

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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Безопасность проведения работ по обслуживанию и ремонту
электромостового крана на предприятии АО «Тяжмаш»

Студент(ка)	Я.С. Кондрашин _____ (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Руководитель	М.И. Галочкин _____ (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Консультант	Т.А. Варенцова _____ (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)

« _____ » _____ 2017 г.

Тольятти 2017

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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

«_____» _____ 2017 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

Студент Кондрашин Яков Сергеевич

1. Тема Безопасность проведения работ по обслуживанию и ремонту электромостового крана на предприятии АО «Гязмаш».

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы _____

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе технологические карты, перечень оборудования, планировка рабочих мест, планы ликвидации аварийных ситуаций, план мероприятия по улучшению условий и охраны труда, проект образования и размещения отходов, результаты аналитического контроля за состоянием окружающей среды, план эвакуации и т.д.

4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов)

Аннотация,

Введение,

1. Характеристика производственного объекта,

2. Технологический раздел,

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

4. Научно-исследовательский раздел,

5. Раздел «Охрана труда»,

6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»,

7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»,

8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»,

Заключение

Список использованной литературы

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1. План расположения грузоподъемных кранов в цехах предприятия АО «Тяжмаш».
2. План цеха №12.
3. Схема крана электромостового.
4. Кран электромостовой инв. №423-986 (устранение трещин).
5. Диаграмм производственного травматизма по видам профессий.
6. Предлагаемое изменение – портативное устройство вытяжки Mobiflex 100NF.
7. План эвакуации цеха №12
8. Охрана труда
9. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

6. Консультанты по разделам: нормоконтроль – Т.А. Варенцова

7. Дата выдачи задания « 18 » мая 2017 г.

Заказчик (Главный инженер,
АО «Тяжмаш»)

(подпись)

Ю.А.Кочергин

(И.О. Фамилия)

Руководитель выпускной
квалификационной работы

(подпись)

М.И. Галочкин

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

Я.С. Кондрашин

(И.О. Фамилия)

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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

«_____» _____ 2017 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Студента Кондрашина Якова Сергеевича
по теме «Безопасность проведения работ по обслуживанию и ремонту электромостового крана на предприятии АО «Тяжмаш».

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	18.05.17	18.05.17	Выполнено	
Введение	18.05.17	18.05.17	Выполнено	
1. Характеристика производственного объекта	18.05.17 – 19.05.17	19.05.17	Выполнено	
2. Технологический раздел	20.05.17 – 22.05.17	22.05.17	Выполнено	
3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда	23.05.17 – 24.05.17	24.05.17	Выполнено	
4. Научно-исследовательский раздел	25.05.17 – 29.05.17	29.05.17	Выполнено	
5. Раздел «Охрана труда»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	

7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»	31.05.17 – 31.05.17	31.05.17	Выполнено	
Заключение	01.06.17 – 01.06.17	01.06.17	Выполнено	
Список использованной литературы	02.06.17 – 02.06.17	02.06.17	Выполнено	
Приложения	02.06.17 – 02.06.17	02.06.17	Выполнено	

Руководитель выпускной
квалификационной работы

Задание принял к исполнению

(подпись)

(подпись)

М.И. Галочкин

(И.О. Фамилия)

Я.С. Кондрашин

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Объем пояснительной записки 60 с., 2 приложения, 8 глав, 13 рисунков, 13 таблиц, 20 формул, 30 источников. Работа выполнена в полном объеме в соответствии с заданием.

В первом разделе дана характеристика АО «Тяжмаш», а в частности цеха №12 и участка кранового хозяйства.

Во втором разделе дано описание технологического процесса устранения трещин в основном металле на кране инв.№423-986, а также проведены анализы производственной безопасности, средств защиты работающих, травматизма.

В третьем разделе предложены мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных факторов, обеспечению безопасных условий труда на основании результатов анализа производственной безопасности.

В четвертом разделе проведен анализ существующих средств обеспечения безопасности, а также предложено мероприятие по снижению воздействия вредных факторов, а именно приобретение портативного устройства вытяжки Mobiflex 100-NF.

В пятом разделе проанализирована деятельность службы охраны труда и экологического контроля АО «Тяжмаш», а также разработаны процедуры, направленные на снижение профессиональных рисков.

В шестом разделе дана оценка антропогенного воздействия АО «Тяжмаш» на окружающую среду, рассмотрены методы снижения антропогенного воздействия, а также разработана процедура идентификации экологических аспектов АО «Тяжмаш».

В седьмом разделе проведен анализ возможных аварийных ситуаций или отказов при процессе устранения трещин в основном металле на кране.

В восьмом разделе дана оценка эффективности предложенным мероприятиям по обеспечению техносферной безопасности и рассчитана экономическая эффективность от внедрения мероприятий.

Объектом исследования является предприятие АО «Тяжмаш», участок кранового хозяйства, ремонтно-механический цех №12.

Предметом исследования является безопасное проведение работ по обслуживанию и ремонту электромостового крана.

Целью данной работы является анализ деятельности АО «Тяжмаш», с точки зрения промышленной и экологической безопасности, а также разработка мероприятий, направленных на повышение безопасности проведения работ по ремонту и обслуживанию электромостового крана на предприятии АО «Тяжмаш». Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи: охарактеризовать производственный объект, проанализировать выбранный технологический процесс, производственную безопасность, а также рассмотреть охрану труда, окружающей среды, экологическую безопасность, проанализировать возможные аварийные ситуации, разработать мероприятия, улучшающие безопасность проведения работ по ремонту и обслуживанию грузоподъемных механизмов и оценить их эффективность.

Для решения поставленных задач и проверки исходных предположений был использован комплекс методов, адекватных его предмету: анализ литературы и данных АО «Тяжмаш»; эмпирические методы (наблюдение), экспериментальные исследования.

В результате исследования были предложены мероприятия по улучшению охраны и условий труда.

Основные показатели: снижение опасных и вредных производственных факторов при проведении сварочных работ на кранах.

Степень внедрения – будут внедрены в течение года.

Эффективность портативного устройства вытяжки определяется его низким весом и высокой мощностью. Такие вентиляторы могут применяться при сварке на не стационарных местах.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 Характеристика производственного объекта.....	8
1.1 Расположение.....	8
1.2 Производимая продукция или виды услуг.....	8
1.3 Технологическое оборудование.....	9
1.4 Виды выполняемых работ.....	11
2 Технологический раздел.....	13
2.1 План размещения основного технологического оборудования.....	13
2.2 Описание технологического процесса.....	13
2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков.....	16
2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных)....	19
2.5 Анализ травматизма.....	20
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда.....	28
4 Научно-исследовательский раздел.....	29
4.1 Объект исследования, обоснование.....	29
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.....	30
5 Охрана труда.....	32
5.1 Разработка документированной процедуры по охране труда.....	32
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	34
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.....	34
6.2 Методы снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	37
6.3 Разработка документированной процедуры согласно ИСО 14001.....	37
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	40

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте.....	40
8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	42
8.1 Разработать план мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	42
8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	43
8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	45
8.4 Оценку снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	48
8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации.....	53
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	55
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	57
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	61

ВВЕДЕНИЕ

Машиностроение - это отрасль, в которой вопрос о безопасности технологического процесса является актуальным.

На предприятии АО «Тяжмаш» 178 единиц электромостовых кранов, из них 1 крану более 100 лет, 57 единицам электромостовых кранов более 50 лет, 117 кранам более 25 лет и только 4 кранам меньше 25 лет. Разумеется, частые поломки грузоподъемного оборудования негативно сказываются на производстве, поскольку, следуя правилам безопасности, для ремонта кранов (если нет возможности передвинуть кран в ремонтную зону) приходится ограждать близлежащие территории. В результате, рабочие не могут делать свою работу, возникают потери рабочего времени в течении смен или целодневные простои, создаются неудобства относительно перемещения грузов/передвижения других кранов на данном пролете, а также возникают травма-опасные ситуации.

Поскольку человек, его жизнь и здоровье являются самой высокой ценностью, очень важно уделять пристальное внимание охране труда при ремонте грузоподъемных механизмов, соблюдать правила техники безопасности, а также максимально обезопасить технологические процессы. В данном случае говорится о ценности конкретного человека как сотрудника, с присущими ему опытом, знаниями и навыками. Уровень рентабельности предприятия, ценность продукта, престиж или размер заработной платы не смогут оправдать существующие угрозы здоровью или жизни работника и не смогут стать основанием для пренебрежения техникой безопасности.

Деятельность работников участка кранового хозяйства связана с повышенной опасностью: работы на высоте, огневые работы, а учитывая, что многие краны находятся в цехах с вредными условиями труда, добавляется риск получения профессиональных заболеваний. Поэтому необходимо создать

все условия для безопасного проведения работ по ремонту и обслуживанию кранов на предприятии АО «Тяжмаш».

При изучении данного вопроса была установлена его актуальность и значимость для современных предприятий тяжелого машиностроения с современным сложным оборудованием и технически сложными системами.

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

Предприятие АО «Тяжмаш» расположено по адресу: 446010, Российская Федерация, Самарская область, город Сызрань, улица Гидротурбинная, дом 13.

Территория предприятия занимает 102 гектара, на которых расположено более 80 зданий и сооружений, имеются железнодорожные пути.

1.2 Производимая продукция или виды услуг

Предприятие АО «Тяжмаш» работает в области тяжелого энергетического и транспортного машиностроения.

Согласно отчету АО «Тяжмаш»: «на данный момент выпускается продукция для наземного оборудования стартовых комплексов космодромов, оборудование для горнодобывающей, металлургической, строительной промышленности, цементной промышленности. Конвейерное оборудование, оборудование для тепловых станций и атомных электростанций, гидроэлектростанций (гидротурбины, гидромеханическое оборудование), специальное оборудование и другое также входит в состав производимой заводом продукции» [1].

Освоение новых технологий, повышение качества выпускаемой продукции, а также развитие и модернизация производства на данный момент являются ключевыми позициями предприятия.

Безопасность условий труда сотрудников также играет немаловажную роль для предприятия. Соблюдается принцип приоритета сохранения жизни и здоровья работников по отношению к результатам производственной деятельности. Ежегодно разрабатываются мероприятия для улучшения труда работников, их безопасности, по предупреждению несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

1.3 Технологическое оборудование

Ремонтно-механический цех №12 занимается в основном сварочными, шлифовальными, стропильными, слесарными, токарными работами.

Основными задачами ремонтно-механического цеха №12 являются:

- выполнение работ по утвержденному плану- графику ППР СГМех;
- выполнение работ по аварийному ремонту оборудования;
- изготовление продукции для ремонтных работ;
- проведение монтажа нового оборудования;
- рациональное использование материальных ресурсов;
- обеспечение сохранности, технической правильной эксплуатации и рационального использования закрепленных основных средств и другого оборудования цеха.

