летальным исходом при эксплуатации подъемных сооружений, однако, с 2019 года по сегодняшний день, число случаев травматизма остается высоким. Данные о травматизме при эксплуатации ПС (за исключением лифтов, эскалаторов, подъемных платформ и т.п.) при несчастных случаях и авариях, повлекших несчастные случаи представлено на рисунке 7.

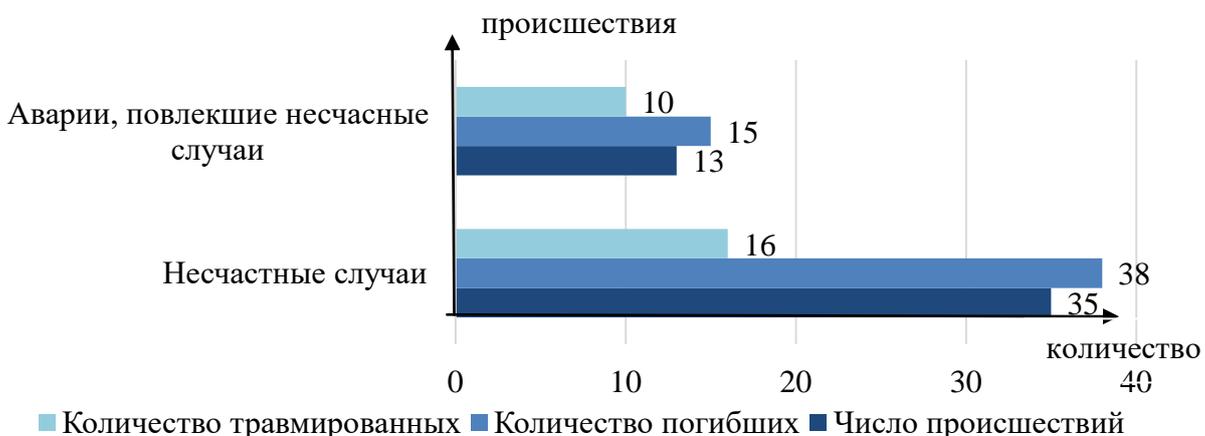


Рисунок 7 – Анализ травматизма при эксплуатации ПС при несчастных случаях и авариях, повлекших несчастные случаи за 5 лет, %

Анализируя результаты, представленные на рисунке 6, можно сделать вывод, что число несчастных случаев и количество погибших в несчастных случаях, произошедших при эксплуатации ПС значительно превышает число аварий.

Анализ количества несчастных случаев в ООО «ТД Энергосистемы» с использованием ПС представлен на рисунке 8.



Рисунок 8 – Анализ количества несчастных случаев в ООО «ТД Энергосистемы» с использованием ПС

В 2022 году произошло 2 несчастных случая. 12.03.2022 работник на складе при погрузке товара с помощью штабелера слишком рано начал разворачиваться в то время, как тара находилась на высоте, вследствие чего груз упал с высоты на находящегося рядом работника склада. Работник получил травмы средней тяжести. В данном случае виноват водитель штабелера, были нарушены требования безопасности при эксплуатации ГПМ.

Еще один несчастный случай произошёл 01.08.2022 года. При производстве работ с автовышки в процессе маневрирования на высоте 17 метров сложился гидроцилиндр между двумя коленами вышки и двое работников упали. Падение произошло в процессе опускания, работники страховочными поясами пристегнуты не были, только держались за поручни. В процессе падения из люльки не вылетели, однако получили травмы.

Несчастные случаи квалифицированы категорией, относящейся к легкой степени тяжести. На рисунке 9 представлены причины несчастных случаев в организации за период 3 года.

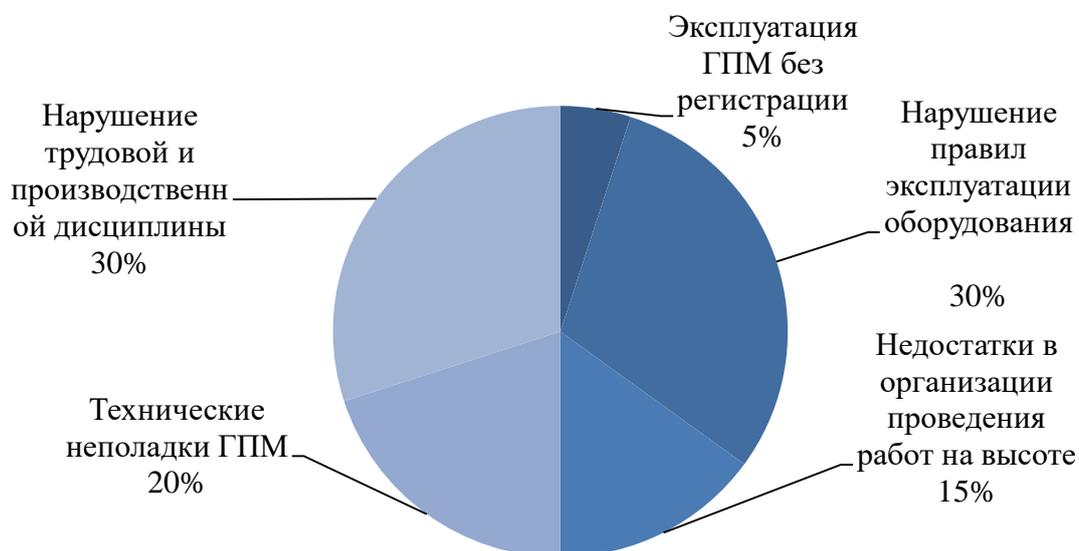


Рисунок 9 – Причины несчастных случаев в ООО «ТД Энергосистемы» с использованием ПС, %

Из рисунка видно, что по большей части причинами несчастных случаев становятся: нарушение трудовой и производственной дисциплины, нарушение правил эксплуатации оборудования, реже технические неполадки ГПМ. В рамках преддипломной практики был проведен полный анализ состояния производственной безопасности при эксплуатации ПС в ООО «ТД Энергосистемы». Результаты анализа был сведен в протокол и представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Анализ состояния производственной безопасности при эксплуатации ПС в ООО «ТД Энергосистемы»

Аспект производственной безопасности	Состояние производственной безопасности на 01.08.2023г	Проводимые мероприятия	Отметка о соответствии
Воздействие ОВПФ на работников при			

Продолжение таблицы 6

Аспект производственной безопасности	Состояние производственной безопасности на 01.08.2023г	Проводимые мероприятия	Отметка о соответствии
эксплуатации ПС в соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015:			
ОВПФ, обладающие свойствами физического воздействия:	<ul style="list-style-type: none"> – «поверхности твердых или жидких объектов, о которые ударяются движущиеся части тела работающего; – движущиеся твердые, жидкие объекты, наносящие удар по телу работающего; – действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение объектов на работающего; – действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего, стоящего на опорной поверхности, на эту же опорную поверхность; – действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты; неподвижные режущие, колющие, обдирающие; разрывающие части твердых объектов; – факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания; – повышенный уровень локальной вибрации; – повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума» [25]. 	<ul style="list-style-type: none"> – обеспечение работников средствами индивидуальной и коллективной защиты; – проведение инструктажа; – проведение обучения; – проведение производственного контроля; – проведение СУОТ; – проведение мед. осмотров; – разработка мероприятий по улучшению условий труда. 	Проводится в полном объеме. Доработка не требуется.
ОВПФ, обладающие свойствами химического воздействия	<ul style="list-style-type: none"> – «сенсibiliзирующие вещества» [25]. 		
– ОВПФ, обладающие свойствами	<ul style="list-style-type: none"> – «физические перегрузки, связанные с тяжестью и напряженностью трудового процесса» [25]. 		

Продолжение таблицы 6

Аспект производственной безопасности	Состояние производственной безопасности на 01.08.2023г	Проводимые мероприятия	Отметка о соответствии
психофизиологического воздействия:			
Выявление и соблюдение размера опасной зоны	Границы опасных зон рассчитываются до установки ГПМ.	– проведение расчета границ опасных зон работы ГПМ; – проведение инструктажа перед проведением работ с использованием ПС.	Соблюдается в соответствии с Приложением 2 Приказа № 461 от 26.11.2020 «Границы опасных зон по действию опасных факторов». Доработка не требуется.
Соблюдение режима работы ГПМ	Режим работы ГПМ соблюдаются. Техническое освидетельствование ПС проводится в соответствии с действующим законодательством. не реже одного раза в 12 месяцев; ПТО – не реже одного раза в 3 года, за исключением редко используемых ПС.	Техническое освидетельствование ПС проводится специалистом, ответственным за осуществление ПК при эксплуатации ПС, при участии специалиста, ответственного за содержание ПС в работоспособном состоянии.	Соблюдается в соответствии с Приказом № 461 от 26.11.2020. Доработка не требуется.
Использование специальных устройств для обеспечения безопасности: – ограничителя грузоподъемности для предупреждения падения грузов с высоты	Не сработал ограничитель грузоподъемности, в результате чего произошло опрокидывание груза и травмирование работника в 2022 году.	Ведется поиск надежных устройств от опрокидывания груза со штабелера	Требуется доработка.
– противоугонных средств	Работает в обычном режиме. Инцидентов не было.	Проводится проверка противоугонных средств при	Доработка не требуется.

