

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

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

(наименование кафедры)

20.03.01 «Техносферная безопасность»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/ специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Обеспечение безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию грузоподъемного оборудования в ООО «Стройтрест – Поволжье» г. Самара

Студент	<u>А.Г. Урмашев</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Руководитель	<u>Н.П. Бахарев</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Консультанты	<u>Т.Ю. Фрезе</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
	<u>Т.А. Варенцова</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н. Горина _____
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)

« _____ » _____ 2019 г.

Тольятти 2019

АННОТАЦИЯ

Тема бакалаврской работы «Обеспечение безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию грузоподъемного оборудования в ООО «Стройтрест – Поволжье» г. Самара».

Объект исследования – технологический процесс проведения технического обслуживания грузоподъемного оборудования.

Целью работы является снижение риска травмирования персонала при проведении работ по техническому обслуживанию грузоподъемного оборудования.

В работе проведено изучение процесса проведения технического обслуживания грузоподъемного оборудования, которое позволяет выявить необходимость дополнения перечня работ и тем самым позволит снизить риск травмирования работников.

Объем бакалаврской работы составляет 54 страницы, разделенных на 8 частей, включающих 7 таблиц и 9 рисунков, библиографический список состоит из 28 источников.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 Характеристика производственного объекта	6
1.1 Расположение	6
1.2 Производимая продукция или виды услуг	6
1.3 Технологическое оборудование.....	7
1.4 Виды выполняемых работ	7
2 Технологический раздел.....	9
2.1 План размещения основного технологического оборудования	9
2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса.....	9
2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков.....	12
2.3.1 Идентификация опасных и вредных производственных факторов	12
2.3.2 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных).....	14
2.3.3 Анализ травматизма на производственном объекте	14
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда.....	17
4 Научно-исследовательский раздел	22
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование	22
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности	22
4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение	24
5 Охрана труда.....	27
5.1 Разработать документированную процедуру по охране труда	27
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	32
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду	32
6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	33

6.3	Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000	33
7	Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	35
7.1	Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте...	35
7.2	Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах.	35
7.3	Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов	35
7.4	Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС.....	37
7.5	Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации	38
7.6	Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации.....	38
8	Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	39
8.1	Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности	39
8.2	Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	39
8.3	Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	43
8.4	Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	45
8.5	Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации	48
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	49
	СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	51

ВВЕДЕНИЕ

В бакалаврской работе рассмотрен технологический процесс проведения работ по техническому обслуживанию грузоподъемного оборудования в ООО «Стройтрест – Поволжье».

Проведена идентификация опасных и вредных производственных факторов, которые негативно влияют на работающий персонал, разработаны мероприятия с целью снижения их воздействия.

Предприятия, на которых применяется грузоподъемное оборудование, является опасным производственным объектом. К таким организациям предъявляются повышенные требования области обеспечения безопасности.

Своевременное проведение технического обслуживания и ремонтов необходимо для поддержания работоспособного состояния техники. Чтобы снизить риск выхода из строя грузоподъемного оборудования и нанесения вреда здоровью людей, предложено внедрить на предприятии проведение акустико-эмиссионного контроля как дополнительной работы при техническом обслуживании грузоподъемного оборудования.

Предложены к применению специальные приборы, даны их характеристики и описан функционал.

Также в работе рассмотрены вопросы негативного антропогенного воздействия деятельности предприятия на окружающую среду, изучены способы предупреждения и ликвидации аварийных ситуаций.

Оценка экономической эффективности внедрения акустико-эмиссионного контроля при проведении технического обслуживания грузоподъемного оборудования позволяет сделать вывод о возможности внедрения данного нововведения.

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

ООО «Стройтрест – Поволжье» расположено по адресу: г. Самара, Промышленный район, проспект Карла Маркса, д. 360а, 3 офис; цокольный этаж (рисунок 1).

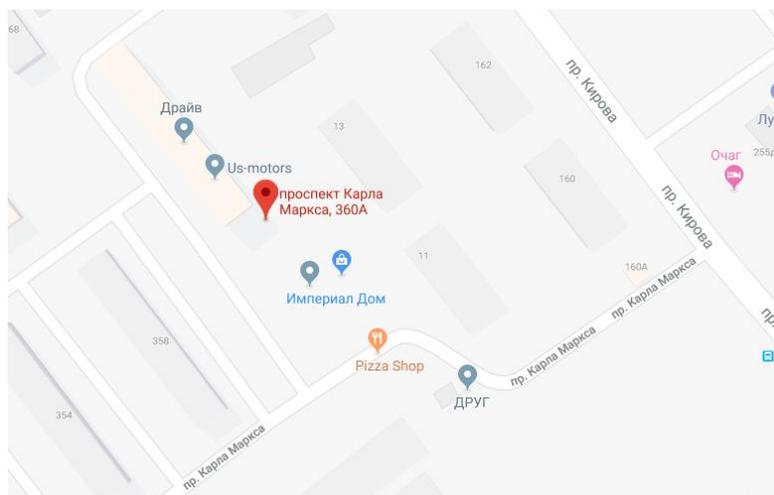


Рисунок 1 – Расположение ООО «Стройтрест – Поволжье»

1.2 Производимая продукция или виды услуг

Строительная компания ООО «Стройтрест – Поволжье» специализируется на реконструкции и капитальном ремонте зданий. Компания обладает материально-технической базой и обученным штатом, необходимыми для выполнения даже самых технологически сложных заказов.

Своевременная реконструкция и капитальный ремонт обеспечивают сохранность основных фондов, предотвращают их преждевременное выбытие (продлевают эксплуатацию), восстанавливают и улучшают их потребительские качества, а также повышают комфортность [10].

В связи с этим реконструкцию и капитальный ремонт следует рассматривать как важную составную часть для решения жилищной проблемы и в части малоэтажного строительства.

1.3 Технологическое оборудование

Специальная строительная техника предприятия:

- Экскаватор ЭО 2621 с вместимостью ковша от 0,25 м³;
- Экскаватор LİBHERR с вместимостью ковша от 0,75 м³;
- Гусеничный экскаватор с вместимостью ковша от 0,75 м³;
- Бульдозер ДТ 75;
- КАМАЗы 5511 (самосвал);
- КАМАЗ 5320;
- Автокраны КС 3575;
- Автокран КТА 18;
- Виброкаток АММАН от 2,5 до 12 тонн.
- Гусеничный экскаватор Daewoo SOLAR 225NLCV
- Компрессор ПДК 52;
- Дизельные электростанции и бензогенераторы
- ГАЗель NEXТ A21-R32
- ВОBCAT S550

1.4 Виды выполняемых работ

Основные виды работ по реконструкции и «капитальному ремонту относятся:

- укрепление или защита фундамента, стен и перекрытий, в т.ч. методом торкретирования;
- облицовка здания;
- реконструкция «коробки» здания;
- изменение архитектурного облика;
- изменение этажности здания;
- производство ремонтных работ внутри здания (перекрытия, полы, потолки, перегородки, лестничные марши, двери, окна и т.д.);
- утепление полов, кровли, облицовка здания различными материалами

(лицевой кирпич, вагонка, сайдинг, природный камень и др.) — и пр.»

При реконструкции зданий (объектов) исходя из сложившихся градостроительных условий и действующих норм проектирования помимо работ, выполняемых при капитальном ремонте, могут также осуществляться:

- изменение планировки помещений, возведение надстроек, встроек, пристроек, а при наличии необходимых обоснований — их частичная разборка;
- повышение уровня инженерного оборудования, включая реконструкцию наружных сетей (кроме магистральных сетей);
- улучшение архитектурной выразительности зданий (объектов), а также благоустройство прилегающих территорий.

2 Технологический раздел

2.1 План размещения основного технологического оборудования

При проведении работ по ремонту и реконструкции зданий используется грузоподъемная техника и оборудования [20]. Поэтому возникает необходимость проведения их технического обслуживания и ремонта.

В работе рассматриваются работы по техническому обслуживанию грузоподъемного оборудования. Данный вид работ производится на участке технического обслуживания или непосредственно на месте нахождения грузоподъемного оборудования.

На рисунке 2 представлен участок технического обслуживания.