Технологическое оборудование ремонтно-механического цеха №12 представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Оборудование цеха №12

Инв.№	Наименование	Модель	Кол-во шт.
41-67	Токарно-винторезный	1 К 62	1
41-113, 41-368	Токарно-винторезный	16К20	2
41-24, 41-352, 41-355, 41-363, 41-364, 41-424	Токарно-винторезный	16К20М	6
41-366, 41-91	Токарно-винторезный	16К25	1
41-197	Токарно-винторезный	1М63БФ1	1
41-30	Токарно-винторезный	1М63Н	1
413-707, 413-755	Абразивно-заточной	-	2
411-593	Универсально-фрезерный	6Р83Ш	1
411-606	Универсально-фрезерный	6Т82Г-1	1
411-665, 411-667	Вертикально-фрезерный	6Р13	2
411-687	Вертикально-фрезерный	6Т13Ф20	1
412-512	з/строгальный	526	1

Продолжение таблицы 1

Инв.№	Наименование	Модель	Кол-во шт.
412-546	з/фрезерный вертикальный п/а	53A50H	1
412-588	з/фрезерный вертикальный п/а	5E32	1
412-590	з/долбежный	514	1
412-612	шлицефрезерный	5350A	1
412-616	рейкофрезерный	5412	1
412-619	з/строгальный	5A250П	1
410-597	Горизонтально-протяжной	7520	1
413-657	Универсальный круглошлифовальный	3У131	1
413-625	плоскошлифовальный	3Б722	1
413-806	Точильно-шлифовальный	3К634	1
414-706	п/авт заточной	3692	1
414-725	п/авт заточки червячных фрез	3662	1
414-790	Универсально-заточной	3А64Д	1
412-624	п/авт зубошлифовальный	5М841МФ11	1
43-267, 43-354	Горизонтально-расточной	2А622-1	2
46-603	Вертикально-сверлильный	2Н125	1
46-872	Вертикально-сверлильный	2С132	1
46-667	Радиально-сверлильный	2А554	1
419-899	Пресс гидравлический 250тн	П6334А	1
48-501	Поперечно-строгальный	7Д36	1
48-510	Продольно-строгальный	7112	1
48-533	Продольно-строгальный	7243А	1
49-584	долбежный	7Д430	1
415-693	ножовочный	8Б72	1
415-709	Автомат отрезной круглопильный	8Г662	1
421-890	Ножницы комбинированные	ВМ125/600	1
421-900	Ножницы гильотинные	Н481А	1
423-984, 423-1296, 423-1038, 423-986, 423-985, 423-1294	Кран электрический мостовой		6

В цехе №12 находится 6 электромостовых кранов, постоянно нуждающихся в ремонте, а в результате деятельности ремонтно-механического цеха №12, рабочие участка кранового хозяйства постоянно сталкиваются с повышенным уровнем шума и повышенной запыленностью, что затрудняет и так не простую работу по ремонту и обслуживанию электромостовых кранов.

1.4 Виды выполняемых работ

В цехе №12 производится множество видов работ: сварочные, малярно-окрасочные, шлифовальные, стропольные, слесарные, токарные и тд. которые распределены по участкам.

Участок кранового хозяйства разрабатывает и внедряет прогрессивные методы ремонта и восстановления узлов и деталей мостовых кранов, козловых кранов, кран-балок, лифтов, башенных кранов и другого грузоподъемного оборудования.

Охрана труда на предприятии имеет огромную значимость в трудовом процессе и первое, о чем говорят при трудоустройстве – «Всегда надевай каску».

На участке кранового хозяйства рабочие занимаются полным монтажом, демонтажем, испытанием и сборкой кранового оборудования, изготовлением приспособлений, необходимых для выполнения электромонтажных работ (неудобная поза до 25% рабочего времени, перемещение тяжестей разовое до 20 кг, постоянно - инструмент массой до 2 кг). Работы на высоте, огневые работы (требуют наряда-допуска).

Согласно приложению к Приказу Министерства труда и социальной защиты РФ Об утверждении правил по охране труда при работах на высоте №155н от 28 марта 2014 г.: «для выполнения обязанностей по ремонту и обслуживанию грузоподъемных машин, согласно инструкции по охране труда для слесарей по ремонту и обслуживанию грузоподъемных машин, работник должен быть старше 18 лет, обученный нужной программе, прошедший

вводный инструктаж и инструктаж на рабочем месте по охране труда, а также прошедший медицинское освидетельствование» [2].

Каждый раз, при выполнении работ на высоте или огневых работах, на участке кранового хозяйства оформляют наряд-допуск и проводят инструктаж для рабочих. Для переноса инструментов к рабочему месту рабочим были закуплены специальные сумки. Рабочая одежда всегда должна быть в порядке и соответствовать выполняемым работам. Перед началом проведения ремонта электромостовых кранов ограждается территория проведения работ и вешается предупреждающая табличка. Отключается электропитание крана. Для безопасного проведения работ на высоте рабочие УКХ используют предохранительные пояса. Иногда случается, что длины стропа не хватает для страховки поясом, тогда совместно с поясом применяются дополнительная защита. Такой дополнительной защитой может послужить удлинитель стропа пояса или страховочный канат, верхолазные устройства или ловители.

2 Технологический раздел

2.1 План размещение основного технологического оборудования

В бакалаврской работе рассматривается безопасность проведения Участком кранового хозяйства работ по обслуживанию и ремонту электромостовых кранов на предприятии АО «Тяжмаш», а именно в цехе №12.

Расположение кранов в цехе №12 в соответствии с рисунком 1.

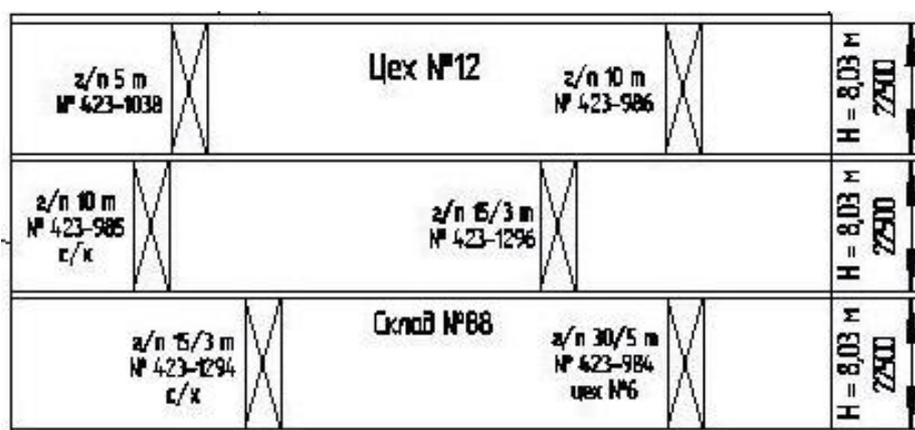


Рис. 1 – План расположения электромостовых кранов в цехе №12.

В ремонтно-механическом цехе №12 расположено 6 электромостовых кранов.

2.2 Описание технологического процесса

В процессе ремонта и обслуживания кранов рабочие участка кранового хозяйства выполняют множество действий, в зависимости от поломки. В том числе: сварка, шлифовка, газорезка, осмотр, перевод кранов на радиоуправление и т.д.

В качестве примера, в таблице 2 рассмотрен процесс устранения трещин в основном металле на электромостовом кране инв. №423-986.

Таблица 2 - Технологический процесс устранения трещин в основном металле на электромостовом кране инв. №423-986

Наименование операции	Наименование инструмента и приспособлений	Обрабатываемая конструкция	Виды работ
Технологический процесс устранения трещин в основном металле на электромостовом кране инв. №423-986			
Слесарная	Угловая шлифмашинка BOSCH GWS 11-125	Стенка концевой балки	Зачистить места расположения обнаруженных дефектов, визуально установить границы трещин.
Контрольная	Пенетрант DP-51, Очиститель DR-60, Проявитель D-100	Стенка концевой балки	Проверка границ трещин методом капиллярного контроля.
Слесарная	Дрель «Интерскол» ДУ-13/650	Стенка концевой балки	Засверлить конец трещины в основном металле согласно Вида А с отступом 10 мм от конца трещины.
Слесарная	Прямошлифовальная машинка BOSCH GGS 8 CE	Стенка концевой балки	Разделать трещину в основном металле под сварной шов С17 согласно Схемы
Сварочная	Сварочный аппарат КЕМРПИ	Стенка концевой балки	Заварить трещину в основном металле сварным швом С17. Отверстие Ø 10 не заваривать
Сварочная	Сварочный аппарат КЕМРПИ	Стенка концевой балки	Восстановить сварной шов Т1-Δ7
Слесарная	Угловая шлифмашинка BOSCH GWS 11-125	Стенка концевой балки	Зачистить сварной шов С17 заподлицо с основным металлом
Слесарная	Дрель «Интерскол» ДУ-13/650	Стенка концевой балки	Расверлить отверстие Ø10 до Ø16
Контрольная операция	Дефектоскоп USM35XS №36064-12744, Преобразователь MWB70-4 №51715	Стенка концевой балки	Контроль сварного шва С17 методом УЗК по РД РОСЭК-001-96 (I категория шва)
Сварочная	Сварочный аппарат КЕМРПИ	Стенка концевой балки, накладка	Установить и приварить накладку согласно Вида А Ремонт 2.
Контрольная	-	Стенка концевой балки	Внешний осмотр сварного шва Н1-Δ8

В данном разделе описывается технологический процесс устранения трещин в стенке концевой балки основной металлоконструкции крана инв. №423-986.

Блок-схема технологического процесса устранения трещин в основном металле на электромостовом кране инв.№423-986 в цехе №12 в соответствии с рисунком 2.

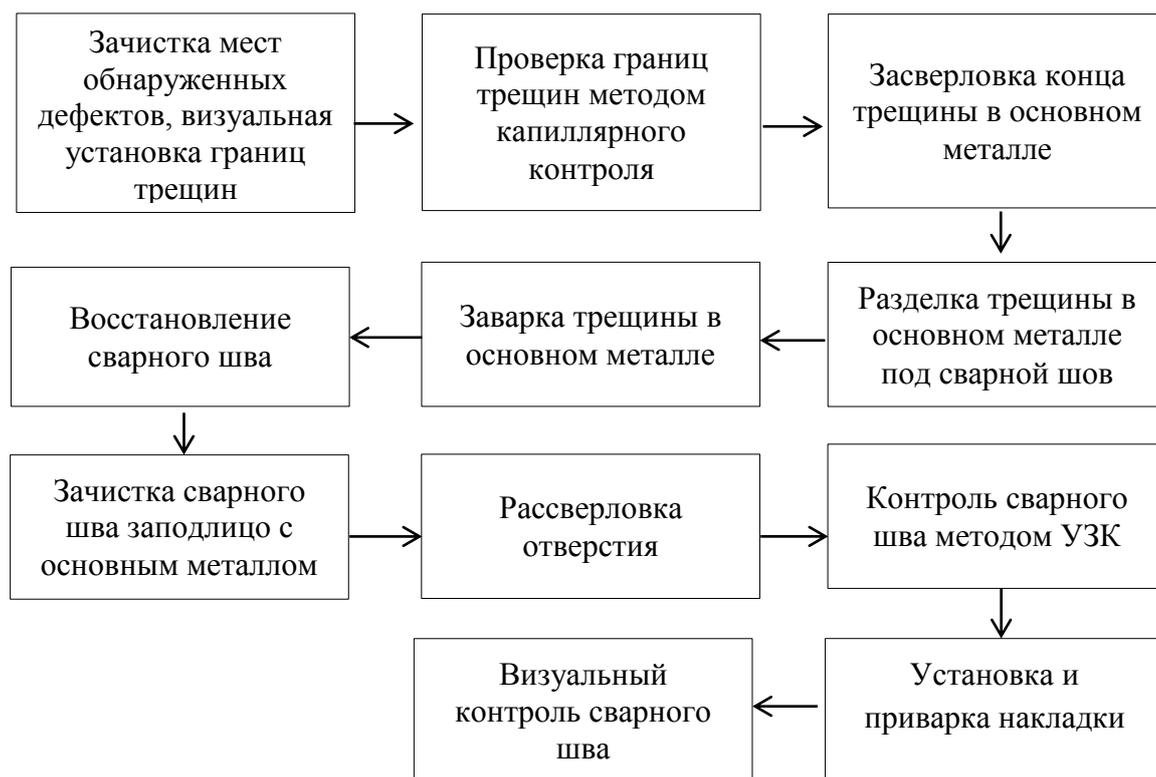


Рисунок 2 – Блок-схема технологического процесса устранения трещин в основном металле на кране инв.№423-986

Данная блок-схема технологического процесса устранения трещин в основном металле на кране инв.№423-986 в цехе №12 состоит из одиннадцати операций.

Для начала необходимо зачистить места расположения обнаруженных дефектов, визуально установить границы трещин с последующей проверкой границ методом капиллярного контроля. Конец выявленной трещины в основном металле необходимо засверлить. Трещину в основном металле

разделить под сварной шов. Затем вырубить дефектный сварной шов и заварить трещину в основном металле сварным швом С17. Зачистить усиление шва С17 заподлицо с основным металлом и брызги сварки, исправить дефекты. Следом необходимо произвести контроль шва методом УЗК и приварить накладку. После того, как сварщик поставит свое клеймо, его нужно обвести в рамку краской. Произвести итоговый контроль швов.

В зависимости от категории сложности кранов, их грузоподъемности, может меняться время, данное на выполнение работ по ремонту и обслуживанию электромостовых кранов.