Продолжение таблицы 6

Аспект производственной безопасности	Состояние производственной безопасности на 01.08.2023г	Проводимые мероприятия	Отметка о соответствии
		ежедневном ТО ГПМ	
ограничителя поворотов	Ограничитель поворота имеется в автовышке. Проверка работоспособности и надежности механизма проверяется при ежедневном ТО. Инцидентов не возникало.	Проводится проверка ограничителя поворота автовышки при ежедневном ТО ГПМ	Доработка не требуется.
блокировки дверей кабины	Работает в обычном режиме. Инцидентов не возникало.	Проводится проверка блокировки дверей кабины при ежедневном ТО ГПМ	Доработка не требуется.
Организационно-управленческие мероприятия	Мероприятия проводятся в соответствии с действующим законодательством в области промышленной и производственной безопасности.	Проводятся мероприятия в соответствии с утвержденными планами, контролируется процесс выполнения работ.	Доработка не требуется.
Коллективные средства защиты:			
блокировки	Система защит и блокировок на подъемных установках работает в обычном режиме. Инцидентов не выявлено.	Проводится проверка систем блокировки при ежедневном ТО ГПМ	Доработка не требуется.
ограждения	Ограждения устанавливаются в соответствии с действующим законодательством. Проводится инструктаж работников при выполнении работ, связанных с эксплуатацией ПС.	Ограждения устанавливаются в соответствии с действующим законодательством.	Доработка не требуется.
Соответствие оборудования выполняемым процессам	Имеет место быть инцидент в 2022 году, связанный с гидравлическим подъемным механизмом автовышки. Необходимо обеспечить безопасную работу автовышки путем устройства безопасного гидравлического подъемного механизма.	Ведется поиск безопасного устройства гидравлического подъемного механизма для автовышки	Требуется доработка.

Выводы: в разделе представлены виды выполняемых работ и применяемые ПС в ООО «ТД Энергосистемы», представлен план размещения оборудования при проведении погрузочно-разгрузочных работ, описана технологическая схема проведения работ. Рассмотрены аспекты производственной и промышленной безопасности, которые должны выполняться при проведении рассмотренных видов работ. Представлены результаты проведенных: СУОТ и ПК. Представлен анализ травматизма при выполнении работ подъемных сооружений. Проведен анализ состояния производственной безопасности при эксплуатации ПС в ООО «ТД Энергосистемы». В результате анализа выявлено, что необходима доработка по двум направлениям, а именно: поиск устройств, защищающих от опрокидывания груза со штабелера; поиск безопасного устройства гидравлического подъемного механизма для автовышки.

3 Мероприятия по обеспечению безопасности производства работ подъемных сооружений

Исходя из проведенного анализа производственной безопасности при работе с использованием подъемных сооружений, необходимо провести поиск решений выявленных проблем:

- поиск устройств, защищающих от опрокидывания груза со штабелера;
- поиск безопасного устройства гидравлического подъемного механизма для автовышки.

Первой проблемой, в рамках которой ведется поиск устройств, защищающих от опрокидывания груза со штабелера. Работающий кран-штабелер может травмировать сотрудников склада в результате опрокидывания груза.

Недостатком данного устройства можно отметить небольшую остаточную грузоподъемность, а также необходимость максимальной точности расположения грузовой каретки с грузозахватным приспособлением для поднятия груза для предотвращения опрокидывания груза. Однако на практике можно увидеть, что данная система ограничителей не надежна, поскольку по причине несрабатывания случаются инциденты, влекущие за собой несчастные случаи. В ООО «ТД Энергосистемы» в 2022 году был зафиксирован подобный случай.

Проведенный анализ существующих ПС, в том числе, штабелеров и погрузчиков, показал, что техническая проблема не решается аналогами, в результате чего, возможность опрокидывания при подъеме груза без дополнительных приспособлений (в том числе ограничителей) существует.

Решение указанной технической проблемы предложила инициативная группа инженеров Машиностроительного завода имени М.И. Калинина, г. Екатеринбург. Проблема опрокидывания грузов решается созданием подъемного механизма штабелера, содержащего три секции (рамы),

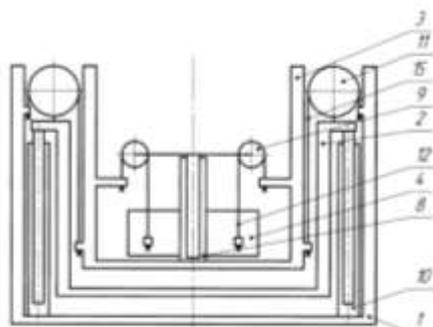
грузовую каретку, соединенные между собой с возможностью перемещения вверх и вниз относительно друг друга, гибкие тяговые элементы, гидроцилиндры, шкивы, причем концы первой пары гибких тяговых элементов огибают шкивы средней секции и прикреплены к наружной и внутренней секциям, внутренняя и наружная секция соединены гибкими тяговыми элементами через шкивы, закрепленные на средней секции, которая имеет возможность перемещения при помощи гидроцилиндров, закрепленных на наружной секции, а грузовая каретка связана с внутренней секцией гибкими тяговыми элементами, через шкивы, размещенные на штоке центрального гидроцилиндра, расположенного на внутренней секции [1].

При этом грузовая каретка снабжена грузозахватным приспособлением и состоит из основной и подвижной части, причем подвижная часть выполнена с возможностью изменения угла наклона и поперечного перемещения при помощи гидроцилиндров, закрепленных на основной части грузовой каретки. Изменение угла наклона происходит при помощи двух гидроцилиндров наклона, установленных на основной части грузовой каретки. На штоке каждого цилиндра наклона имеется глухое ступенчатое отверстие, в которое помещена невыпадающая сферическая опора, которая имеет возможность поворота относительно штока и обеспечивает постоянный контакт по плоскости через ползун с подвижной частью каретки. Поперечное перемещение (смещение в горизонтальной плоскости) каретки осуществляется за счет двухстороннего гидроцилиндра смещения.

Для предохранения от несанкционированного смещения (соскакивания) грузозахватного приспособления с подвижной части каретки к ней прикреплен зацеп, который не препятствует поперечному перемещению и наклону подвижной части каретки б вместе с установленным на ней грузозахватным приспособлением 7.

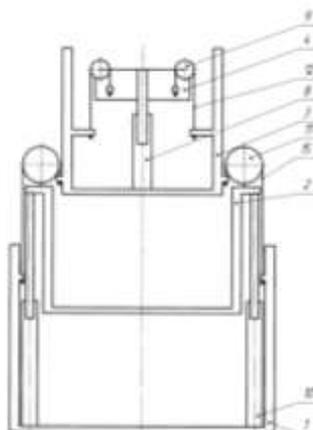
Кроме того, вертикальные стойки наружной секции представляют собой швеллеры, а средней и внутренней секции - двутавры, причем перемещение секций и грузовой каретки относительно друг друга

выполняется с использованием роликов, размещенных между наружной, средней и внутренней секцией, а также грузовой каретки. На рисунке 10 представлено схематическое изображение подъемного механизма штабелера в исходном положении, на рисунке 11 в раздвинутом положении.



1 – наружная рама, 2 – средняя рама, 3 – внутренняя рама, 4 – грузовая каретка, 8 – центральный гидроцилиндр подъема, 9 – шкивы внутренней рамы, 10 – два боковых гидроцилиндра подъема, 11 – шкивы средней рамы, 12, 15 – гибкие тяговые элементы.

Рисунок 10 – Схематическое изображение подъемного механизма штабелера в исходном положении



1 – наружная рама, 2 – средняя рама, 3 – внутренняя рама, 4 – грузовая каретка, 7 – грузозахватное приспособление, 8 – центральный гидроцилиндр подъема, 9 – шкивы внутренней рамы, 10 – два боковых гидроцилиндра подъема, 11 – шкивы средней рамы; 12, 15 – гибкие тяговые элементы.

Рисунок 11 – Схематическое изображение подъемного механизма штабелера в раздвинутом положении

Основное отличие предлагаемого подъемного механизма штабелера от существующего, отличается тем, что вертикальные стойки наружной секции представляют собой швеллеры, а средней и внутренней секции - двутавры, причем перемещение секций и грузовой каретки относительно друг друга выполняется с использованием роликов, размещенных между наружной, средней и внутренней секцией, а также грузовой каретки.

Предлагаемый подъемный механизм обеспечивает решение следующего технического результата – исключение возможности опрокидывания подъемника. Техническое задание составлено и передано на рассмотрение в ООО «Производство Стройиндустрия» в сентябре 2023 года.

Инциденты в результате сбоя в работе гидравлического подъемного механизма для автовышки происходят периодически. В ООО «ТД Энергосистемы» авария по указанной причине произошла в 2022 году.

Постоянная проблема подъемных сооружений автовышек, на которых при помощи дополнительных гидравлических систем увеличивается габаритная высота – это ошибки машинистов и неисправность систем как таковых. Нередко сбой гидравлического механизма приводят к авариям и несчастным случаям. В целях предотвращения аварий и инцидентов, связанных с особенностями эксплуатации таких транспортных средств, целесообразно внедрение систем, предотвращающих бесконтрольное увеличение верхнего габарита во время движения транспортных средств путем автоматической разгрузки гидравлической системы подъемного механизма [32].

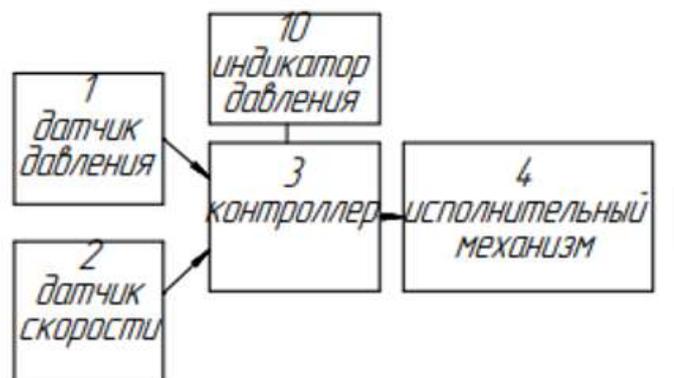
Решение представленной проблемы предлагают различные авторы и исследователи. Мы остановились на инженерной разработке Красноперова П.В. В своих работах он описал систему для автоматического опускания гидравлического подъемного механизма автовышек. Стоит отметить, что применительно к такой специальной технике, как автовышек инженерных разработок достаточно не много. Результат предложенной системы является возможность контроля поднятого механизма, увеличивающий верхний

габарит, повышение надежности срабатывания системы, а также исключение влияния человеческого фактора и неисправностей механизма на работу системы [3]. Все это позволит исключить внезапное складывание гидравлического подъемного механизма и предотвратить повторение несчастных случаев, происходящих по этой причине.