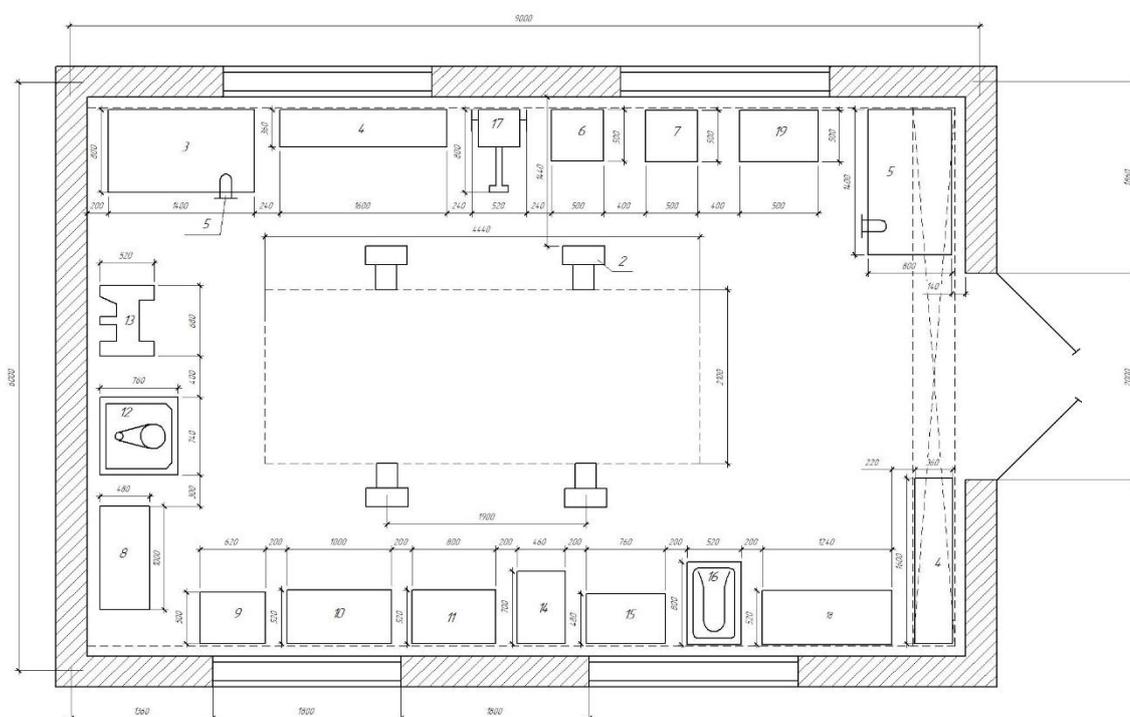


Рисунок 2 – План участка технического обслуживания грузоподъемного оборудования

2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса

На рисунке 3 представлена схема проведения ремонтов и обслуживания грузоподъемного оборудования.

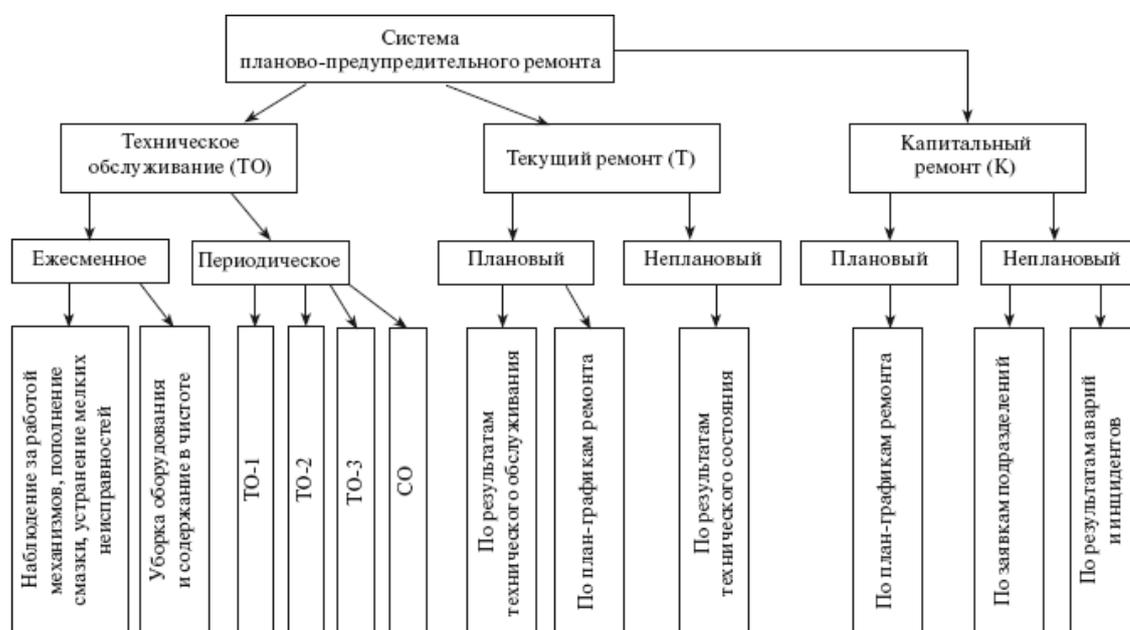


Рисунок 3 – Схема ремонтов и обслуживания грузоподъемного оборудования

Основным требованием к проведению технического обслуживания любой техники является его своевременность и высокий уровень специалистов, которые будут заниматься ТО [10]. Периодичность обслуживающих мероприятий для конкретного вида оборудования прописана в соответствующих документах: техническом паспорте крана, указаниях Государственного стандарта и Роспотребнадзора.

Различают следующие виды ТО:

ТО1 – первичное обслуживание, которое проводится сразу после инсталляции и запуска оборудования в эксплуатацию;

ТО2 – вторичное техобслуживание, проводимое с определенной регулярностью, прописанной в документации крана;

Сезонное ТО – необходимо проводить каждый раз перед началом эксплуатации техники, работающей только в определенный сезон.

Обслуживание грузоподъемных механизмов направлено на достижение сразу нескольких целей:

– обеспечение постоянной готовности к эксплуатации, так как только полностью исправный ГПМ способен работать с высокой производительностью;

- обеспечение безопасности работы;
- выявление и устранение факторов, способствующих преждевременному износу, выходу из строя деталей, узлов и сборочных элементов механизма;
- максимальное удлинение межремонтных сроков;
- обеспечение минимального расхода эксплуатационных материалов: масла, топлива, электроэнергии, смазки.
- предупреждение аварийных ремонтов.

Перечень работ при ТО кранового оборудования

Основной целью любого технического обслуживания является диагностика и профилактика возможных неисправностей и повреждений. Для этого проводится целый комплекс работ, во время которых проверяется, насколько техника функциональна и соответствуют ли реальные параметры требованиям и нормам, предъявляемым к данному виду оборудования.

- 1) Проверка целостности и выявление повреждений металлоконструкций и механизмов;
- 2) Мониторинг работоспособности электродвигателя крана и подъемных устройств;
- 3) Контроль и обновление смазки в узлах, которые подвергаются трению;
- 4) Выявление слабых мест в системах крепления, восстановление надежности соединений;
- 5) Проверка системы торможения и ограничения грузоподъемности крана.

Подкрановые пути также должны проходить своевременное обслуживание и оцениваться в процессе ТО.

Периодичность обслуживания грузоподъемного оборудования определяется согласно его режиму работы. Чем более интенсивно используется грузоподъемное оборудование, тем, соответственно, чаще необходимо его обслуживать. Рекомендуется проводить техническое обслуживание 1 раз в

квартал или согласно показаниям счетчика наработанных моточасов.

Обслуживание включает в себя следующие виды работ:

- Проверка технического состояния подъемного сооружения (далее ПС);
- Проверка работы концевых выключателей, регулировка;
- Проверка болтовых соединений, при необходимости протяжка;
- Протяжка электрических соединений;
- Проверка работы пускателей, а так же контактной группы (при необходимости зачистка или замена контактов);
- Визуальный осмотр грузового каната, смазка каната;
- Проверка работы канатоукладчика;
- Проверка состояния сварочных швов (визуальный осмотр);
- Проверка работы частотного преобразователя;
- Проверка тормозов подъема и опускания, передвижения грузовой тележки и движения крана (при необходимости регулировка);
- Проверка уровня масла в редукторах;
- Выполнение обязательного объема работ по обслуживанию ПС, в сроки, рекомендованные заводом-изготовителем и действующими ФНП.

2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков

2.3.1 Идентификация опасных и вредных производственных факторов

Согласно ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы на слесаря по ремонту грузоподъемного оборудования оказывают негативное влияние следующие опасные и вредные производственные факторы [2]:

1) Физические:

- «действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего;

– неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним поверхности твердых или жидких объектов, о которые ударяются движущиеся части тела работающего;

– движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего (в том числе движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы; разрушающиеся конструкции;

– опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека;

– опасные и вредные производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего: температурой и относительной влажностью воздуха, скоростью движения (подвижностью) воздуха относительно тела работающего, а также с тепловым излучением окружающих поверхностей, зон горения, фронта пламени, солнечной инсоляции;

– повышенный уровень локальной вибрации;

– повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума;

– отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения;

– отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения».

2) Химические:

– «По характеру результирующего химического воздействия на организм человека химические вещества:

- токсические (ядовитые)»);

- раздражающие»,
- 3) Психофизиологические:
 - «Физические перегрузки:
 - статические, связанные с рабочей позой;
 - динамические нагрузки, связанные с массой поднимаемого и перемещаемого вручную груза.
 - Нервно-психические перегрузки:
 - перенапряжение анализаторов, в том числе вызванное информационной нагрузкой» [2];
 - «эмоциональные перегрузки» [2].

2.3.2 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных)

Согласно Типовых норм выдачи специальной одежды слесарь по ремонту грузоподъемного оборудования должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты [19]:

- 1) Костюм хлопчатобумажный 1 шт. на 12 месяцев.
- 2) Рукавицы комбинированные 12 пар на 12 месяцев.
- 3) Очки защитные 1 шт. до износа.