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

Работники Участка кранового хозяйства (электросварщики) при выполнении работ подвергаются воздействию опасных и вредных производственных факторов. Опасные и вредные производственные факторы по воздействию на организм человека делятся на следующие группы:, биологические, химические, физические и психо-физиологические.

В результате проведенной специальной оценки электросварщиков были выявлены воздействующие на них опасные и вредные факторы. Опасные и вредные производственные факторы, воздействующие на электросварщика при проведении работ, и их классификация согласно ГОСТ 12.0.003-15 [3] представлены в таблице А.1 (ПРИЛОЖЕНИЕ А).

В результате проведенного анализа было выявлено, что на электросварщика, при выполнении работ по устранению трещин в основном металле крана, в основном влияют физические и химические факторы.

В результате проведения специальной оценки условий труда на предприятии электросварщика ручной сварки выяснилось, что итоговый класс условий труда составляет 3,2 (вредный). Такие факторы как шум, неонизирующие излучения, химические и тяжесть трудового процесса

наиболее сильно влияют на электросварщика участка кранового хозяйства, их класс колеблется от 3,1 до 3,2, из-за чего итоговый класс условий труда является вредным (3,2).

В таблице 3 представлены наиболее опасные присвоенные классы условий труда электросварщикам участка кранового хозяйства по итогам проведения специальной оценки условий труда.

Таблица 3 – Классификация условий труда электросварщика по итогам проведения специальной оценки условий труда

Название должности	Фактор	Присвоенный класс или подкласс условий труда
Электросварщик	Тяжесть трудового процесса	3,1
	Шум	3,1
	Химический	3,2
	Неионизирующие излучения	3,1

На основании результатов проведенной специальной оценки условий труда, согласно Трудовому кодексу Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ, статьи 265: «не рекомендуется применять труд лиц, не достигших восемнадцатилетнего возраста, а также труд инвалидов» [4]. Согласно приложению к Приказу Министерства труда и социальной защиты РФ Об утверждении правил по охране труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ №1101н от 23.12.2014 г.: «рекомендуется регламентировать режим труда и отдыха, применять средства индивидуальной защиты органов слуха» [5].

Очень часто при ремонте электромостовых кранов рабочие находятся в неудобных позах при ремонте кранов в труднодоступных местах. Повышенный уровень шума негативно влияет на слух работников. Повышенные температуры, загазованность и запыленность воздуха только усугубляют и без того не легкий и опасный труд рабочих участка кранового хозяйства.

Согласно Санитарным правилам при сварке, наплавке и резке металлов утв. Главным государственным санитарным врачом СССР 05.03.1973 N 1009-73: «для улавливания сварочного аэрозоля у места его образования при рассматриваемых способах обработки металла на стационарных постах, а также, где это возможно по технологическим условиям, на нестационарных постах, следует предусматривать местные отсосы» [6].

В таблице 4 представлен список гарантий и компенсаций, предоставляемых электросварщику, на основании проведенной специальной оценки условий труда.

Таблица 4 – Гарантии и компенсации электросварщикам участка кранового хозяйства

Вид гарантии и компенсаций	По результатам оценки условий труда	
	Фактическое наличие	необходимость в установлении
Повышенная оплата труда электросварщика УКХ	Да	Да
Молоко или другие равноценные пищевые продукты	Да	Да
Ежегодный дополнительный оплачиваемый отпуск	Да	Да
Право на досрочное назначение пенсии	Да	Да
Проведение медицинских осмотров электросварщиков УКХ	Да	Да

Согласно Трудовому кодексу РФ от 30.12.2001 N 197-ФЗ: «электросварщикам предоставляется повышенная оплата труда, ежегодный дополнительный оплачиваемый отпуск, молоко или другие равноценные пищевые продукты, право на досрочное назначение пенсии, а также проведение медицинских осмотров» [4].

Рабочие участка кранового хозяйства обладают данными привилегиями в полном объеме. Раз в три года проводится медосмотр, предоставляется дополнительный отпуск на 7 календарных дней. Ежемесячно идет расчет отработанных смен с вредными условиями труда и рассчитывается

компенсация за молоко. Также идут доплаты за вредные и опасные условия труда.

2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных)

Рабочие участка кранового хозяйства при ремонте кранов выполняют работы на высоте. Согласно приложению N 12 к Правилам по охране труда при работе на высоте, утвержденным приказом Минтруда России от 28 марта 2014 г. № 155н: «К средствам индивидуальной защиты от падения с высоты относятся:

- удерживающая система;
- система позиционирования, позволяющая работнику работать с поддержкой, при которой падение предотвращается;
- страховочная система, состоящая из страховочной привязи и подсистемы, присоединяемой для страховки;
- система спасения и эвакуации, использующая средства защиты втягивающего типа со встроенной лебедкой;
- система спасения и эвакуации, использующая переносное временное анкерное устройство;
- система спасения и эвакуации, использующая индивидуальное спасательное устройство (ИСУ), предназначенное для спасения работника с высоты самостоятельно.

Средства индивидуальной защиты от падения с высоты как отечественные, так и приобретенные за рубежом, должны иметь сертификаты качества» [7].

В коллективном договоре АО «Тяжмаш» прописаны все средства индивидуальной защиты, которыми должны быть обеспечены работники той или иной профессии.

Список средств индивидуальной защиты электросварщика представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Средства индивидуальной защиты электросварщика ручной сварки (с выполнением обязанностей электросварщика на автоматических и полуавтоматических машинах)

Наименование профессии	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Состояние обеспечения работников СИЗ
Электросварщик ручной сварки	Костюм с огнезащитной пропиткой или костюм сварщика	выполняется
	Перчатки с полимерным покрытием	
	Нарукавники	
	Рукавицы брезентовые или рукавицы из спилка, или рукавицы комбинированные	
	Каска защитная, подшлемник под каску	
	Очки защитные или щиток защитный для сварщика	
	Ботинки кожаные с защитным подноском или сапоги резиновые с жестким подноском	
	Средство индивидуальной защиты органов дыхания противоаэрозольное	
	Фартук из огнестойких материалов с нагрудником	Не выполняется
	Перчатки диэлектрические	

На АО «Тяжмаш», а именно на участке кранового хозяйства выполняются все необходимые требования к средствам индивидуальной защиты электросварщиков.

2.5 Анализ травматизма

Производственный травматизм - это совокупность несчастных случаев на производстве. Случаи производственного травматизма могут произойти по разным причинам, например по техническим, санитарно-гигиеническим, организационным или психофизиологическим. Неисправность машин, нарушение правил техники безопасности или трудовой дисциплины могут привести к несчастным случаям на производстве.

На участке кранового хозяйства неоднократно были зафиксированы несчастные случаи из-за несоблюдения правил безопасности и нарушения правил по охране труда.

На основании актов о несчастных случаях на производстве, табеля, а также больничных листов, составлена таблица 6.

Таблица 6 – Статистика производственного травматизма за 2014-2016 гг.

Несчастные случаи, произошедшие в 2014 г.		
Должность	Травма	Количество дней больничного
Электросварщик	Ожог, порезы	03.02.2014-21.02.2014 (15 дней)
Электросварщик	Глазная травма	28.05.2014-30.06.2014 (34 дня)
Слесарь-электромонтажник	Перелом	30.09.2014-19.11.2014 (51 день)
Несчастные случаи, произошедшие в 2015 г.		
Должность	Травма	Количество дней больничного
Слесарь-электромонтажник	Ушиб	11.03.2015-17.03.2015 (6 дней)
Мастер	Перелом	28.09.2015-28.10.2015 (31 день)
Несчастные случаи, произошедшие в 2016 г.		
Должность	Травма	Количество дней больничного
Слесарь-электромонтажник	Перелом	29.03.2016-06.05.2016 (39 дней)
Электросварщик	Ожог, порезы	15.11.2016-29.11.2016 (15 дней)

Согласно статистике производственного травматизма, за 3 года произошло 7 несчастных случаев. Количество дней нетрудоспособности колеблется от 6 дней до 51 дня. Наибольшее количество несчастных случаев произошло в 2014 году. В 2015 и 2016 годах произошло по два несчастных случая.

Анализ травматизма представлен в соответствии с рисунком 3.

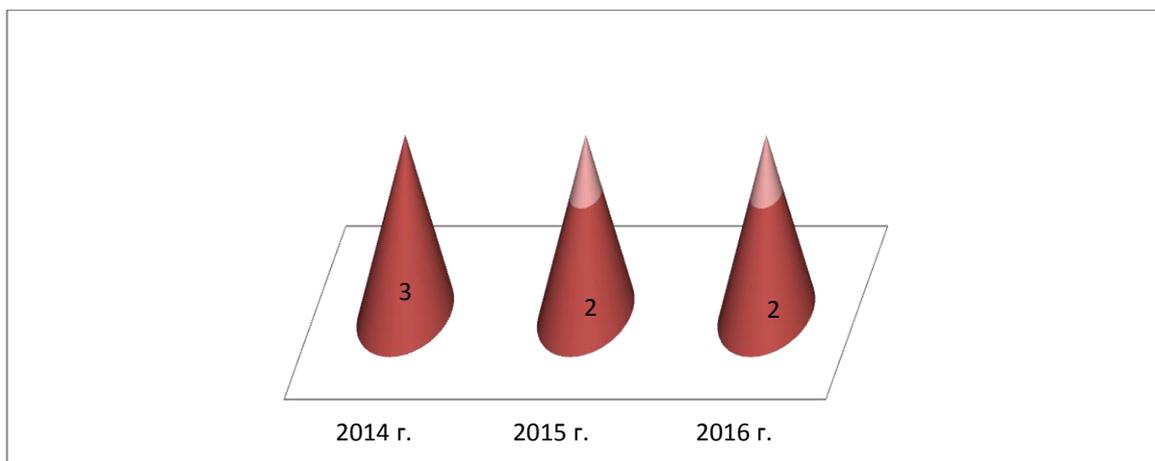


Рисунок 3 – Анализ травматизма за 2014- 2016 гг.

На основании проведенного анализа производственного травматизма было выявлено снижение количества несчастных случаев в результате ежегодно проводимых мероприятий по улучшению охраны и условий труда, снижению уровней профессиональных рисков.

Согласно методике, представленной в книге Егорова А.Г. Безопасность жизнедеятельности, были проведены расчеты коэффициента частоты травматизма [9, 352 с.].

Коэффициента частоты – $K_{ч}$ отображает количество несчастных случаев на 1000 ч. за данный период времени и рассчитывается по формуле (1):

$$K_{ч} = \frac{T \times 1000}{P}, \quad (1)$$

где T – общее число пострадавших за определенный период времени (независимо от окончания нетрудоспособности в периоде), чел.;

P – среднесписочная численность работающих за определенный период времени (год), чел.

$$K_{ч2014} = \frac{3 \times 1000}{28} = 107$$

$$K_{ч2015} = \frac{2 \times 1000}{30} = 66$$

$$K_{ч2016} = \frac{2 \times 1000}{32} = 62$$

На основании проведенных расчетов коэффициента частоты производственного травматизма было выявлено, что наибольший коэффициент пришелся на 2014 год, в 2016 году показатели значительно снизились.

Согласно методике, представленной в книге Егорова А.Г. Безопасность жизнедеятельности, был рассчитан коэффициент тяжести травматизма [9, с. 352]

Коэффициент тяжести - K_T рассчитывается по формуле (2) и отображает среднее количество дней не трудоспособности:

$$K_T = \frac{Д}{Т}, \quad (2)$$

где Д-число дней не трудоспособности, вызванные несчастным случаем, дни;
Т-число пострадавших за определенный промежуток времени, чел.

$$K_{T2014} = \frac{100}{3} = 33,3$$

$$K_{T2015} = \frac{37}{2} = 18,5$$

$$K_{T2016} = \frac{54}{2} = 27,0$$

На основании проведенного анализа коэффициента тяжести несчастных случаев, можно сделать вывод, что в 2016 году коэффициент тяжести увеличился на 30% по сравнению с 2015 годом, однако уменьшился на 23% по сравнению с 2014 годом.

Анализ несчастных случаев по кварталам представлен в соответствии с рисунком 4.