Еще одним положительным моментом, предлагаемой Красноперовым П.В. системы, является упрощение монтажа системы в существующее транспортное средство, а именно автовышку.

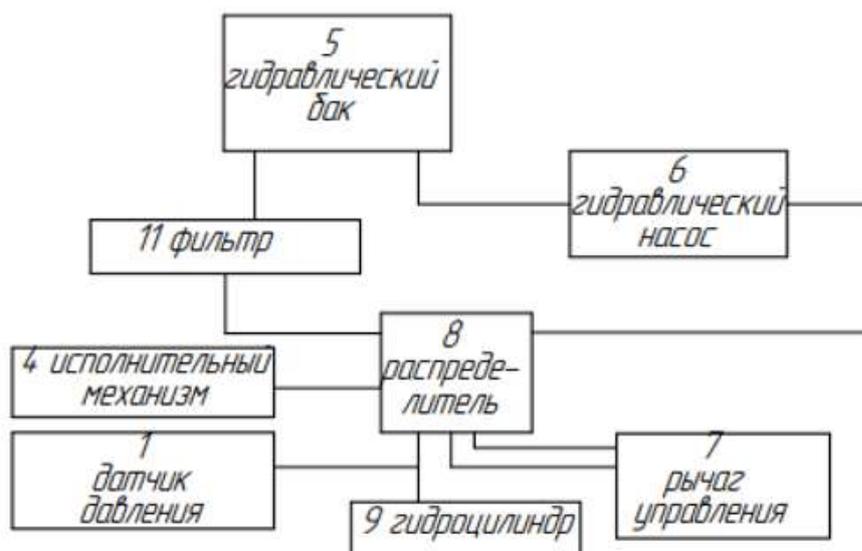
На рисунке 12 показана принципиальная схема системы для автоматического опускания гидравлического подъемного механизма автовышек.

На рисунке 13 представлена схема гидравлической системы подъемного механизма транспортного средства.



1 – датчик давления гидравлической системы подъемного механизма автовышки; 2 – датчик скорости; 3 – контроллер, подключенный к датчикам; 4 – исполнительный механизм; 10 – индикатор давления

Рисунок 12 – Принципиальная схема системы для автоматического опускания гидравлического подъемного механизма автовышек



1 – датчик давления гидравлической системы подъемного механизма автовышки; 4 – исполнительный механизм; 5 – гидравлический бак; 6 – гидравлический насос; 7 – рычаг управления; 8 – штатный распределитель; 9 – гидравлический цилиндр; 11 – гидравлический фильтр

Рисунок 13 – Схема гидравлической системы подъемного механизма автовышки

Таким образом, заявленная техническая проблема решается, а технические результаты достигаются за счет того, что система для автоматического опускания подъемного механизма автовышки включает датчик давления гидравлической системы подъемного механизма автовышки, исполнительный механизм, установленный с возможностью сброса давления в гидравлической системе подъемного механизма, и контроллер, связанный с датчиком давления, датчиком скорости и исполнительным механизмом с возможностью подачи на исполнительный механизм управляющего сигнала на сброс давления в гидравлической системе при одновременном превышении обоих контролируемых параметров давления и скорости заданных пороговых значений [36].

В случае, если по каким-то причинам, автовышка начнет движение, произойдет принудительное опускание подъемного механизма за счет совместного использования датчика скорости автовышки и датчика давления

в гидравлической системе. Срабатывание системы происходит за счет сброса давления в гидравлической системе при одновременном соблюдении двух условий – превышении скорости и повышении давления выше пороговых значений [33]. По сравнению с системами, которые используют электрические средства для принудительного ограничения подъема механизма автовышки, заявленная система является более надежной, простой в разработке и монтаже, не требует больших капиталовложений и не вносит существенных изменений в конструкцию автовышек.

В таблице 7 представлен сравнительный анализ от применения предложенных мероприятий.

Таблица 7 – Сравнительный анализ от применения предложенных мероприятий

Подъемное сооружение	Выявленный недостаток (было)	Предложение по устранению проблемы	Предполагаемый результат (стало)
Кран-штабелер	Необходима защита от опрокидывания груза со штабелера	Подъемный механизм штабелера	Подъемный механизм обеспечивает решение следующего технического результата – исключение возможности опрокидывания подъемника. Предотвращение несчастных случаев и аварий, связанных с опрокидыванием груза.
Автовышка	Поиск безопасного устройства гидравлического подъемного механизма для автовышки	Гидравлический подъемный механизм автовышки	Возможность контроля поднятого механизма, увеличивающий верхний габарит, повышение надежности срабатывания системы, а также исключение влияния человеческого фактора и неисправностей механизма на работу системы. Предотвращение несчастных случаев и аварий, связанных с

Продолжение таблицы 7

Подъемное сооружение	Выявленный недостаток (было)	Предложение по устранению проблемы	Предполагаемый результат (стало)
			неконтролируемым падением гидравлического подъемного механизма автовышки

Стоит отметить, что мероприятия предлагаются по результатам анализа в разделе 2, таблица 6. Проанализируем на соответствие разработанные мероприятия и задание к ВКР (таблица 8).

Таблица 8 – Анализ соответствия предлагаемых мероприятий и задания к ВКР

Задание	Мероприятия в ООО «ТД Энергосистемы» (по результатам анализа)	Предлагаемые мероприятия
Мероприятия по снижению воздействия факторов производственного процесса	Требуется доработка. Необходимо обеспечить безопасную работу автовышки путем устройства безопасного гидравлического подъемного механизма и подъемному механизму крана-штабелера. Имеют место инциденты, связанные с гидравлическим подъемным механизмом автовышки и подъемным механизмом крана-штабелера (раздел 2).	Подъемный механизм штабелера, Гидравлический подъемный механизм автовышки (таблица 7). Защита от ОВПФ физического воздействия на работника, связанных с опрокидыванием груза.
Выявление и соблюдение размера опасной зоны и режима работы грузоподъемного механизма	Выполняются в полном объеме. Неуполномоченные лица не допускаются в опасную зону. К опасным зонам относятся зоны, находящиеся в пределах досягаемости грузов в случае их падения или опускного оборудования. Проводится инструктаж. В случае существования опасности для персонала, необходимо подать достаточно явственный предупредительный	Ограждение опасной зоны работа штабелера не требуется, поскольку он является самоходным механизмом и используется в качестве передвижного механизма для погрузки на плато с последующим перемещением в пункт назначения, в соответствии с инструкцией. В качестве мероприятий предлагаем – продолжение

Продолжение таблицы 8

Задание	Мероприятия в ООО «ТД Энергосистемы» (по результатам анализа)	Предлагаемые мероприятия
	<p>сигнал. Если неуполномоченный персонал продолжает находиться в опасной зоне, штабелер должен быть немедленно остановлен.</p> <p>Работа на кране-автовышке всегда огораживается, устанавливаются предупреждающие знаки, выполнение работ всегда согласовывается в соответствующими службами при сопровождении спецавтомобиля.</p>	<p>обязательного проведения инструктажа за соблюдением инструкции по эксплуатации ГПМ, а также контроль за соблюдением требований производственной безопасности.</p>
<p>Использование специальных устройств для обеспечения безопасности</p>	<p>Требуется доработка. Имеют место инциденты, связанные с гидравлическим подъемным механизмом автовышки и подъемным механизмом крана-штабелера (раздел 2).</p>	<p>Подъемный механизм штабелера, Гидравлический подъемный механизм автовышки (таблица 7)</p>
<p>Организационно-управленческие мероприятия</p>	<p>Выполняются в полном объеме. В соответствии с Приказом Минтруда №771н, ежегодно разрабатывается план мероприятий по улучшению условий труда, утверждается руководителем, контроль за исполнением осуществляется ответственным за мероприятие.</p>	<p>Мероприятия по улучшению условий труда работников ООО «ТД Энергосистемы» представлены в разделе 4, таблица 15.</p>
<p>Коллективные средства защиты</p>	<p>Выполняются в полном объеме. Работа на кране-автовышке всегда огораживается, устанавливаются предупреждающие знаки, выполнение работ всегда согласовывается в соответствующими службами при сопровождении спецавтомобиля.</p>	<p>Контроль за применением ограждений при выполнении работ с использованием ГПМ</p>
<p>Замена оборудования</p>	<p>Не требуется. Оборудование, используемое в ООО «ТД Энергосистемы» 2020-2021 годов выпуска.</p>	<p>В качестве мероприятий предложены конструктивные изменения, направленные на обеспечение безопасности и снижения ОВПФ на работников.</p>

Продолжение таблицы 8

Задание	Мероприятия в ООО «ТД Энергосистемы» (по результатам анализа)	Предлагаемые мероприятия
Изменения режима труда и отдыха	Не требуется. Выполняются в полном объеме в соответствии с ТК РФ.	В качестве мероприятий предлагаем контроль за соблюдением режима труда и отдыха сотрудников.

Таким образом, проведенный анализ показал полноту и достаточность предлагаемых мероприятий в ООО «ТД Энергосистемы», однако, по истечении года необходимо подводить итоги и совершенствовать предложенные мероприятия.