На наружных работах зимой дополнительно выдается:

- 4) Куртка на утепленной прокладке 1 шт. на 24 месяца.
- 5) Брюки на утепленной прокладке 1 шт. на 24 месяца.
- 6) Каска дежурная 1 шт.
- 7) Подшлемник под каску 1 шт. дежурный

Данные требования выполняются в полном объеме.

2.3.3 Анализ травматизма на производственном объекте

Был проведен анализ производственного травматизма. В ООО «Стройтрест – Поволжье» за всю деятельность не зарегистрировано несчастных случаев. Поэтому была изучена статистика производственного травматизма [15] и профессиональных заболеваний в различных отраслях промышленности [16].

Полученные результаты анализа представлены в виде диаграмм [17] на рисунках 4 – 7.



Рисунок 4 – Диаграмма зависимости несчастных случаев от травмирующего фактора

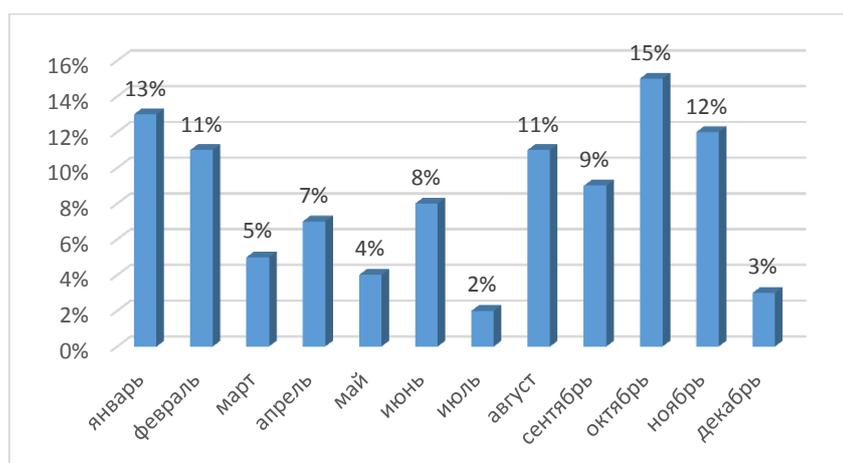


Рисунок 5 – Статистика несчастных случаев по месяцам

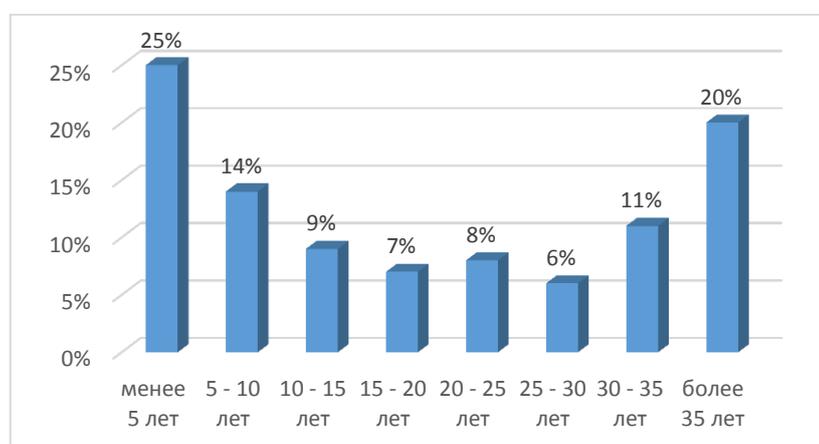


Рисунок 6 – Статистика несчастных случаев по стажу работы в отрасли

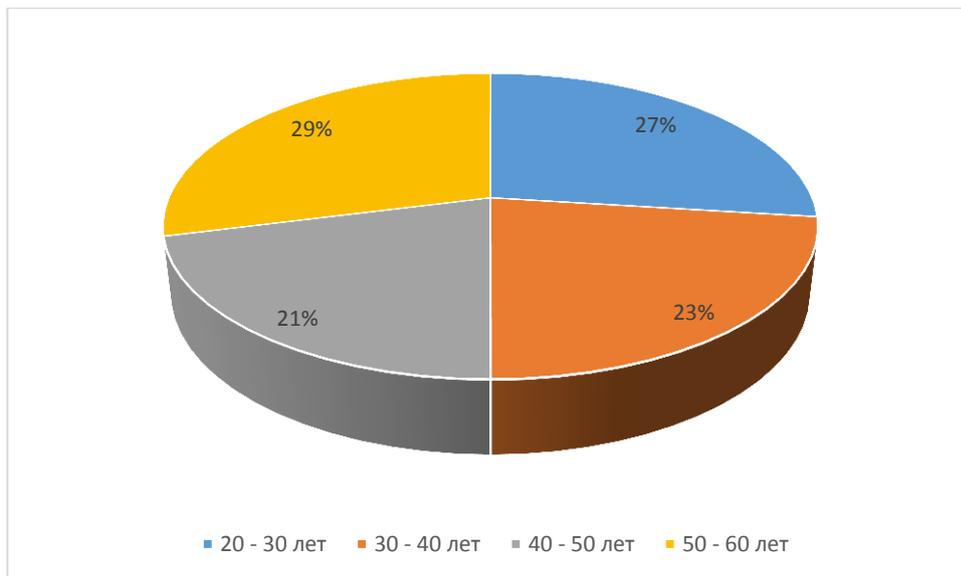


Рисунок 7 – Диаграмма зависимости несчастных случаев от возраста работников

3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда

Приказом Минздравсоцразвития Российской Федерации от 1 марта 2012 года № 181н [3] «утвержден Типовой перечень ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков, в который включено 31 мероприятие»:

1. Проведение в установленном порядке работ по аттестации рабочих мест по условиям труда, оценке уровней профессиональных рисков.

2. Реализация мероприятий по улучшению условий труда, в том числе разработанных по результатам аттестации рабочих мест по условиям труда, и оценки уровней профессиональных рисков.

3. Внедрение систем (устройств) автоматического и дистанционного управления и регулирования производственным оборудованием, технологическими процессами, подъемными и транспортными устройствами.

4. Приобретение и монтаж средств сигнализации о нарушении нормального функционирования производственного оборудования, средств аварийной остановки, а также устройств, позволяющих исключить возникновение опасных ситуаций при полном или частичном прекращении энергоснабжения и последующем его восстановлении.

5. Устройство ограждений элементов производственного оборудования от воздействия движущихся частей, а также разлетающихся предметов, включая наличие фиксаторов, блокировок, герметизирующих и других элементов.

6. Устройство новых и (или) модернизация имеющихся средств коллективной защиты работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов.

7. Нанесение на производственное оборудование, органы управления и контроля, элементы конструкций, коммуникаций и на другие объекты

сигнальных цветов и знаков безопасности.

8. Внедрение систем автоматического контроля уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах.

9. Внедрение и (или) модернизация технических устройств, обеспечивающих защиту работников от поражения электрическим током.

10. Установка предохранительных, защитных и сигнализирующих устройств (приспособлений) в целях обеспечения безопасной эксплуатации и аварийной защиты паровых, водяных, газовых, кислотных, щелочных, расплавных и других производственных коммуникаций, оборудования и сооружений.

11. Механизация и автоматизация технологических операций (процессов), связанных с хранением, перемещением (транспортированием), заполнением и опорожнением передвижных и стационарных резервуаров (сосудов) с ядовитыми, агрессивными, легковоспламеняющимися и горючими жидкостями, используемыми в производстве.

12. Механизация работ при складировании и транспортировании сырья, оптовой продукции и отходов производства.

13. Механизация уборки производственных помещений, своевременное удаление и обезвреживание отходов производства, являющихся источниками опасных и вредных производственных факторов, очистки воздухопроводов и вентиляционных установок, осветительной арматуры, окон, фрамуг, световых фонарей.

14. Модернизация оборудования (его реконструкция, замена), а также технологических процессов на рабочих местах с целью снижения до допустимых уровней содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны, механических колебаний (шум, вибрация, ультразвук, инфразвук) и излучений (ионизирующего, электромагнитного, лазерного, ультрафиолетового).

15. Устройство новых и реконструкция имеющихся отопительных и вентиляционных систем в производственных и бытовых помещениях, тепловых и воздушных завес, аспирационных и пылегазоулавливающих установок,

установок кондиционирования воздуха с целью обеспечения нормального теплового режима и микроклимата, чистоты воздушной среды в рабочей и обслуживаемых зонах помещений.

16. Приведение уровней естественного и искусственного освещения на рабочих местах, в бытовых помещениях, местах прохода работников в соответствии с действующими нормами.

17. Устройство новых и (или) реконструкция имеющихся мест организованного отдыха, помещений и комнат релаксации, психологической разгрузки, мест обогрева работников, а также укрытий от солнечных лучей и атмосферных осадков при работах на открытом воздухе; расширение, реконструкция и оснащение санитарно-бытовых помещений.

18. Приобретение и монтаж установок (автоматов) для обеспечения работников питьевой водой.