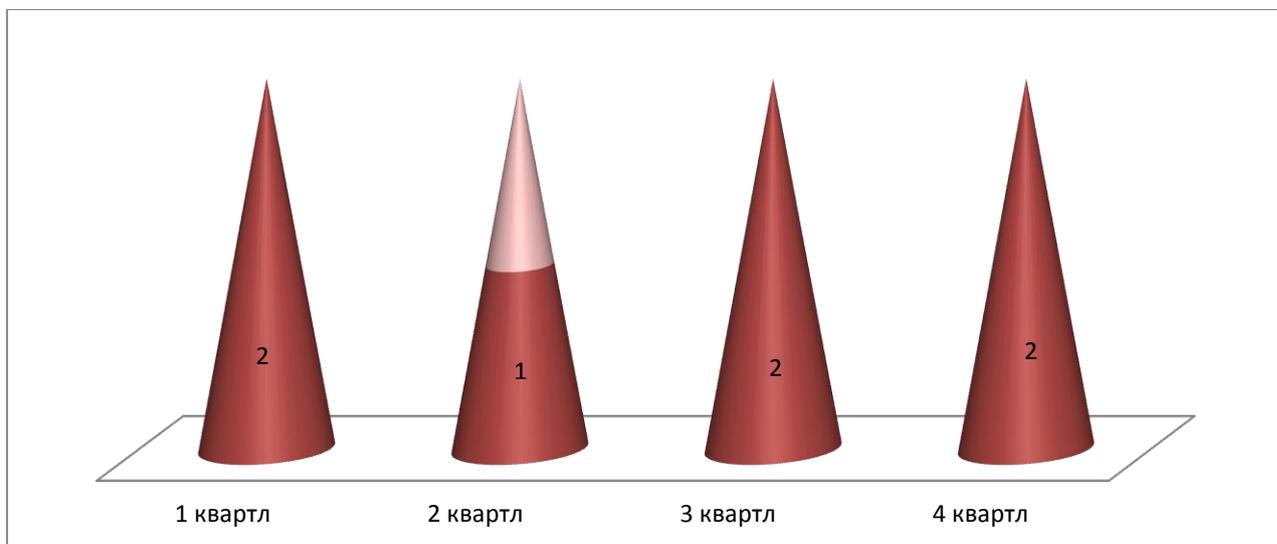


Рисунок 4 – Анализ травматизма по кварталам

На основании проведенного анализа несчастных случаев по кварталам, было выявлено, что наименьшее количество полученных травм приходится на второй квартал, а в первом, третьем и четвертом квартале количество несчастных случаев совпадает.

Анализ травматизма по времени суток представлен в соответствии с рисунком 5.

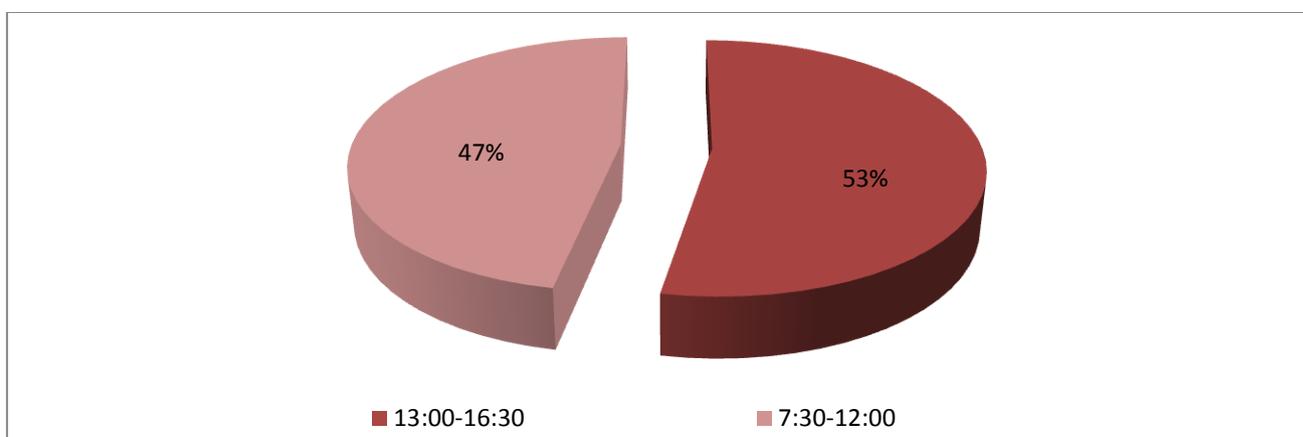


Рисунок 5 – Анализ производственного травматизма по времени суток

На основании проведенного анализа несчастных случаев по времени суток было выявлено, что наибольшее количество травм (53 %) получено в первую половину дня с 7 часов утра до 12 часов дня. Во вторую половину дня (с 13 часов дня до 16 часов вечера) получено меньшее количество травм, что составило 47% от общего количества.

Анализ несчастных случаев по видам травм в соответствии с рисунком 6.

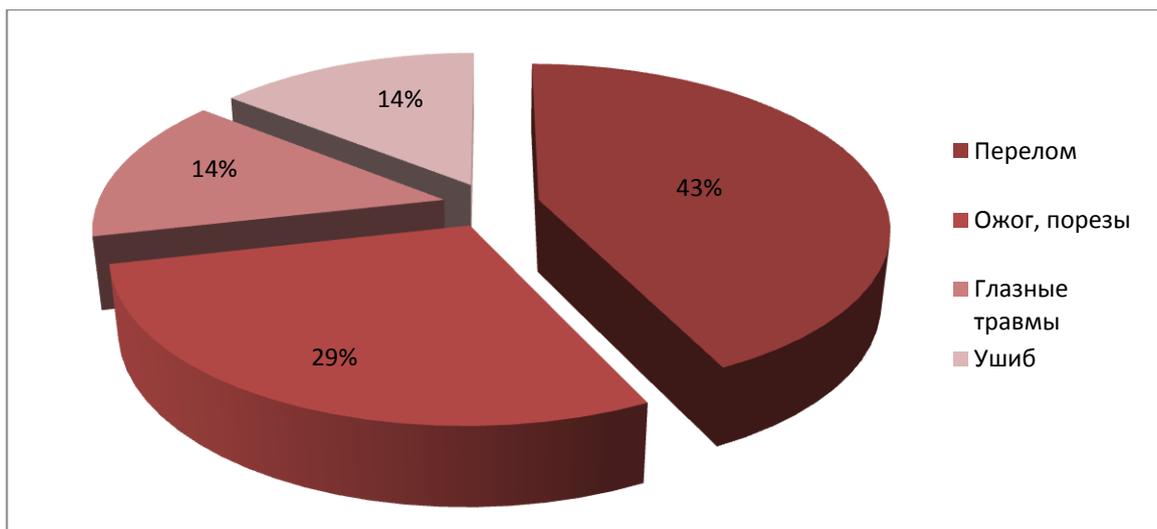


Рисунок 6 – Анализ производственного травматизма по видам травм

На основании проведенного анализа несчастных случаев по видам травм было выявлено, что наиболее частым является перелом (43%), менее частым ожог (29%), глазные травмы (14%) и ушиб (14%) из-за несоблюдения правил по охране труда и технике безопасности.

Анализ производственного травматизма по профессиям представлен в соответствии с рисунком 7.



Рисунок 7 – Анализ производственного травматизма по профессиям

На основании проведенного анализа производственного травматизма по профессиям было выявлено, что равное количество несчастных случаев зафиксировано у электросварщика (43%) и слесаря-электромонтажника (43%). Меньший процент травматизма у мастера(14%).

Анализ несчастных случаев по возрасту представлен в соответствии с рисунком 8.

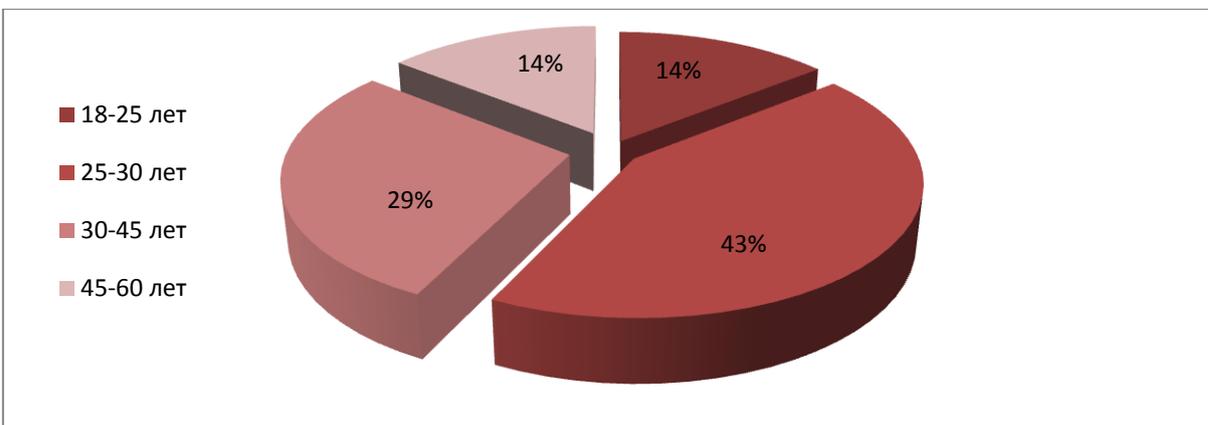


Рисунок 8 – Анализ производственного травматизма по возрасту

На основании проведенного анализа несчастных случаев по возрасту было выявлено, что большее количество травм получили сотрудники в возрасте от 30 до 40 лет, количество травм составило 43% от общего числа. Чуть

меньшее количество травм получили сотрудники в возрасте от 25 до 30 лет, количество травм составило 29 % от общего числа. Наименьшее количество травм получили работники в возрасте от 18 до 25 лет и от 45 до 60 лет, что составило по 14 % от общего количества полученных травм.

Для снижения количества несчастных случаев на предприятии необходимо провести ряд мероприятий. Например, повысить дисциплину рабочих, провести повторное обучение по охране труда. Также важно всегда использовать средства индивидуальной защиты, необходимых для данного вида работ. Улучшение технологического процесс также положительно повлияет на снижение количества несчастных случаев.

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

Работы по устранению трещин в основном металле на кране инв.№423-986 относятся к работам с повышенной опасностью (работы на высоте, огневые работы), поэтому, каждый раз необходимо использовать средства индивидуальной защиты от падения с высоты. Электро- и газосварщики используют предохранительный пояс со стропом из металлической цепи.

На основании результатов проведенной специальной оценки труда электросварщиков (таблица 3) были выявлены опасные и вредные факторы, воздействующие на рабочего.

Мероприятия, по улучшению условий труда и снижению уровней профессиональных рисков для рабочих УКХ представлены в таблице Б.1 (ПРИЛОЖЕНИЕ Б).

Предложенные мероприятия повысят безопасность и улучшат условия труда, повысят производительность труда. Основное мероприятие для повышения безопасности проведения работ электросварщиками по ремонту электромостовых кранов – это приобретение портативного устройства вытяжки Mobiflex 100-NF. Данное устройство снизит значение химического фактора (загазованность и запыленность воздуха) при проведении сварочных работ. Описание и свойства данного устройства, его преимущества описаны в следующем разделе.

4 Научно исследовательский раздел

4.1 Объект исследования, обоснование

Для улучшения охраны и условий труда, на основании результатов проведенной специальной оценки условий труда электросварщиков (3,2 вредный), а также приведенного техпроцесса устранения трещин в основном металле на электромостовых кранах (таблица 2), предлагается приобрести портативное устройство вытяжки MOBIFLEX 100-NF.

При ремонте электромостовых кранов не всегда есть возможность производить сварочные работы на стационарных постах. Согласно Санитарным правилам при сварке, наплавке и резке металлов утв. Главным государственным санитарным врачом СССР 05.03.1973 N 1009-73: «для улавливания сварочного аэрозоля у места его образования при рассматриваемых способах обработки металла на стационарных постах, а также, где это возможно по технологическим условиям, на нестационарных постах, следует предусматривать местные отсосы» [6].

Портативное устройство вытяжки MOBIFLEX 100-NF предназначено для вытяжки сварочного дыма и обладает низким весом.