Выводы: в разделе предложены мероприятия по обеспечению безопасности производства работ ПС. Исходя из проведенного анализа проведен поиск решений выявленных проблем. В качестве устройства, защищающего от опрокидывания груза со штабелера предложен подъемный механизм, исключающий возможность опрокидывания подъемника.

Гидравлический подъемный механизм автовышки предложен в качестве безопасного устройства который дает возможность контроля поднятого механизма, повышение надежности срабатывания системы, а также исключение влияния человеческого фактора и неисправностей механизма на работу системы.

4 Охрана труда

В разделе проведена идентификация опасностей, которые могут возникнуть при выполнении работ с применением подъемных сооружений с работниками: водитель-штабелер, машинист автовышки, рабочий склада. Начнем идентификацию с составления реестра профессиональных рисков на основании «Приказа Минтруда России от 29.10.2021 № 776н» [17]. Реестр профессиональных рисков водителя-штабелера представлен в таблице 9.

Таблица 9 – Реестр рисков водителя-штабелера

Номер по Приказу	Опасность	ID	Опасное событие
2	«Неприменение СИЗ или применение поврежденных, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам, и выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов» [17].	2.1	«Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных факторов, от которых защищают СИЗ» [17].
3	«Скользкие, обледенелые, зажиренные, мокрые опорные поверхности» [17].	3.1	«Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам» [17].
3	«Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м» [17].	3.2	«Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности» [17].
7	«Транспортное средство, в том числе погрузчик» [17].	7.1	«Наезд транспорта на человека» [17].
		7.4	«Опрокидывание транспортного средства при нарушении способов установки и строповки грузов» [17].
		7.5	«Опрокидывание транспортного средства при проведении работ» [17].
8	«Подвижные части машин и механизмов» [17].	8.1	«Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования» [17].

Продолжение таблицы 9

Номер по Приказу	Опасность	ID	Опасное событие
9	«Воздействие на кожные покровы смазочных масел» [17].	9.2	«Заболевания кожи (дерматиты)» [17].
20	«Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума» [17].	20.2	«События, связанные с возможностью не услышать звуковой сигнал об опасности» [17].
21	«Воздействие локальной вибрации при использовании ручных механизмов и инструментов» [17].	21.1	«Воздействие локальной вибрации на руки работника при использовании ручных механизмов» [17].
22	«Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту» [17].	22.1	«Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме» [17].
23	«Физические перегрузки при чрезмерных физических усилиях при подъеме предметов и деталей, при перемещении предметов и деталей, при стереотипных рабочих движениях и при статических нагрузках, при неудобной рабочей позе, в том числе при наклонах корпуса тела работника более чем на 30°» [17].	23.1	«Повреждение костно-мышечного аппарата работника при физических перегрузках» [17].

Рассмотрим реестр рисков машиниста автовышки (таблица 10).

Таблица 10– Реестр рисков машиниста автовышки

Номер по Приказу	Опасность	ID	Опасное событие
2	«Неприменение СИЗ или применение поврежденных, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам, и выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов» [17].	2.1	«Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных факторов, от которых защищают СИЗ» [17].

Продолжение таблицы 10

Номер по Приказу	Опасность	ID	Опасное событие
3	«Скользкие, обледенелые, зажиренные, мокрые опорные поверхности» [17].	3.1	«Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам» [17].
3	«Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м» [17].	3.2	«Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности» [17].
7	«Транспортное средство, в том числе погрузчик» [17].	7.4	«Опрокидывание транспортного средства при нарушении способов установки и строповки грузов» [17].
8	«Подвижные части машин и механизмов» [17].	8.1	«Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования» [17].
9	«Воздействие на кожные покровы смазочных масел» [17].	9.2	«Заболевания кожи (дерматиты)» [17].
20	«Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума» [17].	20.2	«События, связанные с возможностью не услышать звуковой сигнал об опасности» [17].
21	«Воздействие локальной вибрации при использовании ручных механизмов и инструментов» [17].	21.1	«Воздействие локальной вибрации на руки работника при использовании ручных механизмов» [17].
22	«Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту» [17].	22.1	«Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме» [17].

Рассмотрим реестр рисков рабочего склада (таблица 11).

Таблица 11 – Реестр рисков рабочего склада

Номер по Приказу	Опасность	ID	Опасное событие
2	«Неприменение СИЗ или применение поврежденных, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам, и выявленным опасностям, составу или уровню	2.1	«Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных

Продолжение таблицы 11

Номер по Приказу	Опасность	ID	Опасное событие
	воздействия вредных факторов» [17].		факторов, от которых защищают СИЗ» [17].
3	«Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м» [17].	3.2	«Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности» [17].
8	«Подвижные части машин и механизмов» [17].	8.1	«Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования» [17].
20	«Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума» [17].	20.2	«События, связанные с возможностью не услышать звуковой сигнал об опасности» [17].
22	«Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту» [17].	22.1	«Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме» [17].
23	«Физические перегрузки при чрезмерных физических усилиях при подъеме предметов и деталей, при перемещении предметов и деталей, при стереотипных рабочих движениях и при статических нагрузках, при неудобной рабочей позе, в том числе при наклонах корпуса тела работника более чем на 30°» [17].	23.1	«Повреждение костно-мышечного аппарата работника при физических перегрузках» [17].

Произведем расчет количественного риска в соответствии с методикой, утвержденной Приказом №926 от 28.12.2021г [19].

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

где « R – риск,

A – степень вероятности,

U – тяжесть последствий» [19].

Степень вероятности A определим в соответствии с таблицей 12, тяжесть последствий U по таблице 13.

Таблица 12 – Оценка вероятности

Степень вероятности		Характеристика	Коэффициент, A
1	Весьма маловероятно	– Практически исключено; – зависит от следования инструкции.	1
2	Маловероятно	– Сложно представить, однако может произойти; – зависит от следования инструкции	2
3	Возможно	– Иногда может произойти; – зависит от обучения (квалификации).	3
4	Вероятно	– Зависит от случая, высокая степень возможности реализации; – часто слышим о подобных фактах; – периодически наблюдаемое событие.	4
5	Весьма вероятно	– Практически 100%; – регулярно наблюдаемое событие.	5

Таблица 13 – 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 с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней.	4
2	Незначительная	– Незначительная травма - микротравма, оказана первая медицинская помощь	2

Продолжение таблицы 13

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
		– инцидент, – быстро потушенное загорание.	
1	Приемлемая	– Без травмы или заболевания; – незначительный, быстроустраняемый ущерб.	1

Значимость оценки риска оценим по следующей шкале:

- «1 - 8 (низкий);
- 9 - 17 (средний);
- 18 - 25 (высокий)» [2].

Результаты проведенной идентификации представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Результаты проведенной идентификации (анкета)

Рабочее место	Опасность (№)	Опасное событие (ID)	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Водитель штабелера	2	2.1	возможно	3	значительная	3	9	средний
	3	3.1	возможно	3	значительная	3	9	средний
	3	3.2	возможно	3	значительная	3	9	средний
	7	7.1	возможно	3	значительная	3	9	средний
		7.4	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
		7.5	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
	8	8.1	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
	9	9.2	возможно	3	приемлемая	1	3	низкий
	20	20.2	возможно	3	катастрофическая	5	15	средний
	21	21.1	возможно	3	значительная	3	9	средний
	22	22.1	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
23	23.1	возможно	3	значительная	3	9	средний	
Машинист автовышки	2	2.1	возможно	3	значительная	3	9	средний
	3	3.1	возможно	3	значительная	3	9	средний
	3	3.2	возможно	3	значительная	3	9	средний
	7	7.4	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
	8	8.1	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий

Продолжение таблицы 14

Рабочее место	Опасность (№)	Опасное событие (ID)	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
	9	9.2	возможно	3	приемлемая	1	3	низкий
	20	20.2	возможно	3	значительная	3	9	средний
	21	21.1	возможно	3	значительная	3	9	средний
	22	22.1	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
	23	23.1	возможно	3	значительная	3	9	средний
Рабочий склад	2	2.1	возможно	3	значительная	3	9	средний
	3	3.2	возможно	3	значительная	3	9	средний
	8	8.1	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
	20	20.2	возможно	3	значительная	3	9	средний
	22	22.1	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
	23	23.1	возможно	3	значительная	3	9	средний

Проанализируем результаты идентификации. Высокий риск у водителей штабелеров и машинистов автовышки в результате: «опрокидывания транспортного средства при нарушении способов установки и строповки грузов, опрокидывания техники, воздействия подвижных частей машин и механизмов, груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту» [17]. На рабочих складах также негативно воздействуют: «подвижные части машин и механизмов, груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту» [17]. Определим мероприятие по устранению высокого уровня профессионального риска (таблица 15).

Таблица 15 – Мероприятия по улучшению условий и охраны

Рабочее место	Опасное событие (ID)	Мероприятие
Водитель штабелера,	7.4	«7.4.1 Соблюдение предельной грузоподъемности транспортных средств, соблюдение требований охраны труда при подъеме, перемещении, размещении грузов, соблюдение требований к

Продолжение таблицы 15

Рабочее место	Опасное событие (ID)	Мероприятие
машинист автовышки		«строповке грузов» [17].
	7.5	«7.5.1 Обеспечение устойчивого положения транспортного средства, исключающего его внезапное неконтролируемое перемещение» [17].
	8.1	«8.1.4 Применение предупредительной сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики» [17].
	22.1	«22.1.1. Повышение уровня механизации и автоматизации, использование современной высокопроизводительной техники» [17]. «Исключение веса груза, превышающего грузоподъемность средства его перемещения» [17].
Рабочий склада	8.1	«8.1.4 Применение предупредительной сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики» [17].
	22.1	«22.1.1. Повышение уровня механизации и автоматизации, использование современной высокопроизводительной техники» [17]. «Исключение веса груза, превышающего грузоподъемность средства его перемещения» [17].