19. Обеспечение в установленном порядке работников, занятых на работах с вредными или опасными условиями труда, а также на работах, производимых в особых температурных и климатических условиях или связанных с загрязнением, специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, смывающими и обезвреживающими средствами.

20. Обеспечение хранения средств индивидуальной защиты (далее – СИЗ), а также ухода за ними (своевременная химчистка, стирка, дегазация, дезактивация, дезинфекция, обезвреживание, обеспыливание, сушка), проведение ремонта и замена СИЗ.

21. Приобретение стендов, тренажеров, наглядных материалов, научно-технической литературы для проведения инструктажей по охране труда, обучения безопасным приемам и методам выполнения работ, оснащение кабинетов (учебных классов) по охране труда компьютерами, теле-, видео-, аудиоаппаратурой, лицензионными обучающими и тестирующими программами, проведение выставок, конкурсов и смотров по охране труда.

22. Организация в установленном порядке обучения, инструктажа,

проверки знаний по охране труда работников.

23. Организация обучения работников оказанию первой помощи пострадавшим на производстве.

24. Обучение лиц, ответственных за эксплуатацию опасных производственных объектов.

25. Проведение в установленном порядке обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований).

26. Оборудование по установленным нормам помещения для оказания медицинской помощи и (или) создание санитарных постов с аптечками, укомплектованными набором лекарственных средств и препаратов для оказания первой помощи.

27. Устройство тротуаров, переходов, тоннелей, галерей на территории организации в целях обеспечения безопасности работников.

28. Организация и проведение производственного контроля в порядке, установленном действующим законодательством.

29. Издание (тиражирование) инструкций по охране труда.

30. Перепланировка размещения производственного оборудования, организация рабочих мест с целью обеспечения безопасности работников.

31. Проектирование и обустройство учебно-тренировочных полигонов для отработки работниками практических навыков безопасного производства работ, в том числе на опасных производственных объектах.

Минздравсоцразвития РФ уточняет, что «именно на эти мероприятия работодатель вправе направить финансы, и это будет считаться целевым использованием средств, запланированных на улучшение условий труда.

На основании Типового перечня» организация составляет «свой перечень мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков, который, как правило, является приложением к коллективному договору, заключенному между работодателем и работниками. При отсутствии в организации коллективного договора мероприятия, указанные в перечне, включаются в План мероприятий по улучшению условий

и охраны труда», «который может обновляться ежегодно.

Согласно Трудовому кодексу Российской Федерации (далее – ТК РФ) охрана труда работников является обязанностью работодателя, при этом статьей 226 ТК РФ установлено», что финансирование мероприятий по улучшению условий и охраны труда работодателями (за исключением государственных унитарных предприятий и федеральных учреждений) осуществляется в размере не менее 0,2 процента суммы затрат на производство продукции (работ, услуг).

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Грузоподъемное оборудование постоянно испытывает напряжение в металле, что может привести к полному разрушению, и, как следствие, причинению тяжкого вреда здоровью персоналу, который работает на данном оборудовании или производит ремонт и техническое обслуживание.

При проведении работ по техническому обслуживанию грузоподъемного оборудования необходимо применение современного оборудования, которое позволит определить «слабые» места металлоконструкций грузоподъемной техники [13].

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

При деформации твердого материала, находящегося в состоянии напряжения, генерируются и распространяются упругие колебания. Именно это явление положено в основу акустико-эмиссионного контроля, призванного обнаружить слабые места в трубопроводах и теплообменниках, сосудах и резервуарах, колоннах и реакторах, в сварных швах, деталях и узлах каких-либо механизмов.

Контроль акустической эмиссией может проводиться только в том случае, если проверяемый объект находится под нагрузкой. Поэтому для получения результатов проверки на него оказывается воздействие физической силой, полем низких или высоких температур, повышенным давлением. Выбор нагрузки зависит от особенностей объекта, а также условий его эксплуатации.

Дефекты, которые выявляет акустическая эмиссия

Акустическая эмиссия – это пассивный метод неразрушающего контроля. Главная цель ее использования – это выявление трещин, разломов, расслоений, коррозионных процессов. При этом она помогает находить не статические, а развивающиеся дефекты. Именно они являются наиболее

опасными, так как грозят серьезными неприятностями в самом ближайшем будущем.

В отличие от других методов НК, контроль акустической эмиссией не требует применения каких-либо внешних источников сигнала. Он предполагает улавливание упругих колебаний, генерируемых самим проверяемым объектом, благодаря чему обеспечивается высокая точность обнаружения деформаций.

Приборы для акустико-эмиссионного контроля включают в себя два преобразователя и комплект устройств для получения информации с датчиков, ее обработки и вывода на периферийное оборудование, каждый из которых регистрирует время улавливания сигнала.

Сам контроль осуществляется следующим образом:

- 1) Преобразователи располагаются на разном расстоянии от одного и того же объекта
- 2) Фиксируется время обнаружения сигнала первым (t_1) и вторым (t_2) приемниками
- 3) Вычисляется разница во времени ($t_2 - t_1$)
- 4) Определяются точные координаты местонахождения дефекта
- 5) Преимущества акустико-эмиссионного контроля

Выявление опасных дефектов на стадии их развития.

Это позволяет не только своевременно обнаружить деформацию, но и в дальнейшем отслеживать состояние проверяемого объекта, планировать срочные меры по устранению проблемы, если она достигнет своего предельного состояния

Возможность проводить проверку на расстоянии. Это актуально, если речь идет о протяженных трубопроводах или крупном технологическом оборудовании. Также дистанционный контроль позволяет работать с потенциально опасными или опасными объектами. Причем останавливать их работу не придется

Полный контроль за объектом с использованием минимального

количества датчиков, в нашем случае, приемников.

Возможность наблюдать за оборудованием или трубопроводом постоянно, снимая показания буквально в режиме онлайн. Это гораздо практичнее, чем периодические проверки, в промежутках между которыми может случиться что угодно

Универсальность. Благодаря высокой чувствительности приборов можно использовать акустико-эмиссионный контроль для любых материалов – металла, пластика, дерева и прочих

Отсутствие необходимости в специальной подготовке объекта к проверке. Оборудование может устанавливаться на поверхностях с любой степенью загрязненности, причем дает при этом неизменно точные результаты. Единственное требование – снятие изоляционного слоя в местах монтажа датчиков

4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

Предлагается проводить акустико-эмиссионный контроль грузоподъемного оборудования при проведении технического обслуживания. Для этого необходимо применение специальных приборов.

Системы акустико-эмиссионные «Малахит АС-15А» (далее АЭ-системы) (рисунок 9) «предназначены для измерения параметров сигналов акустической эмиссии (АЭ) в процессе акустикоэмиссионных обследований: амплитуды, длительности, времени нарастания сигнала, энергии акустической эмиссии».



Рисунок 9 – Акустико-эмиссионная система «Малахит АС-15А»

АЭ-системы являются многоканальными цифровыми автоматизированными системами сбора и обработки АЭ информации, получаемой с исследуемого объекта от первичных преобразователей акустической эмиссии (ПАЭ) в реальном масштабе времени. Каждый канал включает в себя блок аналоговых измерений, аналого-цифровой преобразователь (АЦП) и блок связи с персональным компьютером (ПК).

Принцип действия АЭ-систем «основан на регистрации упругих волн, генерируемых при высвобождении энергии из области дефектов нагруженным материалом». ПАЭ принимает волны механического напряжения, распространяющиеся в объекте контроля, и преобразует их в электрический сигнал, который затем усиливается предусилителем. В каждом канале регистрируются несколько параметров импульсов АЭ: время прихода, амплитуда, длительность, число превышений порога, энергетические параметры. В блоке АЦП сигнал АЭ, поступающий с предусилителя, преобразуется в поток цифровых данных. По разностям времен прихода АЭ сигналов к нескольким рядом расположенным акустическим приемникам производится расчет координат источников АЭ. Данные обрабатываются ПК и выводятся на экран в виде таблиц или графиков.

Измерительные АЭ каналы содержат программно устанавливаемые частотные полосовые фильтры, имеют фиксированные и автоматические уровни порогов, предусмотрена возможность регистрации формы волн в каждом канале, автоматическое тестирование акустических преобразователей.

АЭ-системы имеют 4 аналоговых входа, которые могут быть использованы для измерения дополнительных параметров (давление, температура).

Конструктивно АЭ-система состоит из ПК и одного или нескольких (до 4-х) электронных блоков.

Сбор и анализ данных, изменение параметров контроля осуществляется

с помощью программного обеспечения (ПО) «Малахит АС-15А».