Портативный вентилятор Mobiflex 100-NF обладает низким весом (17 кг) и низким уровнем шума (69 дБ). Длина шланга у вентилятора составляет 5м, а диаметр 160мм. Скорость воздушного потока составляет 1300м³/ч, максимальная скорость свободного выдувания достигает 2400м³/ч [10].

Также портативный вентилятор Mobiflex 100-NF имеет небольшие размеры (587 мм х 480 мм х 480 мм), что удобно при работе на нестационарных местах и не составит труда расположить его на конструкции крана при ремонте.

Портативный вентилятор Mobiflex 100-NF снизит воздействие опасных и вредных факторов, воздействующих на электросварщика при проведении работ по ремонту и обслуживанию электромостовых кранов.

В комплект поставки входят шестиметровый кабель питания и автомат защиты двигателя [11].

Портативный вентилятор Mobiflex 100-NF выглядит в соответствии с рисунком 9.

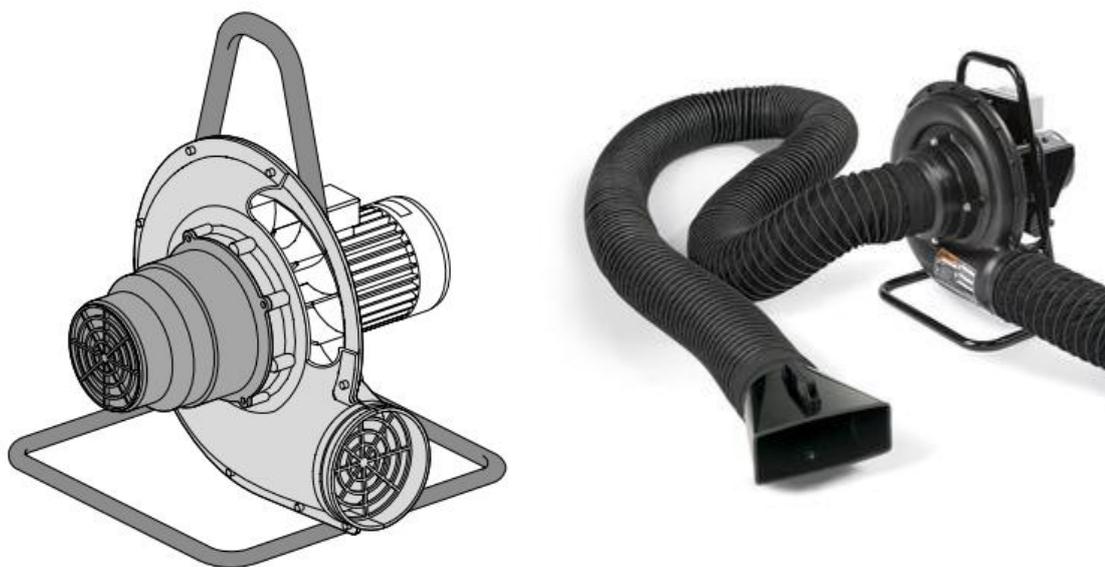


Рисунок 9 – Портативное устройство вытяжки Mobiflex 100-NF

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

При проведении электросварочных работ по ремонту и обслуживанию электромостового крана на электросварщика воздействует ряд вредных и опасных факторов. Перечень опасных и вредных производственных факторов, влияющий на электросварщика дается в приложении к Приказу Министерства труда и социальной защиты РФ Об утверждении правил по охране труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ от 23 декабря 2014 г. №1101н: «повышенная загазованность воздуха рабочей зоны, наличие в воздухе рабочей зоны вредных аэрозолей; повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны; повышенная температура обрабатываемого материала, изделий, наружной поверхности оборудования и внутренней поверхности замкнутых пространств, расплавленный металл; ультрафиолетовое и инфракрасное излучение; повышенная яркость света при осуществлении

процесса сварки; повышенные уровни шума и вибрации на рабочих местах; расположение рабочих мест на значительной высоте относительно поверхности земли (пола); физические и нервно-психические перегрузки; выполнение работ в труднодоступных и замкнутых пространствах; падающие предметы (элементы оборудования) и инструмент; движущиеся транспортные средства, грузоподъемные машины, перемещаемые материалы и инструмент» [5].

Существует множество средств обеспечения безопасности работников.

Для каждого класса воздействующих опасных и вредных факторов есть мероприятие, помогающее снизить значение вредности.

Специальная оценка условий труда поможет выявить недостатки в рабочем процессе, которые облегчат составление плана мероприятий по улучшению охраны и условий труда.

Регламентирование режима труда и отдыха или обустройство комнаты отдыха повысят производительность труда и снизит воздействие психофизического фактора. В свою очередь использование средств индивидуальной защиты снизит воздействие физических, химических и биологических факторов. Устройство вентиляции (портативное устройство вытяжки Mobiflex 100-NF) понизит показатель химического воздействия.

Соблюдение правил и инструкций по охране труда предотвратят несчастные случаи.

Также, для обеспечения безопасности необходимо постоянно проводить инструктажи по охране труда. Своевременно обеспечивать проверку и уход за инструментом, оборудованием.

Обеспечение безопасных условий труда являются преимущественным направлением в деятельности предприятия. Ежегодно разрабатывается план мероприятий, направленных на повышение безопасности и комфортности труда работников предприятия.

5 Охрана труда

5.1 Разработка и внедрение системы управления охраны труда

Безопасность труда, а также производственный и экологический контроль на предприятии АО «Тяжмаш» осуществляет служба охраны труда, производственного и экологического контроля (СОТПЭК). СОТПЭК в работе руководствуется действующими законодательными и нормативно-правовыми актами РФ, Политикой интегрированной системы менеджмента, Бизнес – целями Общества, приказами генерального директора, распоряжениями и указаниями исполнительного директора и главного инженера, национальными стандартами, международными стандартами, нормами и правилами в области экологии, безопасности труда и охраны здоровья, руководством по ИСМ.

На основании проведенных в бакалаврской работе расчетов и анализов, были предложены процедуры по охране труда, которые должны быть проведены в организации, представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Процедуры по охране труда, которые должны быть проведены в организации

Процедура	Мероприятия	Действия
Подготовка работников в сфере охраны труда	Провести обучение и инструктаж, а также проверку знаний рабочих по охране труда	Для начала необходимо завести журналы проверки знаний и инструктажей. Затем создать комиссию по проверке знаний, проверить знания сотрудников и записать результаты проверки в протокол.
Подготовка и проведение специальной оценки	Проведение специальной оценки условий труда	Необходимо проверить наличие карт аттестации рабочих мест или карт специальной оценки, а также соответствие условий труда работников требованиям охраны труда.
Организация и наблюдение за состоянием здоровья работников	Проведение в установленном порядке периодического медицинского осмотра электросварщиков АО «Тяжмаш»	Сделать график проведения медосмотров, проверить наличие договора с медицинской организацией.

Продолжение таблицы 7

Процедура	Мероприятия	Действия
Выдача работникам средств индивидуальной защиты, лечебно-профилактического питания	Обеспечить работников СИЗ, согласно коллективному договору	Проверить выполнение условий коллективного договора по отношению к работникам.
Устранение вредных производственных факторов и опасности на конкретных рабочих местах	Закупить портативное устройство вытяжки MOBIFLEX 100-NF	Оградить опасные зоны, разместить информационные таблички и знаки, установить вытяжную вентиляцию.
Рациональное использование режима рабочего времени и отдыха	Регламентировать режим труда и отдыха	Предоставить перерывы для отдыха и питания, междуменные перерывы, а также, при необходимости, сократить рабочий день для рабочих с вредными условиями труда.

Данные процедуры обезопасят труд сотрудников предприятия АО «Тяжмаш». Создадут благоприятные условия труда при ремонте и обслуживании электромостовых кранов.

Для рабочих участка кранового хозяйства есть инструкции по охране труда, каждая из которых имеет свой номер, утверждённые главным технологом и начальником охраны труда и безопасности. Эти инструкции рабочие должны знать и следовать им. За не соблюдение правил по охране труда на предприятии, работнику полагается дисциплинарное взыскание, его депремируют и составляют на него акт о нарушении.

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

В последнее время огромное внимание уделяется охране окружающей среды, например обращение с отходами, земельный и водный контроль, охране атмосферного воздуха.

Для соблюдения норм и правил, на предприятиях создаются мероприятия по улучшению экологии, выделяются средства для их исполнения.

Согласно отчету АО «Тяжмаш»: «в 2015 году на охрану окружающей среды было потрачено 4979000 рублей. В 2016 году затраты на охрану окружающей среды возросли на 49% и составили 8131400 рублей.

На данный момент выпускается продукция для наземного оборудования стартовых комплексов космодромов, оборудование для горнодобывающей, металлургической, строительной промышленности, цементной промышленности. Конвейерное оборудование, оборудование для тепловых станций и атомных электростанций, гидроэлектростанций (гидротурбины, гидромеханическое оборудование), специальное оборудование и другое также входит в состав производимой заводом продукции» [1].

Окружающую среду в значительной части загрязняет производственное оборудование предприятия, однако с каждым годом показатели выбросов вредных загрязняющих веществ снижаются, что является положительной тенденцией для предприятия.

Многие отходы не уничтожаются сразу, а хранятся на полигоне. Статистика размещения отходов на полигоне в соответствии с рисунком 10.

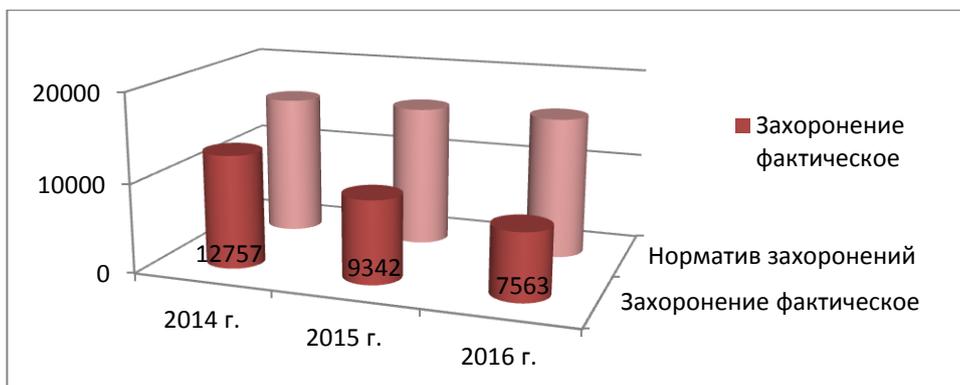


Рисунок 10 – Статистика размещения отходов на полигоне, кг

В 2016 году количество фактического захоронения отходов снизилось на 23% по сравнению с 2015 годом и на 68% по сравнению с 2014 годом. Это означает, что мероприятия, ежегодно проводимые предприятием для снижения воздействия на окружающую среду, являются эффективными.

Статистика размещения отходов по классам опасности в соответствии с рисунком 11.

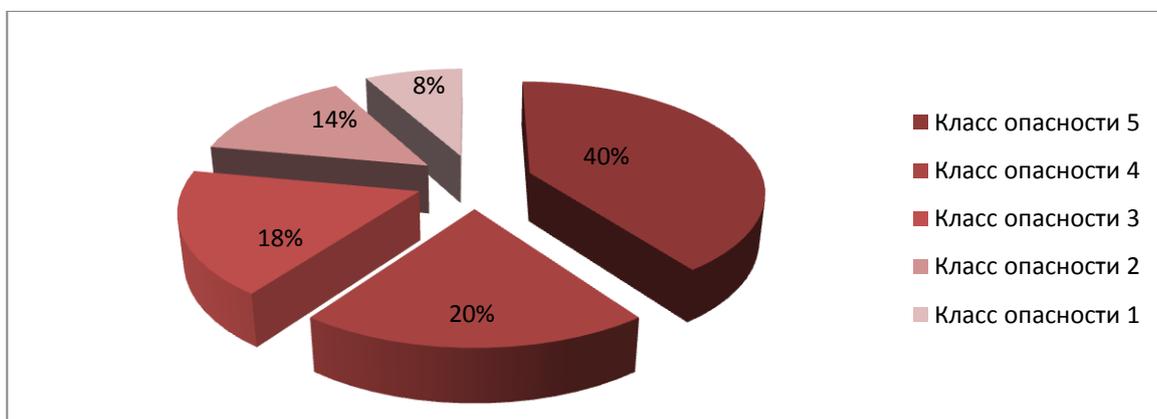


Рисунок 11 – Статистика размещения отходов по классам опасности

Наибольшую часть (40%) занимают отходы 5 класса опасности, отходы 1 класса опасности занимают наименьшую часть (8%).