Выводы: в разделе проведена идентификация опасностей, которые могут возникнуть при выполнении работ с подъемными сооружениями и определены опасности, воздействующие на работников следующих профессий: водитель штабелера, машинист автовышки, рабочий склада. Составлен реестр и определены мероприятия по устранению выявленного высокого уровня риска.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Основное негативное воздействие на окружающую среду оказывают склады ООО «ТД Энергосистемы». Выбросы в атмосферный воздух осуществляются как от основной деятельности, так и от вспомогательной, например, от отопления складских помещений. В процессе жизнедеятельности образуются отходы тары, упаковки. Антропогенная нагрузка ООО «ТД Энергосистемы» представлена в таблице 16.

Таблица 16 – Антропогенная нагрузка ООО «ТД Энергосистемы»

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух	Воздействие на водные объекты	Отходы
Склады ООО «ТД Энергосистемы»	Складской участок	От эксплуатации штабелера: углерода оксид, азота диоксид, азота оксид, сажа, керосин, диоксиды серы, пыль.	Масла минеральные, нефтепродукты.	Мусор и смет от уборки складских помещений малоопасный, отходы пленки полиэтилена и изделий из нее незагрязненные, отходы упаковочного картона незагрязненные, упаковка из бумаги и/или картона в смеси незагрязненная.
Количество в год		0,6 тыс.тонн	25 тыс.тонн	16 тыс.тонн

В таблице 17 проведен анализ соответствия технологий наилучшим доступным.

Таблица 17 – Сведения о применяемых на объекте технологиях

Структурное подразделение		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
Номер	Наименование		
1	Складской участок	Пыле-газоочистные установки	Соответствует
2		Фильтры	Соответствует

В таблице 18 представлен перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов.

Таблица 18 – Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов

Наименование загрязняющего вещества
Углерода окись
Оксид азота

Результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха

Структурное подразделение	Источник		Наименование загрязняющего вещества	ПДВ, мг/м ³	Фактический выброс, г/с	Превышение ПДВ в раз (гр. 8 / гр. 7)	Дата отбора проб	Общее кол-во случаев превышения ПДВ	Примечание
	Наименование	Номер							
Складской участок	1, 2	Пыле-газоочистные установки, фильтры	Углерода окись	0,09	0,07	-	01.09.2023	-	-
			Оксид азота	0,2	0,15	-	01.09.2023	-	-

Из таблицы видно, что превышения ПДВ на момент измерения отсутствуют. Результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов представлены в таблице 20.

Таблица 20 – Результаты проведения проверок работы очистных сооружений

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	Дата контроля (дата отбора проб)	Содержание загрязняющих веществ, мг/дм ³			Эффективность очистки сточных вод, %	
			Проектный	Допустимый, в соответствии с разрешительным документом на пользование водным объектом	Фактический			Проектное	Допустимое, в соответствии с разрешением на сброс веществ и микроорганизмов в водные объекты	Фактическое	Проектная	Фактическая
Реагентный	2022	Химическое превращение высокотоксичных растворов в нетоксичные соединения	1,0	1,0	1,0	Нефтепродукты	01.09.2023	0,5	1,0	0,3	95	95
			1,2	1,2	0,7	Масла минеральные	01.09.2023	0,6	1,0	0,4	95	95

Результаты производственного контроля в области обращения с отходами представлены в таблице 21.

Таблица 21 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчетный год – 2022

Наименование видов отходов	Код по 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				
Отходы пленки полиэтилена и изделий из нее незагрязненные	4 34 991 21 72 5	V	0,1	0,2	0,3	-	0,1	0,2
Упаковка из бумаги и/или картона в смеси незагрязненная	4 05 811 01 60	V	0,3	0,2	0,5	-	0,25	0,1
Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн								
Всего	для обработки	для утилизации	для обезвреживания		для хранения	для захоронения		
0,3	-	0,15	0,15		-	-		
0,5	0,4	0,1	-		-	-		
Размещено отходов на эксплуатируемых объектах, тонн						Наличие отходов на конец года, тонн		
Всего	Хранение на собственных ОРО		Захоронение на собственных ОРО	Хранение на сторонних ОРО	Захоронение на сторонних ОРО	Хранение	Накопление	
0,2	0,2		-	-	-	0,2	0,1	

Выводы: в разделе определена антропогенная нагрузка складских помещений ООО «ТД Энергосистемы» и оформлены результаты ПЭК.

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Рассмотрим вероятные (прогнозируемые) аварии и ЧС по характеру в складских помещениях ООО «ТД Энергосистемы» на основании Приказа МЧС России № 429 от 5 июля 2021г и Постановлением Правительства РФ № 304 от 21 мая 2007г (таблица 22) [10], [6].

Таблица 22 – Вероятные техногенные и природные аварии в складских помещениях ООО «ТД Энергосистемы»

Наименование источника ЧС	Критерии отнесения события к ЧС
Техногенные аварии	
1.2.3. Взрывы или разрушения (обрушения) в зданиях, сооружениях, предназначенных для производственного или складского назначения [6].	Разрушение сооружений и (или) технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, неконтролируемый взрыв и (или) выброс опасных веществ [6].
1.3.1. Аварии на объектах теплоснабжения [6].	Нарушены условия жизнедеятельности 50 человек и более на 1 сутки [6].
1.3.2. Аварии на объектах водоснабжения, электроэнергетики и газораспределительных систем [6].	Нарушены условия жизнедеятельности 50 человек и более на 1 сутки [6].
Природные аварии	
2.3.2. Очень сильный дождь (мокрый снег, дождь со снегом) [6].	Значительные жидкие или смешанные осадки [6].
2.3.6. Сильный мороз [6].	В период с ноября по март значение минимальной температуры воздуха достигает установленного для данной территории опасного значения или ниже его [6].
2.3.7. Сильная жара [6].	В период с мая по август значение максимальной температуры воздуха достигает установленного для данной территории опасного значения или выше его [6].

Аварийные ситуации природного и техногенного характера могут стать причиной возникновения пожаров и возгораний. Категория складских помещений ООО «ТД Энергосистемы» категории пожароопасности Г – умеренная пожароопасность. По методике Knight Frank, складские помещения ООО «ТД Энергосистемы» относятся к классу А+: здание современное прямоугольное одноэтажного типа, возведенное с использованием сэндвич-панелей или облегченных металлических

конструкций, высота потолка 13 метров, бетонный пол с дополнительным противопоылевым покрытием.

В случае возникновения ЧС, среднее время прибытия подразделений МЧС – 12 минут. Ближайшая к строящимся зданиям – 4-Й ОТРЯД ГПС ПЧ № 28, находится на расстоянии 6,2 км от складских помещений ООО «ТД Энергосистемы» и располагается по адресу: г. Тольятти, Новозаводская, 31.

ООО «ТД Энергосистемы» является подзащитным объектом Центра управления в кризисных ситуациях МЧС по Самарской области, располагающегося по адресу: г. Самара, ул. Галактионовская, д. 193.

Ближайшая подстанция скорой медицинской помощи № 4, располагающаяся по адресу: бул. Здоровья, 25, корп. 1 и городская станция скорой медицинской помощи, располагающаяся по адресу: ул. Жилина, 29.

На основании Приказа МЧС России № 999 от 23.12.2005 ООО «ТД Энергосистемы» разработано Положение об объектовом звене ТП РСЧС [14]. В соответствии с данным документом, руководителем ликвидации ЧС – назначается лицо, выполняющее распорядительные функции и ответственное за организацию аварийно-спасательных и других неотложных работ [14].

«В состав объектового звена ТП РСЧС входят: руководитель организации; КЧС и ПБ организации; отдел (сектор, инженер по ГОЧС, уполномоченный работник ГОЧС) – как постоянно действующий орган управления по ГОЧС; дежурно-диспетчерская служба; система связи, оповещения, информационного обеспечения, силы и средства, резервы финансовых и материальных ресурсов» [14].

В Постановлении Администрации городского округа Тольятти Самарской области от 03.08.2022 № 1672-п/указано, что «звено городского округа Тольятти территориальной подсистемы Самарской области единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций объединяет органы управления, силы и средства структурных подразделений администрации городского округа Тольятти, организаций,

предприятий и учреждений, расположенных на территории городского округа Тольятти» [24].

«Координационными органами звена городского округа Тольятти ТП являются:

- на муниципальном уровне - комиссия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности (КЧС и ОПБ) городского округа Тольятти;
- на объектовом уровне – КЧС и ОПБ организации» [24].

К силам и средствам звена городского округа Тольятти ТП относятся специально подготовленные силы и средства муниципальных учреждений городского округа Тольятти, организаций и общественных объединений, расположенных в границах городского округа Тольятти, предназначенные и выделяемые для предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Основу сил и средств постоянной готовности звена городского округа Тольятти ТП составляют муниципальное бюджетное учреждение «Центр гражданской защиты городского округа Тольятти», ведомственные профессиональные аварийно-спасательные службы и спасательные формирования, нештатные аварийно-спасательные формирования организаций, оснащенные специальной техникой, оборудованием, снаряжением, инструментом, материалами [24].

В состав объектового звена ТП РСЧС входят:

- руководитель организации;
- КЧС и ПБ организации;
- отдел (сектор, инженер по ГОЧС, уполномоченный работник ГОЧС), как постоянно действующий орган управления по ГОЧС;
- дежурно-диспетчерская служба, как орган повседневного управления;
- система связи, оповещения, информационного обеспечения, силы и средства, резервы финансовых и материальных ресурсов.

К силам и средствам звена городского округа Тольятти на муниципальном уровне относятся: спасательные службы, поисково-

спасательные, аварийно-спасательные, аварийно-восстановительные формирования и общественные аварийно-спасательные формирования (по согласованию).