Метрологические и технические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические и технические характеристики «Малахит АС-15А»

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих частот (по уровню минус 3дБ), кГц	1 - 500
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики в пределах рабочего диапазона, дБ	±3
Ослабление сигнала вне рабочего диапазона при расстройке относительно частот среза на октаву, дБ, не менее	30
Динамический диапазон измерения амплитуд АЭ-сигналов, дБ, не менее	86
Пределы допустимой абсолютной погрешности измерения амплитуды сигнала (на среднегеометрической частоте) , дБ, не более	±2
Диапазон измерения напряжения параметрического канала, В	От - 10 до +10
Диапазон измерения тока параметрического канала, мА	От 4 до 20
Пределы допускаемой приведенной к верхнему значению диапазона погрешности измерения напряжения и тока параметрическими каналами, %	±0,5
Динамический диапазон измерения среднего значения выпрямленного сигнала по входу блока обработки сигнала (БОС-15А), дБ, не менее	70
Диапазон регистрации времени поступления АЭ импульсов, ч, не менее	150
Число программируемых частот среза фильтров: верхних частот (1 кГц, 10 кГц, 20 кГц, 100 кГц); нижних частот (20 кГц, 100 кГц, 300 кГц, 500 кГц).	4 4
Диапазон регистрации времени поступления АЭ импульсов, ч, не менее	150

5 Охрана труда

5.1 Разработка документированной процедуры по охране труда ООО «Стройтрест – Поволжье»

Постоянное улучшение системы управления охраной труда благоприятствует усилению конкурентоспособности; мгновенному реагированию на возникновение новых разработок, методов и технологий и использование их согласно с потенциалом организации; поднятию мастерства кадров через обучение. Использование методики регулярной модернизации допускает заблаговременно вводить в предприятия новаторские технологии, разработки и методы [18].

Выполнение постоянного прогресса системы управления охраной труда в общем плане и ее частей завоевывается введением четких процессов по улучшению и актуальным их проведением. Данные процессы должны включать в себя:

- 1) цели предприятия по охране труда;
- 2) результаты выявления вредных и опасных производственных факторов и оценки рисков;
- 3) итоги измерения достижений функционирования и контроля;
- 4) расследования профессиональных заболеваний, несчастных случаев и происшествий на производстве;
- 5) указания и итоги проверок;
- 6) оценка плодотворности системы управления охраной труда руководством;
- 7) рекомендации по модернизации, поступающие от трудящихся предприятия и комитетов по охране труда там, где они находятся;
- 8) реформа национальных законов и иных нормативных правовых актов, коллективных договоров, а также программ по охране труда;
- 9) свежие данные в сфере охраны труда;

10) итоги воплощения в жизнь предшествующих программ охраны здоровья трудящихся.

При проектировании модернизации деятельности системы управления охраной труда наниматель осуществляет оценку эффективности ее применения, то есть находит связь развития ее деятельности от итогов контроля взаимодействия этой системы и мониторинга воплощения мероприятий, а также принимает в расчет итоги расследований профессиональных заболеваний, несчастных случаев, аварий, результатов контрольно-надзорных процедур органов государственной власти, рекомендаций трудящихся либо уполномоченных ими представительных органов. Вдобавок мероприятия по исполнению предприятием распоряжений обеспечения охраны здоровья и безопасности сопоставляют с успехами прочих предприятий в целях улучшения кампании по охране здоровья и выполнению безопасности труда, учет в данное мероприятие элемента конкурирования и награждения тех, кто достиг значительных успехов.

Продуктивные решения основываются на оценке реальных показателей и точных данных. Ко всему прочему система управления должна включать учет оценки фактов, знакомых трудящимся, что благоприятствует одобрению верного решения на базе предложенной оценки.

Исключительно на основании анализа данных (учитывая все факты) руководство принимает решения по увеличению продуктивности системы, совершенствованию условий труда и необходимости в ресурсах. О данных решениях в деловой форме знакомят лица, отвечающие за определенный элемент системы, комитета по охране труда, трудящихся, в том числе их представителей.

Найденные в ходе контроля, проверки и анализа эффективности системы управления охраной труда, а также итогов оценки руководством ее продуктивности все недочеты должны быть устранены. Это можно осуществить с помощью создания мероприятий по выполнению предупреждающих и корректирующих операций, а также по

заблаговременному учету нужных перемен в актуальные планы и программы.

Корректирующие и предупреждающие мероприятия должны иметь:

а) объяснение и оценку коренных причин всякого нарушения правил по охране труда и эффективности мероприятия при деятельности системы управления охраной труда;

б) проектирование, совершение, диагностику производительности и фактическую регистрацию предупреждающих и корректирующих действий;

в) процессы по учету перемен в системе управления охраной труда.

Корректирующие мероприятия используют с целью предупреждения причин срыва каких-то распоряжений, включая дублирование происшествий и несчастных случаев на производстве, а также профессиональных заболеваний, например, посредством обучения по охране труда и валоризации компетентности и информированности работников. Следовательно, для достижения намеченных целей предприятия, выполнения безопасных условий труда и минимизации несчастных случаев на производстве систему управления охраной труда необходимо постоянно модернизировать.

Для эффективного функционирования системы управления охраной труда в организации необходимо постоянное ее совершенствование. Для этого разработаем документированную процедуру по охране труда «Совершенствование системы управления охраной труда». Она отражена в таблице 2.

Таблица 2 – Документированная процедура «Совершенствование системы управления охраной труда»

Действие (процесс)	Ответственный за процесс	Сроки проведения	Место проведения	Документы на выходе
1	2	3	4	5
Корректирующие и предупреждающие действия;	Специалисты по охране	постоянно	Служба	Регламенты,

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
<p>- «определение и анализ первопричин любого несоблюдения правил по охране труда и» «мероприятий систем управления охраной труда»;</p> <p>- «планирование, реализацию, проверку эффективности и документально оформлення корректирующих и предупреждающих действий, включая внесение изменений и сам/ систему управления охраной труда»</p>	<p>труда</p>		<p>охраны труда</p>	<p>инструкции, приказы, акты</p>
<p>Непрерывное совершенствование:</p> <p>- «цели организации по охране труда;</p> <p>- результаты определения и оценки опасных и вредных производственных факторов и рисков;</p> <p>- результаты наблюдения и измерения результатов деятельности;</p> <p>- результаты расследования несчастных случаев, профессиональных заболеваний и инцидентов на производстве, результаты и рекомендации проверок аудитов;</p> <p>- выводы анализа эффективности системы управления охраной труда руководством» [5];</p>	<p>Специалисты по охране труда</p>	<p>постоянно</p>	<p>Служба охраны труда</p>	<p>Регламенты, инструкции, приказы, акты</p>

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
<p>- «предложения по совершенствованию, поступающие от всех работников», в том числе от комитетов (комиссий) по охране труда»;</p> <p>- «результаты выполнения программ защиты и поддержки здоровья»</p>				
<p>Обмен опытом:</p> <p>- «участие в смотрах- конкурсах по охране труда на различных уровнях»;</p> <p>- «участие в проведении выставок-семинаров по средствам индивидуальной и коллективной защиты работников, спецодежде и спецобуви с привлечением ведущих фирм- поставщиков»</p>	<p>Специалисты по охране труда</p>	<p>постоянно</p>	<p>Служба охраны труда</p>	<p>Регламенты, инструкции, приказы, акты</p>

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

В процессе производственной деятельности ООО «Стройтрест – Поволжье» образуются отходы производства. Перечень отходов представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень отходов ООО «Стройтрест – Поволжье»

Наименование отхода	Код ФККО	Класс опасности
«лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства» [8].	47110101521	1
«масла автомобильные отработанные» [8].	5410020202033	3
«мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)» [8].	73310001724	4
«отходы (мусор) от строительных и ремонтных работ» [8].	89000001724	4
«лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы (в том числе чугунную и/или стальную пыль несортированные)» [8].	46101003204	4
«резинометаллические изделия технического назначения отработанные» [8].	43131111524	4
«обувь кожаная рабочая, утратившая потребительские свойства» [8].	40310100524	4
«обтирочный материал» [8].	5490270101034	4
«песок, загрязненный маслами» [8].	3140230301034	4
«мусор от офисных и бытовых помещений организаций практически неопасный» [8].	73310002725	5

Все отходы хранятся в специально отведенном оборудованном месте по классам опасности в контейнерах согласно требований нормативно-технической документации.

Имеются договоры на передачу отходов для дальнейшей утилизации, переработки или захоронению.

6.2 Рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду

С целью снижения негативного антропогенного воздействия на окружающую среду от деятельности предприятия необходимо проводить инвентаризацию источников образования отходов и нормативов их образования.

Инвентаризация источников образования отходов производства и потребления (далее – инвентаризация) – деятельность по выявлению источников образования отходов, определению мест и условий сбора, временного хранения и накопления, использования, обезвреживания отходов, определению условий и возможности их передачи другим юридическим или физическим лицам.

Инвентаризация проводится во всех основных и вспомогательных подразделениях предприятия. Вносятся изменения в инвентаризацию при вводе в действие нового или реконструкции какого-либо производства, в случае изменения технологического процесса, замены сырья или материалов и т.п.

Результаты инвентаризации используются для:

- проведения процедуры паспортизации для отходов с I, IV класса опасности;
- разработки порядка осуществления производственного контроля в области обращения с отходами;
- разработки инструкций по обращению с отходами производства и потребления и организации учета отходов;
- составления государственной статистической отчетности по форме 2-ТП (отходы).