Источником загрязнения водоемов является производственные, бытовые и дождевые сточные воды АО «Тяжмаш». Статистика сбросов отходов в водоемы в соответствии с рисунком 12.

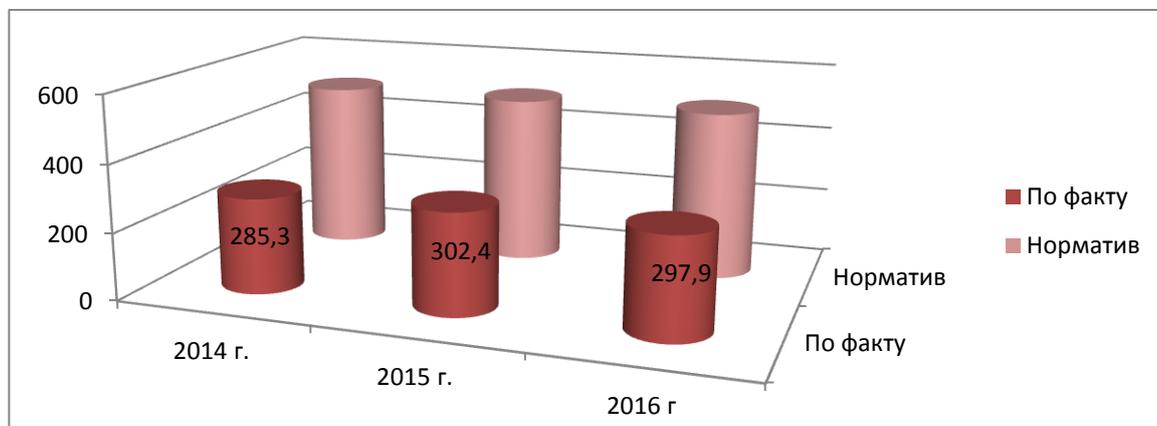


Рисунок 12 – Статистика сбросов отходов в водоемы, тыс. м³

На предприятие АО «Тяжмаш» действуют локальные очистные сооружения STONRER Surface AG.

В целом показатели значений выбросов вредных веществ в окружающую среду находятся в норме и не превышают допустимых значений.

На данный момент ведутся переговоры с председателем самарской областной комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности по факту исключения АО «Тяжмаш» из реестра потенциально опасных объектов на территории Самарской области. Поскольку на АО «Тяжмаш» одновременно пребывает менее пяти тысяч человек (предприятие работает в трехсменном режиме) и предприятие не имеет зданий и сооружений повышенного уровня ответственности (на основании определений, данных в Градостроительном кодексе РФ и ФЗ от 30 декабря 2009 г. №384-ФЗ). После проведенного анализа правовых ресурсов Российской Федерации было составлено письмо об исключении АО «Тяжмаш» из реестра потенциально опасных объектов на территории Самарской области, которое на данный момент ожидает ответа.

6.2 Методы снижения антропогенного воздействия на окружающую среду

Для снижения антропогенного воздействия на окружающую среду АО «Тяжмаш» имеет и успешно использует 16 штук газопылеулавливающих установок «Циклон ЦН», а также 27 штук установок пылеотделителей. Общее количество твердых улавливаемых и обезвреживаемых веществ за 2016 год составило 58,913 тонн, общее количество жидких и газообразных улавливаемых и обезвреживаемых веществ составило 172,835 тонн.

Также, для снижения антропогенного воздействия на окружающую среду и очистки загрязнённых сточных вод, предприятие АО «Тяжмаш» использует очистные сооружения фирмы: «Stohrer Surface AG» (Германия) которые за 2016 год обработали 21350м³ стоков КЩС и ХРС.

Установка предназначена для очистки кислотно-щелочных и хромсодержащих сточных вод после операций промывки до норм ПДК по тяжелым металлам с последующим сбросом очищенной воды в систему канализации или возвратом на повторное использование.

В результате очистки сточных вод очистными сооружениями фирмы: «Stohrer Surface AG», значение ПДК соответствует нормам.

6.3 Разработка документированной процедуры, согласно ИСО 14001

Для того чтобы выявить соответствие процессов предприятия необходимым требованиям стандарта, а также для того чтобы выявить процессы, которые влияют на окружающую среду, нужно определить экологические аспекты предприятия. Выявление экологических аспектов позволит разработать управленческие процедуры и процессы, поможет установить цели и задачи предприятия. Процедуры выявления экологических аспектов АО «Тяжмаш» представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Процедура идентификации экологических аспектов АО «Тяжмаш»

Действие	Ответственный за		Участники	Результат выполненных действий
	выполнение	контроль		
Выявить экологические аспекты	-	-	-	-
Разработать план работ по выявлению ЭА	Руководитель СОТПЭК	Главный инженер	Главный эколог	План-график
Выполнить согласно плану идентификацию ЭА	Экспертная группа	Руководитель СОТПЭК	Главный эколог; представители СП	Перечень ЭА
Разработать перечень ЭА	Ответственный за разработку перечня в СП	Руководитель СП	Экспертная группа	Перечень ЭА
Дать оценку значимости ЭА	Экспертная группа	Руководитель СОТПЭК	Главный эколог	Перечень ЭА; реестр значимых ЭА
Управлять значимыми экологическими аспектами	Службы главного инженера	Главный инженер	СП	Реестр значимых ЭА
Провести актуализацию перечня ЭА	Экспертная группа	Руководитель СОТПЭК	Главный эколог	Перечень ЭА
Информировать заинтересованные стороны об ЭА	Руководитель СОТПЭК	Главный инженер	Главный эколог	Информационные материалы
Реестр значимых ЭА	-	-	-	-

Для выявления экологических аспектов необходимо будет распланировать работы по идентификации экологических аспектов, затем идентифицировать экологические аспекты, разработать перечень экологических аспектов и выполнить оценку аспектов. Управление значимыми экологическими аспектами проводится на основании реестра значимых экологических аспектов. В итоге следует провести актуализацию перечня экологических аспектов согласно перечню ЭА и проинформировать об экологических аспектах все заинтересованные стороны.

Перечень экологических аспектов составляется отдельно для каждого цеха предприятия АО «Тяжмаш», его утверждает начальник этого цеха. По каждому виду деятельности цеха определяется экологический аспект и выясняются условия их возникновения. Выясняется, какое именно воздействие оказывает данный аспект на окружающую среду и определяется масштаб его воздействия. Каждый аспект подразделяется на виды, которые определяются по результатам оценки значимости последствий, масштаба и продолжительности воздействия.

Данный перечень согласуется с членами экспертной группы. По итогам оценки разрабатываются мероприятия, способствующие уменьшению причинения вреда окружающей среде.

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте

Работы, выполняемые участком кранового хозяйства можно отнести к работам с повышенной опасностью. Возможные чрезвычайные ситуации – это падение с высоты, из-за несоблюдения правил по охране труда и техники безопасности, ненадежности анкерных устройств, возможной потери работником равновесия при проведении работ, разрушение конструкции, оборудования или их составляющих при выполнении работ, скользкая рабочая поверхность имеющая не огражденные перепады высоты. Поражение электрическим током, взрыв или пожар (неисправность шлангов, сварочного оборудования, несоблюдение правил при обращении с кислородными баллонами) также являются возможными чрезвычайными ситуациями.

При сварочных работах, наиболее вероятной аварийной ситуацией может стать пожар в результате несоблюдения техники безопасности, правил по охране труда или короткого замыкания [11].

Согласно приложению к Приказу Министерства труда и социальной защиты РФ Об утверждении правил по охране труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ №1101н от 23.12.2014 г.: «При проведении огневых работ в местах, где поблизости есть сгораемые конструкции, необходимо защитить их от возгорания с помощью металлических экранов или полить водой.

Разрешается приступать к проведению огневых работ только после оформления письменного наряда-допуска и выполнения требований пожарной безопасности» [5].

План эвакуации при пожаре в цехе №12 в соответствии с рисунком 13.



Рисунок 13 – План эвакуации цеха №12

Ответственный за проведение временных огневых работ обязан проинструктировать рабочих о мерах пожарной безопасности, определить противопожарные мероприятия по подготовке места работы.

На участке кранового хозяйства в целях пожарной безопасности установлены два топора, две лопаты, 4 шт. пенных огнетушителя ОП-5 и 4 шт. огнетушителей ОП-7.

В помещении участка установлен стенд с плакатами правильного и безопасного выполнения различных работ и правилами по охране труда.

Имеется запасный выход из помещения через заготовительный участок. На участке установлен щит со схемой эвакуации людей в случае возникновения пожара. Один раз в год на предприятии проводится учебная пожарная тревога для отработки действий персонала при эвакуации с участков.

8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

Для оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности необходимо составить план мероприятий.

С целью улучшения условий и охраны труда, снижения уровней профессиональных рисков составлен план мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной, представленный в таблице 9.

Таблица 9 – План мероприятий по улучшению условий и охраны труда, снижению профессиональных рисков

Рабочее место	Наименование мероприятия	Затраты, руб.	Срок исполнения	Ответственный исполнитель
Электросварщик	Проведение периодических медосмотров электросварщиков, согласно приказу министерства труда и социального развития РФ от 05.12.2014 г. №302н	10000	В процессе трудовой деятельности	СОТПЭК, руководители СП
	Обеспечение работников СИЗ (заменить каски на каскетки, антивибрационные рукавицы)	11500	1-4 квартал	СЗиВК, руководители СП
	Организация обучения по ОТ (при работах на высоте)	10000	В процессе трудовой деятельности	СОТПЭК, руководители СП
	Приобретение портативного устройства вытяжки MOBIFLEX 100-NF	110285	1 квартал	СОТПЭК, руководители СП

На основании проведенных анализов и предложенных мероприятий по улучшению безопасности и условий труда был разработан план мероприятий по улучшению условий и охраны труда, а также по снижению профессиональных рисков.

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

Для полной оценки эффективности проводимым мероприятиям необходимо рассчитать отдельные показатели, влияющие на общий результат экономической эффективности

Для начальной оценки эффективности предложенным мероприятиям необходимо произвести расчеты размера скидок и надбавок к страховым тарифам, данные для которых приведены в таблице 10.

Таблица 10 - Данные для расчета размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Показатель	Данные по годам		
	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Среднесписочная численность рабочих, чел.	28	30	32
Количество страховых случаев за год, шт.	3	2	2
Количество страховых случаев за год, кроме случаев со смертельным исходом, шт.	3	2	2
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем, дн.	100	37	54
Фонд заработной платы за год, руб.	4609629	5717607	8188298
Сумма обеспечения по страхованию, руб.	93264	38607	61171
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда, шт.	10	14	15
Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда	10	12	14
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации, шт.	7	8	8
Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры, чел.	22	24	26
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры, чел.	22	24	26

Расчеты проведены согласно Приказу Министерства труда и социальной защиты РФ Об утверждении Методики расчета скидок и

надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний от 1 августа 2012 года №39н: «для страхователей, у которых хотя бы один из показателей ($a_{\text{стр}}$, $b_{\text{стр}}$, $c_{\text{стр}}$) меньше утвержденного аналогичного показателя по виду экономической деятельности ($a_{\text{вэд}}$, $b_{\text{вэд}}$, $c_{\text{вэд}}$), которому соответствует основной вид деятельности страхователя, размер надбавки (P) рассчитывается по формуле (3)» [13].

$$P(\%) = \left(\frac{a_{\text{стр}}}{a_{\text{вэд}}} + \frac{b_{\text{стр}}}{b_{\text{вэд}}} + \frac{c_{\text{стр}}}{c_{\text{вэд}}} - 1 \right) \times (1 - q_1) \times (1 - q_2) \times 100, \quad (3)$$

$$P(\%) = \left(\frac{0,01}{0,05} + \frac{7,78}{1,90} + \frac{27,28}{68,97} - 1 \right) \times (1 - 0,44) \times (1 - 1) \times 100 = 3,14\%$$

Если при расчете значения $(1 - q_1)$ или $(1 - q_2)$ равны нулю, то значения данных показателей устанавливаются в размере 0,1.