«Основные мероприятия по предупреждению и ликвидации последствий ЧС техногенного характера:

- прогнозирование;
- дозиметрический контроль;
- оценка химической обстановки;
- оповещение населения об угрозе и возникновении аварии и информировании его о порядке действий;
- комплексная разведка очага поражения и прилегающих к нему районов;
- укрытие населения в защитных сооружениях или загерметизированных помещениях;
- использование СИЗ и подручных средств» [14].

«Оповещение является одним из важнейших мероприятий, обеспечивающих доведение в минимально короткие сроки информации об угрозе или возникновении ЧС до территориальных органов МЧС России и населения» [5].

Организация информирования и оповещения населения организуется по следующим направлениям:

- «региональные и территориальные автоматизированные системы централизованного оповещения, локальные системы оповещения на производственном объекте;
- терминальные комплексы информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей (ОКСИОН);
- радио и теле перехват на центральных и региональных телевизионных каналах и радиостанциях;

- информирование населения путем рассылки коротких SMS сообщений по сети подвижной радиотелефонной связи операторов «МТС», «Мегафон», «Билайн»;
- применение громкоговорящих систем, установленных на автомобилях оперативных служб в районах, где отсутствует вышеперечисленные системы» [5].

«Оповещение населения об опасности главным образом производится с помощью радио и телевидения. При возникновении угрозы, местными органами власти и уполномоченными в области ГО и ЧМ с помощью средств массовой информации передаются населению постановления или распоряжения о порядке действий. С этого времени радиоточки, телевизоры должны быть постоянно включены для приёма новых сообщений. В кратчайшие сроки население должно принять необходимые меры защиты и включиться в выполнение мероприятий. Очень важно сразу уточнить место ПВР, ближайшего убежища (укрытий) и пути подхода к нему. Начальник ПВР подчиняется главе городского поселения, начальнику ГО объекта (учреждения), на базе которого разворачивается ПВР, и несет персональную ответственность за выполнение возложенных задач, организацию работы администраций ПВР и ее готовность» [5]. Он отвечает за своевременное:

- «оповещение и сбор администрации ПВР;
- развертывание ПВР, обеспечение его необходимым имуществом и документацией для проведения мероприятий;
- точное выполнение всем личным составом ПВР своих функциональных обязанностей» [5].

Перечень ПВР представлен в таблице 23.

Таблица 23 – Перечень пунктов временного размещения и расчет приема эвакуируемого населения из объекта

Номер ПВР	Наименование организаций (учреждений), развертывающих ПВР	Адрес расположения, телефон	Количество предоставляемых мест	
			Посадочных мест	Койко-мест
Центральный район				
3	МБУ школа №3 г.о. Тольятти	Ул. 50 лет Октября, 61, т. 22-06-68	177	134/15
23	МБОУ школа №20 г.о. Тольятти	Ул. Мира, 116, т. 2-26-43-71	150	100/15
24	МБОУ школа №21 г.о. Тольятти	Ул. 50 лет октября, 23, т. 22-69-01	180	145/20
29	МБОУ школа №29 г.о. Тольятти	Ул. Баныкина, 12, т. 48-02-67	200	136/20
62	МБОУ школа №1 г.о. Тольятти	Ул. Баныкина, 44, т. 26-16-94	157	145/15

План действий по предупреждению и ликвидации ЧС ООО «ТД Энергосистемы» представлен в таблице 24.

Таблица 24 – Действия персонала объекта при ЧС

Наименование подразделения (службы) объекта	Должность исполнителя	Действия при ЧС
Администрация ООО «ТД Энергосистемы»	Руководитель	Принимает предварительное решение. Отдает распоряжения по развертыванию работы органа управления, приведению в готовность необходимых сил и проведению экстренных мер по защите персонала, населения и ликвидации ЧС.
КЧС и ПБ	Руководитель КЧС и ПБ	Докладывает руководителю организации предложения по решению: - краткие выводы из оценки обстановки; - объем предстоящих спасательных работ, - очередность их проведения; - состав имеющихся сил;

Продолжение таблицы 24

Наименование подразделения (службы) объекта	Должность исполнителя	Действия при ЧС
		- порядок обеспечения проводимых мероприятий; - порядок организации взаимодействия и управления.
Отдел ГО и ЧС	Инженер по ГО и ЧС, уполномоченный работник ГО и ЧС	Организует и контролирует разработку и исполнение мероприятий по предупреждению и ликвидации последствий ЧС в организации. Организует работу по поддержанию постоянной готовности технических систем управления, оповещения и связи пунктов управления системы ГО и ЧС.
Дежурно-диспетчерская служба	Дежурный диспетчер	Оповещение: - дежурных сил и средств постоянной готовности; - персонала организации; - членов КЧС и органа управления по делам ГО и ЧС высшего уровня.
Складской участок	Начальник склада	Организует и контролирует исполнение мероприятий по предупреждению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций в организации, по эвакуации работников в ПВР.

На случай возникновения ЧС в ООО «ТД Энергосистемы» разработана инструкция по организации обеспечения СИЗ, в соответствии с «Приказом МЧС России от 01.10.2014№ 543» [13].

Перечень необходимых СИЗ, при возникновении ЧС различных уровней, следующий: «СИЗОД, средства защиты кожного покрова, средства медицинской защиты» [13].

Выводы: в разделе описаны возможные вероятные аварии и ЧС на складских помещениях, мероприятия по предупреждению и ликвидации идентифицированных прогнозируемых ЧС, составлена таблица ПВР для персонала объекта и описаны необходимые СИЗ.

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

План мероприятий по улучшению условий труда и снижению уровней профессиональных рисков в ООО «ТД Энергосистемы» представлен в таблице 25.

Таблица 25 – План мероприятий по улучшению условий и охраны труда

Наименование структурного подразделения	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Источник финансирования
Складской участок ООО «ТД Энергосистемы»	Устройство подъемного механизма штабелера	Исключение возможности опрокидывания подъемника. Предотвращение несчастных случаев и аварий, связанных с опрокидыванием груза.	I квартал 2024 года	Директор ООО «ТД Энергосистемы»
	Установка гидравлического подъемного механизма автовышки	Возможность контроля, повышение надежности срабатывания системы, а также исключение влияния человеческого фактора и неисправностей механизма на работу. Предотвращение несчастных случаев и аварий, связанных с неконтролируемым падением гидравлического подъемного механизма автовышки	I квартал 2024 года	Директор ООО «ТД Энергосистемы»

Смета затрат на финансирование представлена в таблице 26.

Таблица 26 – Смета затрат

Наименование статьи затрат	Единицы измерения	Кол-во	Цена за ед., руб.	Стоимость, руб.
Устройство подъемного механизма на штабелеры	ед.	3	25 000	125 000
Установка гидравлического подъемного механизма автовышки	ед.	2	25 000	125 000
Итого, руб.:				250 000

Скидки и надбавки устанавливаются на основании «Постановления Правительства РФ от 30.05.2012 № 524» [16].

Определим «размер страхового тарифа и класс профессионального риска, на основании Приказа Минтруда России от 30.12.2016 № 851н» [4]. Код ОКВЭД ООО «ТД Энергосистемы» – 46.69.5 «Торговля оптовая производственным электротехническим оборудованием, машинами, аппаратурой и материалами».

Класс профессионального риска – 1, размер страхового тарифа – 0,2%. В таблице 27 представлены данные для расчета.

Таблица 27 – Данные для расчета

Показатель	усл. обоз	ед. изм.	2021	2022	2023
«Среднесписочная численность работающих» [31]	N	чел	150	150	150
«Количество страховых случаев за год» [31]	K	шт.	2	2	0
«Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом» [31]	S	шт.	0	1	0
«Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем» [31]	T	дн	20	40	0
«Сумма обеспечения по страхованию» [31]	O	руб	0	45000	0
«Фонд заработной платы за год» [31]	ФЗП	руб	165 000 000	165 800 000	168 000 000
«Число рабочих мест, на которых проведена специальная оценка условий труда» [31]	q11	шт	-	-	100
«Число рабочих мест, подлежащих СОУТ» [31]	q12	шт.	-	-	120
«Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам специальной оценке условий труда» [31]	q13	шт.	-	-	20
«Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры» [31]	q21	чел	-	-	140
«Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры» [31]	q22	чел	-	-	150

«Рассчитаем показатель $a_{\text{стр}}$ – отношение суммы обеспечения по страхованию» [31].

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

где « O – сумма обеспечения по страхованию, произведенного за 3 года, предшествующих текущему, (руб.)» [31];

« V – сумма начисленных страховых взносов за 3 года, предшествующих текущему (руб.)» [31]:

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

«где $t_{\text{стр}}$ – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве» [31].

$$V = \sum 166266666 \times 0,2 = 332533,3 \text{ руб.}$$

$$a_{\text{стр}} = \frac{45000}{332533,3} = 0,13.$$

«Показатель $b_{\text{стр}}$ – количество страховых случаев у страхователя, на 1000 работающих рассчитывается по формуле» [31].