6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

Для оптимизации работы предприятия в области охраны окружающей среды предлагается разработать документированную процедуру

деятельности предприятия в области обращения с отходами [4].

1) Обеспечение разрешительной документацией:

– разработка проектов предельно-допустимых выбросов в атмосферный воздух;

– разработка проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение;

– соблюдение природоохранного законодательства;

– уменьшение платы за негативное воздействие на окружающую среду;

– предотвращение штрафов за несоблюдение природоохранного законодательства.

2) Оплата за негативное воздействие на окружающую среду.

3) Проведение экологического мониторинга:

– отбор и анализ проб объектов окружающей среды для целей экологического мониторинга;

– подготовка экспертных заключений.

4) Осуществление экологического надзора:

– отбор и анализ проб объектов окружающей среды;

5) Постановка на кадастровый учет границ зон санитарной охраны:

– установление зон санитарной;

– подготовка и передача документов для внесения сведений в государственный кадастр недвижимости в случаях принятия ими решений, в том числе об установлении или изменении границ зон с особыми условиями использования территорий (зон санитарной охраны водозаборов).

б) Охрана водных объектов:

– проведение мероприятий по охране водных объектов;

7) Ведение информационных ресурсов и баз данных:

– обновление информации по источникам негативного воздействия на окружающую среду.

7. Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте

На предприятии ООО «Стройтрест – Поволжье» возможно возникновение таких чрезвычайных и аварийных ситуаций [6], как:

- пожар,
- взрыв газовых баллонов;
- растекание ГСМ.

7.2 «Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах

«В соответствии со ст. 10 ФЗ от 21.07.97 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [7], организация, эксплуатирующая опасный производственный объект, обязана планировать и осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте.

ПЛА или ПЛАС наряду со схемами энергосбережения, ситуационными и поэтажными планами обязательно должен входить в состав аварийных документов опасного объекта.

ПЛА и все последующие его изменения согласовываются с региональными органами Ростехнадзора.

План ликвидации аварий подлежит пересмотру один раз в 2 года».

7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и «объектов

В ходе первого (подготовительного) этапа должны быть определены должностные лица объекта, ответственные за подготовку и предоставление

«исходных данных, а также за написание отдельных подразделов. Для этого»
«начальнику штаба (отдела, сектора) ГОЧС целесообразно подготовить проект приказа руководителя (директора) объекта, в котором определить ответственных исполнителей, объем и сроки подготовки и предоставления исходных данных и материалов для плана действий. Примерное содержание этих материалов следует довести до исполнителей на рабочем совещании».

«На первом (подготовительном) этапе начальнику штаба (отдела, сектора) ГОЧС следует определиться, как и с помощью каких методик он будет прогнозировать возможную обстановку на объекте в результате возникновения чрезвычайной ситуации, основные показатели которой отражаются в подразделе 1.2 плана действий».

«Возможную обстановку на объекте в результате ЧС природного характера (подраздел 1.2), как правило, прогнозируют по результатам многолетних наблюдений и на основе статистических данных. Эти данные можно получить в учреждениях Роскомгидромета».

«На втором этапе – практической разработки документов плана – должны быть задействованы члены КЧС объекта. Это входит в их обязанности в соответствии с «Положением об объектовой КЧС»».

«На третьем этапе – согласования и утверждения плана действий – документы плана согласовываются с территориальными органами управления ГОЧС (управлениями или отделами ГОЧС городов или городских районов) и утверждаются руководителями (директорами) объектов».

«Подписывает план действий объекта начальник штаба (отдела, сектора) ГОЧС объекта. Согласовывает - начальник управления ГОЧС города, на территории которого функционирует данный объект. Согласующая подпись ставится в левом верхнем углу титульного листа».

«Количество разрабатываемых экземпляров плана определяется вышестоящим органом управления ГОЧС».

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

«Одним из основных способов защиты населения от чрезвычайных» «ситуаций является эвакуация. В отдельных ситуациях (например, при возникновении катастрофического затопления, длительном радиоактивном загрязнении местности) этот способ является наиболее эффективным».

Способы эвакуации и сроки ее проведения зависят от масштабов чрезвычайной ситуации, численности оставшегося в опасной зоне населения, наличия транспорта и других местных условий. В безопасных районах эвакуированное население находится до особого распоряжения в зависимости от обстановки [21].

Одним из действенных мероприятий по защите от ЧС (в основном военного характера) является рассредоточение. Рассредоточение — это комплекс мероприятий по организованному вывозу (выводу) из категорированных городов и размещению в загородной зоне для проживания и отдыха персонала объектов экономики, производственная деятельность которых в военное время будет продолжаться в этих городах.

Рассредоточению подлежит персонал:

– уникальных (специализированных) объектов экономики, для продолжения работы которых соответствующие производственные базы в загородной зоне отсутствуют или располагаются в категорированных городах».

– организаций, обеспечивающих производство и жизнедеятельность объектов категорированных городов (городских энергосетей, объектов коммунального хозяйства, общественного питания, здравоохранения, транспорта и связи и т.п.).

Рассредоточиваемый персонал размещается в ближайших к границам категорированных городов районах загородной зоны вблизи железнодорожных, автомобильных и водных путей сообщения.

Районы размещения рассредоточиваемых рабочих и служащих в

загородной зоне оборудуются противорадиационными и простейшими укрытиями».

7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации

«Поиск пострадавших поисково-спасательными группами проводится путем сплошного визуального обследования территории, зданий, сооружений, цехов, транспортных средств и других мест, где могли находиться люди в момент аварии, а также путем опроса очевидцев и с помощью специальных приборов в случае разрушений и завалов. Спасательные работы в зоне заражения выполняются в средствах индивидуальной защиты органов дыхания и кожи. Продолжительность работы смен определяется временем допустимого пребывания в средствах индивидуальной защиты при данных погодных условиях и тяжести работы. Спасение пострадавших (пораженных) при авариях на химически опасном объекте с учетом характера, тяжести поражения и места их нахождения должно осуществляться» [22].

7.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации

При возникновении чрезвычайных и аварийных ситуаций необходимо применять средства защиты и медицинские препараты.

- костюм брезентовый
- костюм х/б
- костюм Л-1
- костюм КХО-3
- сумки санитарные
- носилки санитарные
- салфетка стерильная
- средства защиты органов дыхания.

8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

При анализе работы слесаря по ремонту грузоподъемного оборудования было выявлено, что существует риск травмирования не только при проведении технического обслуживания, но и при непосредственной эксплуатации грузоподъемного оборудования. Поэтому предложено внедрить метод и приборы проведения акустико-эмиссионного контроля. План мероприятий по предлагаемому улучшению «представлен в таблице 4. Таблица 4 – План мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении и»
Слесарь по ремонту грузоподъемного оборудования	Внедрение технологии проведения акустико-эмиссионного контроля и приобретение приборов	Снижение риска разрушения металлоконструкций, снижение риска травмирования персонала	май 2019 г.	Отдел охраны труда, промышленной и пожарной безопасности	выполнено

8.2 «Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

В таблице 5 сведены данные для проведения расчета скидок или

надбавок» [12].

«Таблица 5 – Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [12]

Показатель	«усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2016	2017	2018
1	2	3	4	5	6
Среднесписочная численность работающих в службе	N	чел	58	62	60
Количество страховых случаев за год	K	шт.	3	1	5
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	3	1	5
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн	23	7	41
Сумма обеспечения по страхованию	O	руб	15245	14253	11232
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	20796480	22230720	21513600
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда	q11	шт	38	52	60
Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда	q12	шт.	58	62	60
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации	q13	шт.»	20	18	18
Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q21	чел	58	62	60

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6
«Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	чел	58	62	60»

1.1. «Показатель $a_{\text{стр}}$ - отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [14].

«Показатель $a_{\text{стр}}$ рассчитывается по следующей формуле» [14]:

$$a_{\text{стр}} = \frac{o}{V} \quad (8.1)$$

$$a_{\text{стр}} = \frac{116107,34}{12908160} = 0,0009$$

« V – сумма начисленных страховых взносов за 3 года, предшествующих текущему (руб.)» [14]:

$$V = \PhiЗП \cdot t_{\text{стр}} \quad (8.2)$$

$$V = \PhiЗП \cdot t_{\text{стр}} = 21513600 \times 0,6 = 12908160 \text{ руб.}$$

1.2. Показатель $b_{\text{стр}}$ - количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих [14]:

$$b_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} \quad (8.3)$$

$$b_{\text{стр}} = \frac{5 \times 1000}{60} = 83,33»$$

1.3. «Показатель $c_{\text{стр}}$ - количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом» [14].

$$c = \frac{T}{S} \quad (8.4)$$

$$c = \frac{41}{5} = 8,2$$

2. Рассчитать коэффициенты:

2.1 «Коэффициент q_1 рассчитывается по следующей формуле» [14]:

$$q_1 = \frac{q_{11} - q_{13}}{q_{12}} \quad (8.5)$$

$$q_1 = \frac{60 - 18}{60} = 0,7$$

2.2 «Коэффициент q_2 рассчитывается по следующей формуле» [14]:

$$q_2 = \frac{q_{21}}{q_{22}} q_2 = q_{21} / q_{22} \quad (8.6)$$

$$q_2 = \frac{60}{60} = 1$$

3. «Сравнить полученные значения со средними значениями по виду экономической деятельности» [14].