При $P(C) \geq 40\%$, надбавка устанавливается в размере 40%.

Размер страхового тарифа на 2017 год с учетом скидки рассчитывается по формуле (4) [13]:

$$t_{\text{стр}}^{2018} = t_{\text{стр}}^{2017} + t_{\text{стр}}^{2017} \times P, \quad (4)$$

$$t_{\text{стр}}^{2018} = 0,9 + 0,9 \times 3,14 = 3,73 = 0,04$$

Расчет размера страховых взносов по новому тарифу осуществляется по формуле (5) [13]:

$$V^{2018} = \PhiЗП^{2016} \times t_{\text{стр}}^{2018}, \quad (5)$$

$$V^{2018} = 8188298 \times 0,04 = 327531,92 \text{руб.}$$

Размер страховых взносов составит 327531,92 рубль [13].

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

Чтобы определить эффективность результатов проведенных мероприятий нужно оценить уровень снижения профессиональных заболеваний и травматизма.

Для того, что бы произвести расчет социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда, необходимы данные, представленные в таблице 13 [12], [13].

Таблица 11 – Данные для расчета социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателей	Условное обозначение	Данные для расчета	
		До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям, чел.	$Ч_i$	8	4
Плановый фонд рабочего времени, дн.	$\Phi_{пл}$	247	247
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве, чел.	$Ч_{нс}$	7	1
Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев	$Д_{нс}$	54	10
Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	28	28

Согласно учебно-методическому пособию Т.Ю. Фрезе «Экономика безопасности труда», были проведены расчеты социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда.

Согласно учебно-методическому пособию Т.Ю. Фрезе Экономика безопасности труда: «изменение численности работников, чьи условия труда не соответствуют нормативным требованиям ($Ч_i$) рассчитывается по формуле (6):

$$\Delta Ч_i = Ч_i^{\text{б}} - Ч_i^{\text{п}}, \quad (6)$$

где $Ч_i^{\text{б}}$ – это численность занятых работников, чьи условия труда не соответствуют нормативным требованиям до проведения мероприятий по охране труда, чел.;

$Ч_i^{\text{п}}$ – это численность занятых работников, чьи условия труда не соответствуют нормативным требованиям после проведения мероприятий по охране труда, чел.» [14]

$$\Delta Ч_i = 8 - 4 = 4 \text{ чел.}$$

Согласно учебно-методическому пособию Т.Ю. Фрезе Экономика безопасности труда: «потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год (ВУТ) рассчитывается по формуле (7) [12]:

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \times D_{\text{нс}}}{\text{ССЧ}}, \quad (7)$$

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

ССЧ – это среднесписочная численность основных рабочих за год, чел» [14].

$$\text{ВУТ}^{\text{б}} = \frac{100 \times 27}{28} = 96,4 \text{ дня}$$

$$\text{ВУТ}^{\text{п}} = \frac{100 \times 10}{28} = 35,7 \text{ дней}$$

Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего ($\Phi_{\text{факт}}$) рассчитывается по формуле (8) [12]:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{пл}} - \text{ВУТ}, \quad (8)$$

где $\Phi_{\text{пл}}$ – это плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дни.

$$\Phi^{\text{б}}_{\text{факт}} = 247 - 96,4 = 150,6 \text{ дней}$$

$$\Phi^{\text{п}}_{\text{факт}} = 247 - 35,7 = 211,3 \text{ дня}$$

Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда ($\Delta\Phi_{\text{факт}}$) рассчитывается по формуле (9) [12]:

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi^{\text{п}}_{\text{факт}} - \Phi^{\text{б}}_{\text{факт}}, \quad (9)$$

где $\Phi^{\text{п}}_{\text{факт}}$, $\Phi^{\text{б}}_{\text{факт}}$ – фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятия, дни.

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 211,3 - 150,6 = 60,7$$

Согласно учебно-методическому пособию Т.Ю. Фрезе Экономика безопасности труда: «относительное высвобождение численности рабочих за счет повышения их трудоспособности ($\mathcal{E}_{\text{ч}}$) рассчитывается по формуле (10):

$$\mathcal{E}_{\text{ч}} = \frac{\text{ВУТ}^{\text{б}} - \text{ВУТ}^{\text{п}}}{\Phi^{\text{б}}_{\text{факт}}} \times \text{Ч}^{\text{б}}_{\text{и}}, \quad (10)$$

где ВУТ^б, ВУТ^п – это потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия, дни;

$\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}$ – это фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дни;

$\text{Ч}_i^{\text{б}}$ – численность рабочих, занятых на участках, где проводится (планируется) мероприятие, чел.» [14].

$$\text{Э}_ч = \frac{96,4 - 35,7}{54,2} \times 8 = 3,22$$

В результате проведенных мероприятий относительное высвобождение численности рабочих за счет повышения их трудоспособности составит 3,22 чел.

8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда

Для того, что бы рассчитать экономические показатели эффективности мероприятий по охране труда, необходимы данные, представленные в таблице 12 [12], [13]. С помощью этих данных можно будет узнать, насколько понизятся значения выплат компенсаций и льгот работникам.

Таблица 12 – Данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Данные для расчета	
	До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
Среднечасовая заработная плата руб./час	142,0	142,0
Коэффициент доплат за профмастерство, %	6,0	6,0

Продолжение таблицы 12

Наименование показателя	До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
Коэффициент премирования, %	17,0	15,0
Коэффициент доплат за условия труда, %	18,0	11,0
Норматив отчислений на социальные нужды, %	30,0	30,0
Продолжительность рабочей смены, час	8,0	8,0
Количество рабочих смен, шт.	1,0	1,0
Плановый фонд рабочего времени, дн.	247,0	247,0
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	1,5	1,5
Единовременные затраты, руб.	-	141785,0

Согласно учебно-методическому пособию Т.Ю. Фрезе Экономика безопасности труда, были проведены расчеты экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда [14].

Годовая экономия себестоимости продукции (\mathcal{E}_c) за счет предупреждения производственного травматизма и сокращения в связи с этим материальных затрат в результате внедрения мероприятий рассчитывается по формуле (11) [14]:

$$\mathcal{E}_c = M_3^6 - M_3^p, \quad (11)$$

где M_3^6 и M_3^p – это материальные затраты, связанные с несчастными случаями в базовом и расчетном периодах, руб.;

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве рассчитываются по формуле (12) [14]:

$$M_3 = ВУТ \times ЗПЛ_{дн} \times \mu, \quad (12)$$

где ВУТ – это потери рабочего времени у пострадавших с утратой трудоспособности, дни;

ЗПЛ – это средневзвешенная заработная плата одного работающего, руб.

μ – коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем.

$$M_3 = 96,4 \times 1602 \times 1,5 = 231649,2 \text{ руб.}$$

$$M_3 = 35,7 \times 1499 \times 1,5 = 80271,5 \text{ руб.}$$

$$\Xi_c = 231649,2 - 80271,5 = 151377,7 \text{ руб.}$$

Средневзвешенная заработная плата определяется по формуле (13) [14]:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{доп}}), \quad (13)$$

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

$K_{\text{доп}}$ – коэффициент доплат;

T – продолжительность рабочей смены;

S – количество рабочих смен.

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}^{\text{б}} = 142 \times 8 \times 1 \times (100 + 41) = 1601 \text{ руб.}$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}^{\text{п}} = 142 \times 8 \times 1 \times (100 + 32) = 1499 \text{ руб.}$$

Годовая экономия (Ξ_z) за счет уменьшения затрат на льготы и компенсации за работу в неблагоприятных условиях труда в связи с сокращением численности работников, занятых тяжелым физическим трудом и трудом во вредных для здоровья условиях рассчитывается по формуле (14) [14]:

$$\Xi_z = \Delta C_i \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{б}} - C_i \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{п}}, \quad (14)$$

где $\Delta Ч_1$ – это изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям, чел.;

$ЗПЛ_{год}^6$, $ЗПЛ_{год}^п$ - среднегодовая заработная плата до и после внедрения мероприятия, руб.

$$\text{Эз} = 4 \times 1601 \times 247 - 4 \times 1499 \times 247 = 100776 \text{ руб.}$$

Годовая экономия (Э_T) фонда заработной платы рассчитывается по формуле (15) [14]:

$$\text{Э}_T = (\Phi ЗП_{год}^6 - \Phi ЗП_{год}^п) \times \left(1 + \frac{k_d}{100\%}\right), \quad (15)$$

где $\Phi ЗП_{год}^6$, $\Phi ЗП_{год}^п$ – это годовой фонд основной заработной платы до и после внедрения мероприятий, руб.;

k_d – коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы, %

$$\text{Э}_T = (11072516 - 10367084) \times \left(1 + \frac{25}{100}\right) = 881790 \text{ руб.}$$

Экономия по отчислениям на социальное страхование ($\text{Э}_{осн}$) рассчитывается по формуле (16) [14]:

$$\text{Э}_{осн} = \frac{\text{Э}_T \times N_{осн}}{100}, \quad (16)$$

где $N_{осн}$ – норматив отчислений на социальное страхование.

$$\text{Э}_{осн} = \frac{881790 \times 30}{100} = 264537 \text{ руб.}$$

Общий годовой экономический эффект ($\mathcal{E}_Г$) – это экономия от внедрения мероприятий по улучшению условий труда, рассчитывается по формуле (17) [14]:

$$\mathcal{E}_Г = \mathcal{E}_з + \mathcal{E}_с + \mathcal{E}_Т + \mathcal{E}_{осн}, \quad (17)$$

$$\mathcal{E}_Г = 100776 + 151377,7 + 881790 + 264537 = 1398480,7 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости единовременных затрат ($T_{ед}$) рассчитывается по формуле (18) [14]:

$$T_{ед} = \frac{З_{ед}}{\mathcal{E}_Г}, \quad (18)$$

$$T_{ед} = \frac{141785}{1398480,7} = 0,1 \text{ г.}$$

Коэффициент экономической эффективности единовременных затрат рассчитывается по формуле (19) [14]:

$$E_{ед} = \frac{1}{T_{ед}}, \quad (19)$$

$$E_{ед} = \frac{1}{0,1} = 10$$

Мероприятия считаются рентабельными для предприятия. Срок окупаемости единовременных затрат составит 0,1 года. Общий годовой экономический эффект составит 1398480,7 рублей.

8.5 Оценка производительности труда за счет уменьшения затрат времени на выполнение операции

Прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате повышения трудоспособности рассчитывается по формуле (20) [14]:

$$P_{\text{тр}} = \frac{\text{Э}_ч \times 100}{\text{ССЧ} - \text{Э}_ч}, \quad (20)$$

$$P_{\text{тр}} = \frac{3,22 \times 100}{28 - 3,22} = 12,99 \%$$

где $\text{Э}_ч$ – сумма относительной экономии численности рабочих по всем мероприятиям, чел.;

ССЧ – среднесписочная численность рабочих, чел [14].

Результаты проведенной оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Мероприятия: 1. Приобретение портативного устройства вытяжки MOBIFLEX 100-NF. 2. Организация обучения по ОТ (при работах на высоте). 3. Проведение периодических медосмотров электросварщиков 4. Обеспечение работников СИЗ (заменить каски на каскетки, антивибрационные рукавицы)	
Показатель	Экономический эффект
Затраты на мероприятия, руб.	141785,0
Размер страховых взносов, руб.	327531,9
Относительное высвобождение численности рабочих за счет повышения их трудоспособности, чел.	3,2
Годовая экономия себестоимости продукции за счет предупреждения производственного травматизма и сокращения в связи с этим материальных затрат в результате внедрения мероприятий, руб.	151377,7

Продолжение таблицы 13

Показатель	Экономический эффект
Годовая экономия за счет уменьшения затрат на льготы и компенсации за работу в неблагоприятных условиях труда в связи с сокращением численности работников, занятых тяжелым физическим трудом и трудом во вредных для здоровья условиях, руб.	100776,0
Годовая экономия фонда заработной платы, руб.	881790,0
Экономия по отчислениям на социальное страхование, руб.	264537,0
Общий годовой экономический эффект, руб.	1398480,7
Срок окупаемости единовременных затрат, г.	0,1
Прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате повышения трудоспособности, %	12,9

В целом, мероприятия по улучшению условий и охраны труда следует считать эффективными.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Машиностроение – комплекс отраслей промышленности, изготавливающих средства производства и транспорта, а также оборонную продукцию. Средний уровень загрузки производственных мощностей в машиностроении составляет 45%, тогда, как в общем по РФ он равен 55%. Степень износа основных фондов крупных и средних предприятий машиностроительной отрасли превышает 54%.