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

«где K – количество случаев, признанных страховыми за три года, предшествующих текущему» [31];

« N – среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.)» [31].

$$b_{\text{стр}} = \frac{2 \times 1000}{150} = 13,3.$$

«Рассчитаем показатель $c_{стр}$ – количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай» [31].

$$c_{стр} = \frac{T}{S}, \quad (5)$$

где « T – число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему» [31];

« S – количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года» [31].

$$c_{стр} = \frac{60}{1} = 60.$$

«Рассчитаем коэффициент проведения СОУТ у страхователя $q1$ » [31].

$$q1 = (q11 - q13)/q12, \quad (6)$$

где « $q11$ – количество рабочих мест, в отношении которых проведена СОУТ на 1 января текущего календарного года» [31];

« $q12$ – общее количество рабочих мест» [31];

« $q13$ – количество рабочих мест, условия труда отнесенные к вредным или опасным условиям труда по результатам СОУТ» [31].

$$q1 = \frac{100-20}{120} = 0,7.$$

«Рассчитаем коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя $q2$ » [31].

$$q2 = q21/q22, \quad (7)$$

«где $q21$ – число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры» [31];

«q2 – число всех работников, подлежащих осмотрам» [31].

$$q2 = \frac{140}{150} = 0,9.$$

Рассчитаем скидку на страхование работников:

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

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\left(\frac{0,13}{0,18} + \frac{13,3}{18,1} + \frac{60}{88,78} \right)}{3} \right\} \cdot 0,7 \cdot 0,9 \cdot 100 = 0,18\%$$

«Рассчитываем размер страхового тарифа на следующий год с учетом скидки» [31]:

$$t_{\text{стр}}^{\text{след}} = t_{\text{стр}}^{\text{тек}} - t_{\text{стр}}^{\text{тек}} \cdot C, \quad (9)$$

$$t_{\text{стр}}^{\text{след}} = 0,2 - 0,2 \cdot 0,18\% = 0,19,$$

«Рассчитываем размер страховых взносов в следующем году» [31]:

$$V^{\text{след}} = \PhiЗП^{\text{тек}} \cdot t_{\text{стр}}^{\text{след}}, \quad (10)$$

$$V^{\text{след}} = 168\,000\,000 \cdot 0,19 = 319200 \text{ руб},$$

$$V^{\text{тек}} = 168\,000\,000 \cdot 0,2 = 336000 \text{ руб}.$$

«Определяем размер экономии страховых взносов в следующем году» [31]:

$$\mathcal{E} = V^{\text{след}} - V^{\text{тек}}, \quad (11)$$

$$\mathcal{E} = 319200 - 336000 = 285600 \text{ руб.}$$

Размер экономии страховых взносов в следующем году 285600 руб.

«Рассчитаем санитарно-гигиеническую эффективность мероприятий по охране труда» [31]. Данные для расчета представлены в таблице 28.

Таблица 28 – Данные для расчета

Наименование показателя	усл. обозн.	ед. измер.	Значение показателя	
			1 (до реализации мероприятий)	2 (после реализации мероприятий)
Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{\text{план}}$	Дни	247	247
Количество пострадавших от несчастных случаев на производстве	$\text{Ч}_{\text{нс}}$	Чел.	2	0
Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев	$\text{Д}_{\text{нс}}$	Дни	40	0
Среднесписочное количество основных работников	ССЧ	Чел.	150	150
Единовременные затраты	Зед	руб.		33500

Изменение коэффициента частоты травматизма ($\Delta K_{\text{ч}}$):

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100\% - \frac{K_{\text{ч}}^{\text{п}}}{K_{\text{ч}}^{\text{б}}} \cdot 100\%, \quad (12)$$

Коэффициент частоты травматизма по формуле:

$$K_{\text{ч}} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}} \times 1000}{\text{ССЧ}}, \quad (13)$$

где $\text{Ч}_{\text{нс}}$ – число пострадавших от несчастных случаев, чел.;

ССЧ – среднесписочная численность основных рабочих за год, чел.

$$K_{\text{ч}}^{\text{б}} = \frac{2 \cdot 1000}{150} = 13,3$$

$$K_{\text{ч}}^{\text{п}} = \frac{0 \cdot 1000}{150} = 0,$$

Изменение коэффициента частоты травматизма ($\Delta K_{\text{ч}}$):

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100\% - \frac{K_{\text{ч}}^{\text{п}}}{K_{\text{ч}}^{\text{б}}} \cdot 100\%, \quad (14)$$

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100\% - \frac{0}{13,3} \cdot 100\% = 100$$

Изменение коэффициента тяжести травматизма ($\Delta K_{\text{т}}$):

$$\Delta K_{\text{т}} = 100\% - \frac{K_{\text{т}}^{\text{п}}}{K_{\text{т}}^{\text{б}}} \cdot 100\%, \quad (15)$$

Коэффициент тяжести травматизма находим по формуле:

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

$$K_{\text{т}}^{\text{д}} = \frac{40}{2} = 20,$$

$$K_{\text{т}}^{\text{п}} = \frac{0}{0} = 0,$$

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{0}{20} \cdot 100 = 100.$$

Расчет временной утраты трудоспособности (на 100 рабочих/3года):

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

«Рассчитаем потери рабочего времени на 100 работающих в связи с временной нетрудоспособностью» [31]:

$$\text{ВУТ}_1 = \frac{100 \cdot 40}{150} = 27 \text{ дней,}$$

$$\text{ВУТ}_2 = \frac{100 \cdot 0}{150} = 0 \text{ дней.}$$

«Рассчитаем фактический годовой фонд рабочего времени на 1 работающего (дни)» [31]:

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

$$\Phi_{\text{факт1}} = 247 - 27 = 223 \text{ дней}$$

$$\Phi_{\text{факт2}} = 247 - 0 = 247 \text{ дней.}$$

«Расчет роста одного рабочего по плану фонда после проведения мероприятий по охране труда ($\Delta\Phi_{\text{факт}}$)» [31]:

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

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 247 - 223 = 24.$$

«Расчет высвобождения рабочих по факту увеличения их трудоспособности ($\mathcal{E}_ч$)» [31]:

$$\mathcal{E}_ч = \frac{\text{ВУТ}^{\text{б}} - \text{ВУТ}^{\text{п}}}{\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}} \cdot Ч_1 \quad (20)$$

$$\Xi_{\text{ч}} = \frac{27-0}{223} \cdot 2 = 0,2=1 \text{ чел.}$$

Произведем расчеты экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда. В таблице 29 данные для расчета.

Таблица 29 – Данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Усл. обознач.	Ед. изм.	Данные для расчета	
			До проведения мероприятия по ОТ	После проведения мероприятия по ОТ
Ставка рабочего	$T_{\text{чс}}$	Руб/час	130	130
Коэффициент доплат за проф. мастерство	$K_{\text{пф}}$	%	15	15
Коэффициент доплат за условия труда	$K_{\text{допл.}}$	%	20	16
Коэффициент премирования	$K_{\text{пр}}$	%	17	17
Норматив отчислений на социальные нужды	$N_{\text{осн}}$	%	30,7	30,7
Длительность рабочей смены	T	час	8	8
Число рабочих смен	S	шт	1	1
Плановый фонд раб. времени	$\Phi_{\text{пл}}$	дни	247	247
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ	-	2	2
Единовременные затраты ед	$Z_{\text{ед}}$	Руб	-	250 000

Необходимо рассчитать среднюю ЗПЛ за один рабочий день:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = T_{\text{час}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{допл}}) \quad (21)$$

где « $T_{\text{час}}$ – часовая тарифная ставка, руб/час;

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

T – продолжительность рабочей смены, час.;

S – количество рабочих смен» [31].

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн1}} = 130 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100\% + 20) = 2184 \text{ руб,}$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн2}} = 130 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100\% + 16) = 1768 \text{ руб.}$$

Рассчитаем материальные затраты по страховому случаю:

$$P_{\text{мз}} = \text{ВУТ} \times \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \mu, \quad (22)$$

$$P_{\text{мз1}} = 27 \times 1081,6 \times 2 = 58406,4 \text{ руб.}$$

$$P_{\text{мз2}} = 0 \times 1081,6 \times 2 = 0 \text{ руб.}$$

где « $P_{\text{мз1}}$ и $P_{\text{мз2}}$ – материальные затраты в связи с несчастными случаями;

ВУТ – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих;

μ — коэффициент, учитывающий все материальные затраты» [31].

Рассчитаем годовую себестоимость продукции:

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

$$\mathcal{E}_{\text{мз}} = 0 - 58406,4 = -58406,4 \text{ руб.}$$

Среднегодовая заработная плата:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \Phi_{\text{план}}, \quad (24)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год1}} = 2184 \cdot 247 = 539\,448 \text{ руб.}$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год2}} = 1768 \cdot 247 = 436\,696 \text{ руб.}$$

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

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = (\mathcal{C}_1 - \mathcal{C}_2) \cdot (\text{ЗПЛ}_{\text{год1}} - \text{ЗПЛ}_{\text{год2}}), \quad (25)$$

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = (2 - 0) \cdot (539\,448 - 436\,696) = 205504 \text{ руб.}$$

Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование ($\mathcal{E}_{\text{страх}}$).

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = \mathcal{E}_{\text{усл.тр}} \cdot t_{\text{страх}}, \quad (26)$$

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = 205504 \cdot 0,18\% = 369,9 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости единовременных затрат вычисляем по формуле:

$$T_{\text{ед}} = \mathcal{Z}_{\text{ед}} / \mathcal{E}_{\text{г}}, \quad (27)$$

где « $\mathcal{Z}_{\text{ед}}$ – единовременные затраты на проведение мероприятий, руб.;

где $\mathcal{E}_{\text{г}}$ – хозрасчетный экономический эффект» [31]:

$$\mathcal{E}_{\text{г}} = \mathcal{E}_{\text{м.з}} + \mathcal{E}_{\text{усл.тр}} + \mathcal{E}_{\text{страх}}. \quad (28)$$

$$\mathcal{E}_{\text{г}} = 58406,4 + 205504 + 369,9 = 264280,3.$$

Рассчитаем срок окупаемости единовременных затрат:

$$T_{\text{ед}} = \frac{250\,000}{264280,3} = 0,9 \text{ года.}$$

Выводы: срок окупаемости затрат на проведение мероприятий составит 0,9 года. Таким образом, можно сделать вывод, что предложенный комплекс мероприятий эффективен.