4. «Если значения всех трех страховых показателей ($a_{\text{стр}}$, $b_{\text{стр}}$, $c_{\text{стр}}$) меньше значений основных показателей по видам экономической деятельности ($a_{\text{вэд}}$, $b_{\text{вэд}}$, $c_{\text{вэд}}$), то рассчитываем размер скидки по формуле» [14]:

$$C \% = 1 - \frac{a_{\text{стр}} + b_{\text{стр}} + c_{\text{стр}}}{a_{\text{вэд}} + b_{\text{вэд}} + c_{\text{вэд}}} \cdot q_1 \cdot q_2 \cdot 100 \quad (8.7)$$

$$C \% = 1 - \frac{2,384}{3} \cdot 0,7 \cdot 1 \cdot 100 = 14,38\%$$

5. «Рассчитываем размер страхового тарифа на 2019 г. с учетом скидки или надбавки» [14]:

Если скидка, то

$$t_{\text{стр}}^{2019} = t_{\text{стр}}^{2018} - t_{\text{стр}}^{2018} \times C \quad (8.8)$$

$$t_{\text{стр}}^{2019} = 0,6 - 0,6 \times 14,38\% = 0,40$$

6. «Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу» [14]:

$$V^{2019} = \text{ФЗП}^{2018} \times t_{\text{стр}}^{2018} \quad (8.9)$$

$$V^{2019} = 1336669,52 \times 0,6 = 624492 \text{ руб.}$$

«Определяем размер экономии (роста) страховых взносов» [14]:

$$\text{Э} = V^{2018} - V^{2017} \quad (8.10)$$

$$V^{2018} = \PhiЗП^{2017} \times t_{\text{стр}}^{2017} = 22230720 \times 0,6 = 13338432$$

$$V^{2017} = \PhiЗП^{2016} \times t_{\text{стр}}^{2016} = 20796480 \times 0,6 = 12477888$$

$$\Delta = 13338432 - 12477888 = 860544 \text{ руб.}$$

8.3 «Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности»

В таблице 6 приведены данные для оценки эффективности предлагаемого мероприятия с точки зрения социального эффекта.

Таблица 6 – Данные для расчета социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда» [12].

«Наименование показателя»	Условное обозначение	Единица измерения	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
1	2	3	4	5
Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям	Ч_i	чел	18	10
Плановый фонд рабочего времени	$\text{Ф}_{\text{пл}}$	час	249	249
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	$\text{Ч}_{\text{нс}}$	дн	7	5
Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев	$\text{Д}_{\text{нс}}$	дн	64	41
Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел	60	60»

1. «Определить изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям ($\Delta\text{Ч}_1$)» [14]:

$$\Delta\text{Ч} = \frac{\text{Ч}_1 - \text{Ч}_2}{\text{ССЧ}} \times 100\% \quad (8.11)$$

$$\Delta\text{Ч} = \frac{18 - 10}{60} \times 100\% = 13,33\%$$

2. «Изменение коэффициента частоты травматизма ($\Delta\text{К}_\text{ч}$)» [14]:

$$\Delta\text{К}_\text{ч} = 100 - \frac{\text{К}_{\text{ч}2}}{\text{К}_{\text{ч}1}} \times 100 \quad (8.12)$$

$$\Delta\text{К}_\text{ч} = 100 - \frac{83,333}{116,67} \times 100 = 25$$

«Коэффициент частоты травматизма определяется по формуле» [14]:

$$\text{К}_\text{ч} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}} \times 1000}{\text{ССЧ}} \quad (8.13)$$

$$\text{К}_{\text{чб}} = \frac{7 \times 1000}{60} = 116,67$$

$$\text{К}_{\text{чп}} = \frac{5 \times 1000}{60} = 83,33$$

3. «Изменение коэффициента тяжести травматизма ($\Delta\text{К}_\text{т}$)» [14]:

$$\Delta\text{К}_\text{т} = 100 - \frac{\text{К}_{\text{т}2}}{\text{К}_{\text{т}1}} \times 100 \quad (8.14)$$

$$\Delta\text{К}_\text{т} = 100 - \frac{8,2}{9,14} \times 100 = 10,28$$

«Коэффициент тяжести травматизма определяется по формуле» [14]:

$$\text{К}_\text{т} = \frac{\text{Д}_{\text{нс}}}{\text{Ч}_{\text{нс}}} \quad (8.15)$$

$$\text{К}_{\text{тп}} = \frac{41}{5} = 8,2$$

$$\text{К}_{\text{тб}} = \frac{64}{7} = 9,14$$

4. «Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год (ВУТ) по базовому и проектному варианту» [14]:

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \times \text{Д}_{\text{нс}}}{\text{ССЧ}}, \quad (8.16)$$

$$\text{ВУТ}_6 = \frac{100 \times 64}{60} = 107 \text{ дн.},$$

$$\text{ВУТ}_\Pi = \frac{100 \times 41}{60} = 68 \text{ дн.}$$

5. «Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего ($\Phi_{\text{факт}}$) по базовому и проектному варианту» [14]:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - \text{ВУТ}, \quad (8.14)$$

$$\Phi_{\text{фактб}} = 249 - 107 = 142 \text{ дн.},$$

$$\Phi_{\text{фактп}} = 249 - 68 = 18 \text{ дн.}$$

6. «Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда ($\Delta\Phi_{\text{факт}}$)» [14]:

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт2}} - \Phi_{\text{факт1}}, \quad (8.15)$$

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 181 - 142 = 39 \text{ дн.}$$

7. «Относительное высвобождение численности рабочих за счет повышения их трудоспособности ($\mathcal{E}_\text{ч}$)» [14]:

$$\mathcal{E}_\text{ч} = \frac{\text{ВУТ}_1 - \text{ВУТ}_2}{\Phi_{\text{факт1}}} \times \text{Ч}_1 \quad (8.16)$$

$$\mathcal{E}_\text{ч} = \frac{107 - 68}{142} \times 18 = 4,94 \text{ чел.}$$

«8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда» [14]

Данные для расчета экономических показателей представлены в таблице 7.

«Таблица 7 – Данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда» [12]

Наименование показателя	Условное обозначение	Ед. изм.	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
1	2	3	4	5
Время оперативное	t_0	мин.»	47	35

«Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5
Время обслуживания рабочего места	$t_{\text{обсл}}$	мин.	10	7
Время на отдых	$t_{\text{отл}}$	мин.	5	5
Ставка рабочего	$C_{\text{ч}}$	Руб./час	120	120
Коэффициент доплат за профмастерство	$K_{\text{пф}}$	%	20%	20%
Коэффициент доплат за условия труда	$K_{\text{у}}$	%	9,00%	5,00%»
Коэффициент премирования	$K_{\text{пр}}$	%	25%	25%
Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	$k_{\text{д}}$	%	10%	10%
Норматив отчислений на социальные нужды	$H_{\text{осн}}$	%	30,2	30,2
Продолжительность рабочей смены	$T_{\text{см}}$	час	8	8
Количество рабочих смен	S	шт	2	2
Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{\text{пл}}$	час	249	249
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ	-	1,5	1,5
Единовременные затраты Зед		Руб.	-	80950

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

$$\mathcal{E}_{\text{г}} = \mathcal{E}_{\text{мз}} + \mathcal{E}_{\text{усл тр}} + \mathcal{E}_{\text{страх}} \quad (8.17)$$

Среднедневная заработная плата:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = T_{\text{час}} \times T \times S \times 100\% + k_{\text{допл}} \quad (8.18)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{днб}} = 120 \times 8 \times 2 \times 100\% + 54\% = 2956,8 \text{ руб.},$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{днп}} = 120 \times 8 \times 2 \times 100\% + 50\% = 2880 \text{ руб.}$$

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве:

$$P_{\text{мз}} = \text{ВУТ} \times \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times x \times \mu \quad (8.19)$$

$$P_{\text{мзб}} = 107 \times 2956,8 \times 1 \times 1,5 = 316377,6 \text{ руб.}$$

$$P_{\text{мзп}} = 68 \times 2880,8 \times 1 \times 1,5 = 195840 \text{ руб.}$$

Годовая экономия материальных затрат:

$$\text{Э}_{\text{мз}} = P_{\text{мз2}} - P_{\text{мз1}} \quad (8.20)$$

$$\text{Э}_{\text{мз}} = 316377,6 - 195840 = 120537,6 \text{ руб.}$$

2. Годовая экономия (Э_{усл тр}) за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда определяется как разность суммы этих льгот до и после проведения мероприятий.

Среднегодовая заработная плата:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{план}} \quad (8.21)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{годб}} = 2956,8 \times 249 = 736243,2 \text{ руб.}$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{годп}} = 2880 \times 249 = 717120 \text{ руб.}$$

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

$$\text{Э}_{\text{усл тр}} = Ч_1 \times \text{ЗПЛ}_{\text{год1}} - Ч_2 \times \text{ЗПЛ}_{\text{год2}} \quad (8.22)$$

$$\text{Э}_{\text{усл тр}} = 18 \times 736243,2 - 10 \times 717120 = 6081177,6 \text{ руб.}$$

Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование (Э_{страх}) образуется за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда. Определяется она произведением годовой экономии затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда и тарифом взносов на обязательное

социальное страхования от несчастных случаев на производстве.

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = \mathcal{E}_{\text{усл.тр}} \times t_{\text{страх}} \quad (8.23)$$

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = 6081177,6 \times 0,302 = 1836515,64 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}_{\Gamma} = 120537,6 + 6081177,6 + 1836515,64 = 8038230,84 \text{ руб.}$$

3. «Срок окупаемости единовременных затрат ($T_{\text{ед}}$)» [14]

$$T_{\text{ед}} = \frac{\mathcal{E}_{\text{ед}}}{\mathcal{E}_{\Gamma}} \quad (8.25)$$

$$T_{\text{ед}} = \frac{80950}{8038230,84} = 0,01 \text{ год}$$

4. «Коэффициент экономической эффективности единовременных затрат ($E_{\text{ед}}$)» [14]:

$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{T_{\text{ед}}} \quad (8.26)$$

$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{0,01} = 10$$

8.5 «Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации» [14]

1. «Прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени на выполнение операции» [14]:

$$P_{\text{тр}} = \frac{t_{\text{шт1}} - t_{\text{шт2}}}{t_{\text{шт1}}} \times 100\% \quad (8.27)$$

$$P_{\text{трб}} = \frac{62 - 47}{62} \times 100\% = 24,19\%$$

$$t_{\text{шт}} = t_o + t_{\text{ом}} + t_{\text{отл}} \quad (8.28)$$

$$t_{\text{штб}} = 47 + 10 + 5 = 62 \text{ мин.}$$

$$t_{\text{штп}} = 35 + 7 + 5 = 47 \text{ мин.}$$

2. «Прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате повышения трудоспособности» [14]:

$$P_{\mathcal{E}_q} = \frac{\mathcal{E}_q \times 100\%}{\text{ССЧ}_1 - \mathcal{E}_q} \quad (8.29)$$

$$P_{\mathcal{E}_q} = \frac{4,94 \times 100\%}{60 - 4,94} = 8,97$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе проведен анализ действия персонала при выполнении работ по проведению работ по техническому обслуживанию грузоподъемного оборудования в ООО «Стройтрест – Поволжье».

Описание технологического процесса проведения работ позволило выявить существующие на рабочем месте слесаря по ремонту грузоподъемного оборудования опасные и вредные производственные факторы. Проанализировано выполнение требования норм обеспечения и выдачи специальной одежды, обуви и других средств защиты. Данные требования выполняются в полном объеме.

Изучение статистики травматизма и профессиональных заболеваний позволило составить диаграммы, на которых отражены основные аспекты возникновения несчастных случаев на производстве.

Согласно представленных данных в работе предложены мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, которые позволят обеспечить безопасные условия труда.

Эксплуатация, ремонт и техническое обслуживание грузоподъемного оборудования связано с определенными рисками. При проведении технического обслуживания необходимо проверять не только основные механизмы, но и металлоконструкцию оборудования. Для снижения вероятности выхода из строя грузоподъемного оборудования не только при выполнении работ, но и при проведении технического обслуживания предложено внедрить акустико-эмиссионное обследование, которое позволяет выявить усталость и повреждение металлоконструкции.

В разделе «Охрана труда» предлагается внедрение документированной процедуры по совершенствованию системы управления охраной труда, которая позволит своевременно устранять недочеты и внедрять новое в технологические процессы и работу с персоналом.

Также в работе рассмотрены вопросы негативного антропогенного

воздействия деятельности предприятия на окружающую среду, составлен перечень отходов предприятия и разработана документированная процедура деятельности предприятия в области обращения с отходами производства. Она позволит оптимизировать работу в области охраны окружающей среды.

Рассмотрение вопросов действия персонала при возникновении аварийных ситуаций позволило представить основные моменты по предупреждению и ликвидации аварийных ситуаций, а также взаимодействия персонала организации с аварийно-спасательными службами.

Оценка экономической эффективности внедрения акустико-эмиссионного контроля при проведении технического обслуживания грузоподъемного оборудования позволяет сделать вывод о возможности внедрения данного нововведения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Горина, Л.Н. Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» / Л.Н. Горина. – Тольятти: ТГУ, 2019. – 247 с.
2. ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 07.05.2019).
3. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 1 марта 2012 г. № 181н «Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков» [Электронный ресурс]. – URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/701504788> (дата обращения: 11.05.2019).
4. ГОСТ Р ИСО 14001-2016 Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200134681> (дата обращения: 22.04.2019).
5. ГОСТ 12.0.004-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Организация обучения безопасности труда. Общие положения [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136072> (дата обращения: 24.04.2019).
6. ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования (с Изменением N 1) [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/90519533> (дата обращения: 11.05.2019).
7. Приказ федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору от 26 декабря 2012 года № 781 «Об утверждении Рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах»

[Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_147686 (дата обращения: 13.04.2019).

8. ГОСТ 12.0.004-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Организация обучения безопасности труда. Общие положения [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136072> (дата обращения: 14.05.2019).

9. ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (с Изменением N 1) [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200003608> (дата обращения: 12.04.2019).

10. ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Оборудование производственное. Общие требования безопасности [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/9017024288> дата обращения: 14.05.2019).

11. Амирджанова, И.Ю. Правила оформление выпускных квалификационных работ: учебно-методическое пособие / И.Ю. Амирджанова, Т.А. Варенцова, В.Г. Виткалов, А.Г. Егоров, В.В. Петрова. – Тольятти : ТГУ, 2019, - 145 с.

12. Занько, Н.Г. Безопасность жизнедеятельности: учеб. Пособие / Г.Н. Занько, Г.А. Корсаков, К.Р. Малаян. – С.-Пб: Изд-во Петербургской лесотехнической академии, 2016. – 215 с.

13. Приказ от 12 ноября 2013 года № 533 «Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения, утверждённые Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору» [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/499060049> (дата обращения: 12.03.2019).

14. Федеральный закон от 24 июля 1998 г. N 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на

производстве и профессиональных заболеваний» [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19559/ (дата обращения: 18.04.2019).

15. Сердюк, В. С. Травмобезопасность: учеб. Пособие / В.С. Сердюк – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2007. – 158 с.

16. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.gks.ru/> (дата обращения: 02.04.2019).

17. Янчий, С.В. Анализ причин производственного травматизма в организации на основе применения статистического метода // Молодой ученый. – 2017. – №4. – С. 95-100 [Электронный ресурс]. – URL: <https://moluch.ru/archive/138/38850/> (дата обращения: 21.04.2019).

18. Лепашева, Н.Г. Совершенствование системы управления охраной труда // Студенческий форум: электрон. научн. журн. 2018. № 22(43) [Электронный ресурс]. – URL: <https://nauchforum.ru/journal/stud/43/41721> (дата обращения: 04.06.2019).

19. Приказ Минздравсоцразвития России от 01.06.2009 N 290н (ред. от 12.01.2015) «Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты» (Зарегистрировано в Минюсте России 10.09.2009 N 14742) [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=175358&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.3175078616680522#03143951619770038> (дата обращения: 05.05.2019).

20. Приказ Минприроды России от 29.06.2012 N 196 (ред. от 11.05.2017) «Об утверждении административного регламента Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по исполнению государственной функции по осуществлению государственного надзора за геологическим изучением, рациональным использованием и охраной недр» (Зарегистрировано в Минюсте России 03.08.2012 N 25111) [Электронный

ресурс]. – URL:
<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=220685&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.7941062628673055#06816268586462759>
(дата обращения: 05.05.2019).

21. Постановление Правительства РФ от 26.08.2013 N 730 «Об утверждении Положения о разработке планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах» [Электронный ресурс]. – URL: <https://legalacts.ru/doc/postanovlenie-pravitelstva-rf-ot-26082013-n-730/> (дата обращения: 05.05.2019).

22. Федеральный закон "Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей" от 22.08.1995 N 151-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. – URL:
<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=220518&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.5257959238141281#03109272163328187>
(дата обращения: 05.05.2019).

23. B.S.5 PD 5304:2005, Guidance on safe use of machinery, British Standards Institution.

24. Directive 98/37/EC of the European Parliament and of the Council of 21 22 June 1998 on the approximation of the laws of the Member States relating to machinery as amended by Directive.

25. EN 1993-6,:2007, Eurocode 3: Design of steel structures – Part 1-6: Crane supporting structures.

26. IS EN ISO 13857:2008, Safety of machinery – Safety distance to prevent danger zones being reached by the upper and lower limbs.

27. I.S. 360:2004 Code of Practice, Safe Use of Cranes in the Construction Industry, published by the National Standards Authority of Ireland (NSAI).

28. The Lifting Operations and Lifting Equipment Regulations (LOLER), HSE, UK, 2018. Available.