Заключение

В первом разделе проведен анализ нормативных требований в области обеспечения эксплуатации опасного производственного объекта. Рассмотрены нормативные документы в области обеспечения безопасности: грузоподъемных механизмов, работ на высоте, страховочных механизмов.

Во втором разделе в разделе представлены виды выполняемых работ и применяемые ПС в ООО «ТД Энергосистемы», представлен план размещения оборудования при проведении погрузочно-разгрузочных работ, описана технологическая схема проведения работ. Рассмотрены аспекты производственной и промышленной безопасности, которые должны выполняться при проведении рассмотренных видов работ. Представлены результаты проведенных: СУОТ и ПК. Представлен анализ травматизма при выполнении работ подъемных сооружений. Проведен анализ состояния производственной безопасности при эксплуатации ПС в ООО «ТД Энергосистемы». В результате анализа выявлено, что необходима доработка по нескольким направлениям, а именно: поиск устройств, защищающих от опрокидывания груза со штабелера; поиск безопасного устройства гидравлического подъемного механизма для автовышки.

В третьем разделе в разделе предложены мероприятия по обеспечению безопасности производства работ ПС. Исходя из проведенного анализа проведен поиск решений выявленных проблем. В качестве устройства, защищающего от опрокидывания груза со штабелера предложен подъемный механизм, исключающий возможность опрокидывания подъемника.

Гидравлический подъемный механизм автовышки предложен в качестве безопасного устройства который дает возможность контроля поднятого механизма, повышение надежности срабатывания системы, а также исключение влияния человеческого фактора и неисправностей механизма на работу системы.

В четвёртом разделе проведена идентификация опасностей, которые могут возникнуть при выполнении работ с подъемными сооружениями и определены опасности, воздействующие на работников следующих профессий: водитель штабелера, машинист автовышки, рабочий склада. Составлен реестр и определены мероприятия по устранению выявленного высокого уровня риска.

В пятом разделе определена антропогенная нагрузка складских помещений ООО «ТД Энергосистемы» и оформлены результаты ПЭК.

В шестом разделе описаны возможные вероятные аварии и ЧС на складских помещениях, мероприятия по предупреждению и ликвидации идентифицированных прогнозируемых ЧС, составлена таблица ПВР для персонала объекта и описаны необходимые СИЗ.

Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий составит 0,9 года. Таким образом, можно сделать вывод, что предложенный комплекс мероприятий эффективен.

Список используемой литературы

1 Ахметшин А.М., Наумкин В.Г., Попов Д.А. Устройство безопасного подъемного механизма штабелера // Безопасность труда в промышленности. 2019. № 5. С. 44–50.

2 Горина Л.Н Преддипломная практика по направлению подготовки бакалавров «Техносферная безопасность»: учеб.методическое пособие / Горина Л.Н. Тольятти: Изд-во ТГУ, 2019. 107 с.

3 Красноперов П.В. Система для автоматического опускания гидравлического подъемного механизма автовышки // Журнал прикладных исследований. 2019. № 8(12). С. 55–66.

4 Об утверждении Классификации видов экономической деятельности по классам профессионального риска [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 30.12.2016 № 851н (ред. от 10.11.2021) (Зарегистрировано в Минюсте России 18.01.2017 № 45279). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_211247/ (дата обращения 24.09.2023 года).

5 О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 30.12.2003 № 794 (ред. от 16.02.2023). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_45914/ (дата обращения 24.09.2023 года).

6 О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 21.05.2007 № 304 (ред. от 20.12.2019). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_68490/ (дата обращения 23.09.2023 года).

7 О промышленной безопасности опасных производственных объектов [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ (ред. от 29.12.2022). URL:

https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/ (дата обращения 25.09.2023 года).

8 О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ (ред. от 24.07.2023), статья 32. Производственный контроль. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22481/ (дата обращения 25.09.2023 года).

9 Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 18.12.2020 № 2168 (вместе с «Правилами организации и осуществления производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности»). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_372136/ (дата обращения 25.09.2023 года).

10 Об установлении критериев информации о чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 05.07.2021 № 429 (Зарегистрировано в Минюсте России 16.09.2021 № 65025). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_395571/ (дата обращения 23.09.2023 года).

11 Об утверждении Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих, выпуск 3, раздел «Строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы» [Электронный ресурс] : Приказ Минздравсоцразвития РФ от 06.04.2007 № 243 (ред. от 30.04.2009). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_68852/ (дата обращения 24.09.2023 года).

12 Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда

России от 24.01.2014 № 33н (ред. от 27.04.2020) (Зарегистрировано в Минюсте России 21.03.2014 № 31689). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_158398/ (дата обращения 25.09.2023 года).

13 Об утверждении Положения об организации обеспечения населения средствами индивидуальной защиты [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 01.10.2014 № 543 (ред. от 31.07.2017 (Зарегистрировано в Минюсте России 02.03.2015 № 36320). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_176058/ (дата обращения 23.09.2023 года).

14 Об утверждении Порядка создания нештатных аварийно-спасательных формирований [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 23.12.2005 № 999 (ред. от 23.12.2022) (Зарегистрировано в Минюсте России 19.01.2006 № 7383). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_57986/ (дата обращения 04.09.2023 года).

15 Об утверждении Правил по охране труда при работе на высоте [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 16.11.2020 № 782н (Зарегистрировано в Минюсте России 15.12.2020 № 61477). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_371453/ (дата обращения 24.09.2023 года).

16 Об утверждении Правил установления страхователям скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 30.05.2012 № 524 (ред. от 24.12.2022). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_130592/ (дата обращения 23.09.2023 года).

17 Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от

29.10.2021 № 776н (Зарегистрировано в Минюсте России 14.12.2021 № 66318). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_403335/ (дата обращения 30.04.2023 года).

18 Об утверждении профессионального стандарта «Машинист подъемника-вышки, крана-манипулятора» [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 01.03.2017 № 214н (Зарегистрировано в Минюсте России 21.03.2017 № 46067). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_214333/ (дата обращения 24.09.2023 года).

19 Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 28.12.2021 № 926. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_406016/ (дата обращения 23.09.2023 года).

20 Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» [Электронный ресурс] : Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 (ред. от 30.12.2022) (вместе с «СанПиН 1.2.3685-21. Санитарные правила и нормы...») (Зарегистрировано в Минюсте России 29.01.2021 № 62296). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_375839/ (дата обращения 25.09.2023 года).

21 Об утверждении санитарных правил СП 2.2.3670-20 Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда [Электронный ресурс] : Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 02.12.2020 № 40 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2020 № 61893). URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400051942/?ysclid=lmf3ill893355427737> (дата обращения 25.09.2023 года).

22 Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности» [Электронный ресурс] : Приказ Ростехнадзора от 20.10.2020 № 420 (ред. от 13.04.2022) (Зарегистрировано в Минюсте России 11.12.2020 № 61391). URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200096478?ysclid=lmnuhy6o3h783094420> (дата обращения 24.09.2023 года).

23 Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения» [Электронный ресурс] : Приказ Ростехнадзора от 26.11.2020 № 461 (Зарегистрировано в Минюсте России 30.12.2020 № 61983). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_373321 (дата обращения 17.09.2023 года).

24 Постановление Администрации городского округа Тольятти Самарской области от 03.08.2022 № 1672-п/1 «О звене городского округа Тольятти территориальной подсистемы Самарской области единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций», г. Самара, 2022. – 14 с.

25 Система стандартов безопасности труда «Опасные и вредные производственные факторы» [Электронный ресурс] : Межгосударственный стандарт ГОСТ 12.0.003-2015. URL: https://marsbbz.ru/wp-content/uploads/2021/05/gost-12.0.003-2015-sistema-standartov-bezopasnosti-truda-ssbt.-opasnye-i-vrednye-proizvodstvennyye..._tekst.pdf?ysclid=lmz9nrxb6rw527595339 (дата обращения 25.09.2023 года).

26 Система стандартов безопасности труда. Канаты страховочные. Технические условия [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.4.107-2012. Межгосударственный стандарт (введен в действие Приказом Росстандарта от 20.11.2012 № 943-ст). URL:

<https://docs.cntd.ru/document/1200096478?ysclid=lmnuhy6o3h783094420> (дата обращения 17.09.2023 года).

27 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.1.005-88. Межгосударственный стандарт. (утв. и введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 29.09.1988 № 3388) (ред. от 20.06.2000). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_136698/ (дата обращения 25.09.2023 года).

28 Система стандартов безопасности труда. Работы на высоте. Правила безопасности [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 12.3.050-2017. Национальный стандарт Российской Федерации. (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 21.07.2017 № 737-ст). URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=379253&ysclid=lmnuembl3r522258278> (дата обращения 17.09.2023 года).

29 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.1.003-83. (утв. Постановлением Госстандарта СССР от 06.06.1983 № 2473) (ред. от 01.12.1988). URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/803/?ysclid=lmz5k915ev205750967> (дата обращения 25.09.2023 года).

30 Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 04.08.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2023). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/ (дата обращения 25.09.2023 года).

31 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.

- 32 Efser M. and Fatur R. Ensuring safe work with lifting mechanisms // Industrial safety. 2019. №. 5. P. 112–115.
- 33 Emmaer F. and Joshvel I. Equipment for lifting goods in warehouses // Lifting equipment. 2019. №. 9. P. 31–36.
- 34 Limousine J. Analysis of cargo overturning on stackers // Journal of Safety. 2018. №11. P. 145–149.
- 35 Romero-Vazquez J.A. Hydraulic systems of the car tower // Reliability and Engineering Safety. 2019. №. 25. P. 80–90.
- 36 Syden S. A device for ensuring the safety of the hydraulic mechanism of the car tower // IOP Conference Series Materials Science and Engineering. 2020 № 1017(3). P.12–17.