АО «ТЯЖМАШ» - современное предприятие, по своей структуре и составу основных производственных фондов располагающее возможностями для выполнения практически любого заказа, свойственного тяжелому машиностроению.

Основным видом деятельности АО «ТЯЖМАШ» является производство машиностроительной продукции для объектов и отраслей энергетики, металлургии, нефтедобычи и нефтепереработки, черной и цветной металлургии, золото и алмазодобычи, угле и сланцедобычи, а также работ и услуг военного назначения и для освоения космического пространства.

Мощный интеллектуальный и производственно-технический потенциал завода позволяет выпускать конкурентоспособное уникальное оборудование самого высокого класса, как по своей документации, так и по документации заказчика.

На АО «Тяжмаш» довольно старые грузоподъемные оборудования, постоянно требующие ремонта или проверки. Участок кранового хозяйства обеспечивает должный уход за ГПМ. Охрана труда и соблюдение правил техники безопасности при ремонте мостовых кранов занимает центральное место, так как в первую очередь самой высокой ценностью всегда являлся человек, его жизнь и здоровье.

В процессе написания бакалаврской работы была составлена характеристика предприятия АО «Тяжмаш», цеха №12 и участка кранового

хозяйства. Был рассмотрен технологический процесс устранения трещин в основном металле на кране инв. №423-986. Был проведен анализ средств защиты работающих, травматизма, а также разработаны мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечению безопасных условий труда. Разработаны документированные процедура по охране труда и согласно ИСО 14001. В процессе написания бакалаврской работы проведена оценка антропогенного воздействия на окружающую среду, проанализированы возможные аварийные ситуации, а также разработан план локализации и ликвидации аварийной ситуации. Проведена оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Предложенные мероприятия по проведению предварительных и периодических медосмотров, проведению специальной оценки условий труда, обеспечению работников СИЗ, организации обучения по охране труда, а также приобретению портативного устройства вытяжки MOBIFLEX 100-NF следует считать эффективными как для человеческого здоровья, так и для предприятия. Общий годовой экономический эффект составит 1398480,7 рублей. Окупится за 0,1 года. Прирост производительности труда составит 12,9%.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Официальный сайт АО «Тяжмаш». Сведения о деятельности предприятия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tyazhmash.com>

2 Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 28.03.2014 №155н «Об утверждении правил по охране труда при работе на высоте» // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

3 ГОСТ 12.0.003-15 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Текст] – Введ. 2017-03-01. – Межгосударственный стандарт. М. : ИПК Изд-во стандартов, 2004. – 4 с.

4 Трудовой кодекс Российской Федерации. С изменениями и дополнениями, вступающими в силу с 01 января 2017 года // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

5 Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 23.12.2014 г. №1101н «Об утверждении правил по охране труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ» // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

6 СП 1009-73 Санитарные правила при сварке, наплавке и резке металлов (утв. Главным государственным санитарным врачом СССР 05.03.1973) №1009-73 // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

7 Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 28.03.2014 г. №155н «Об утверждении Правил по охране труда при работе на высоте» // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

8 Приказ Министерства здравоохранения и социальной защиты РФ от 14.12.2010 г. №1104н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам машиностроительных и металлообрабатывающих производств, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

9 Егоров, А.Г. Безопасность жизнедеятельности: учебно-методическое пособие [Текст] / А.Г. Егоров. – М. : Автомеханический институт, 2003. – 672 с. – ISBN 978-5-374-00570-7

10 Weld Fume Control Solutions // Legal reference system The Lincoln Electric Company [Electronic recourse] // The Lincoln Electric Company. – Режим доступа: <http://www.lincolnelectric.ru>

11 Сварочное оборудование. Материалы, горелки // Линкольн Электрик [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.lincolnelectric.com/>

12 ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность. Общие требования [Текст] – Введ. 1992-01-07 – Межгосударственный стандарт. М. : ФГУП Стандартинформ, 2006 – 68 с.

13 Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 01.08.2012 N 39н (ред. от 07.02.2017) «Об утверждении Методики расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

14 Фрезе, Т.Ю. Экономика безопасности труда: учебно-методическое пособие [Текст] / Т.Ю. Фрезе. – М. : ТГУ, 2012. – 176 с.

15 Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 12.04.2011 №302н (ред. от 05.12.2014) «Об утверждении перечней вредных и (или)

опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования) и порядка их проведения» // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

16 Федеральный Закон от 10.01.2002 №7-ФЗ (ред. От 25.06.2012 с изменениями, вступившими в силу 01.01.2013). Об охране окружающей среды [Текст] – Взамен Закона 2060-1; введ. 2002-01-12 – Федеральный закон. М. : Изд-во, 2002. - 72 с.

17 Какаулин, С. П. Экономика безопасного труда: Учебно-практическое пособие [Текст] / С. П. Какаулин. – М. : Альфа-Пресс, 2007. – 192 с. – ISBN 978-5-94280-272-1.

18 ГОСТ 12.3.002-2014 ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.com>

19 ГОСТ Р ИСО 14001-2007 Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению условия // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Консорциум Кодекс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru>

20 Федеральный закон № 89 «Об отходах производства и потребления» от 24. 06.1998 г. // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

21 Гигиенический Норматив 2.2.5.1313-03. Химические факторы производственной среды. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Гигиенические нормативы / Главный государственный санитарный врач РФ [Текст] - Введ. 2003-04-27.- 2003. –268 с.

22 ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны [Текст] – Введ. 1988-09-29. - Межгосударственный стандарт. М. : Стандартиформ, 1988. – 49 с.

23 Федеральный закон от 23.12.2013 № 426. О специальной оценке условий труда [Текст] – Введ. 2013-12-23 – Федеральный закон. М. : Российская газета, 30 дек. 2013. Выпуск № 295 –27 с.

24 Инструкция по визуальному и измерительному контролю РД 03-606-03 [Текст] – Серия 03. Выпуск 39. – М. : ЗАО НТЦ ПБ, 2014. – 101 с. – ISBN 978-5-9687-0023-0.

25 Типовая инструкция по организации безопасного проведения огневых работ на взрывоопасных объектах РД 09-364-00 [Текст] – серия 09. Выпуск 24. – М. ЗАО НТЦ ПБ, 2010. – 20 с. - ISBN 978-5-9687-0071-1.

26 Злобин, С.И. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов. ПБ 10-382-00: Методическое пособие [Текст]/ С.И. Злобин. – М. : НОУ ЦДО Промэнергобезопасность, 2010. – 222 с.

27 Operator’s Manual // Welding helmet [Electronic resource]. - Режим доступа: <http://www.fubag.com>

28 Safety instructions [Electronic recourse]. – Режим доступа: <http://www.kemppi.com>

29 Robert Bosch GmbH, Original instructions [Text] / Robert Bosch GmbH: М. : Bosch Power Tools, 2014 – 270 с. – 1-600-AOO-2T8.

30 Mr. Gopinath S.Mohite. Amelioration of safety management in infrastructure projects. // Journal of Engineering Research and Applications, 2248-9622. Publisher: Savitribai Phule Pune University, 2014.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 - Идентификация опасных, вредных производственных факторов

Технологический процесс устранения трещин в основном металле на электромостовом кране инв. №423-986			
Наименование операции	Наименование инструмента и приспособления	Обрабатываемая конструкция	Вредные факторы
Шлифовка	Угловая шлифмашина BOSCH GWS 11-125	Стенка концевой балки	Физические: Повышенный уровень вибрации и шума на рабочем месте, контакт с острыми кромками, шероховатостями и заусенцами на поверхностях обрабатываемой конструкции. Химический – повышенная запыленность или загазованность воздуха
Слесарные работы	Дрель «Интерскол» ДУ-13/650	Стенка концевой балки	Физические: Повышенный уровень вибрации и шума на рабочем месте
Слесарные работы	Прямошлифовальная машинка BOSCH GGS 8 SE	Стенка концевой балки	Физический – повышенный уровень вибрации и контакт с острыми кромками, шероховатостями и заусенцами на поверхностях обрабатываемой конструкции. Химический - повышенная запыленность или загазованность воздуха.
Сварка	Сварочный аппарат КЕМРПИ	Стенка концевой балки	Физический: повышенный уровень шума на рабочем месте, оптическое излучение или пульсация светового потока, а также повышенный уровень неионизирующих излучений. Химический: контакт с химическими веществами

Продолжение таблицы А.1

Сварочная	Сварочный аппарат КЕМРРІ	Стенка концевой балки	Химический: повышенная запыленность или загазованность воздуха. Психофизиологический – тяжесть трудового процесса
-----------	-----------------------------	--------------------------	--

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1 - Мероприятия по улучшению условий труда и снижению уровней профессиональных рисков для электросварщиков участка кранового хозяйства

Технологический процесс устранения трещин в основном металле на электромостовом кране инв. №423-986				
Операция	Наименование инструмента	Обрабатываемая конструкция	Вредные факторы	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
1	2	3	4	5
Шлифовка	Угловая шлифмашина BOSCH GWS 11-125	Стенка концевой балки	<p>Физические: Повышенный уровень вибрации и шума на рабочем месте, контакт с острыми кромками, шероховатостями и заусенцами на поверхностях обрабатываемой конструкции. Химический – повышенная запыленность или загазованность воздуха</p>	<p>Использование СИЗ (защита от вибрации: рукавицы и перчатки, беруши; ушные вкладыши, респираторы, перчатки, нарукавники, костюм). Соблюдение регламента перерывов труда и отдыха. Проведение периодических медицинских осмотров (за счет работодателя). Устройства систем вентиляции и очистки воздуха. Организация в установленном порядке обучения, инструктажа, проверки знаний по охране труда работников</p>

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
Слесарные работы	Дрель «Интерскол» ДУ-13/650	Стенка концевой балки	Физические: Повышенный уровень вибрации и шума на рабочем месте	Использование СИЗ (защищающие от вибрации рукавицы и перчатки, беруши; ушные вкладыши). Соблюдение регламент. перерывов труда и отдыха. Инструктаж по ОТ. Проведение периодических медицинских осмотров (за счет работодателя)
Слесарные работы	Прямошлифовальная машинка BOSCH GGS 8 SE	Стенка концевой балки	Физический – повышенный уровень вибрации и контакт с острыми кромками, шероховатостями и заусенцами на поверхностях обрабатываемой конструкции. Химический - повышенная запыленность или загазованность воздуха	Использование СИЗ (защищающие от вибрации рукавицы и перчатки, респираторы, перчатки, нарукавники, костюм), Устройства систем вентиляции и очистки воздуха. Организация в установленном порядке обучения, инструктажа, проверки знаний по ОТ. Соблюдение регламент. перерывов труда и отдыха
Сварочная	Сварочный аппарат КЕМРР1	Стенка концевой балки	Физический: повышенный уровень шума на рабочем месте, оптическое излучение или пульсация светового потока, а также повышенный уровень неионизирующих излучений.	Использование СИЗ (удерживающая привязь, каска, перчатки, нарукавники, ботинки, костюм, маска, беруши, респираторы,), проведение ежегодных медицинских осмотров (за счет работодателя).

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
Сварочная	Сварочный аппарат КЕМРРІ	Стенка концевой балки	<p>Химический: контакт с химическими веществами</p> <p>Химический: повышенная запыленность или загазованность воздуха.</p> <p>Психо-физиологический – тяжесть трудового процесса</p>	<p>Проведение специальной оценки условий труда.</p> <p>Брызгозащитный экран и световой барьер</p> <p>Предусмотреть возможность установки местных отсосов.</p> <p>Инструктаж по ОТ.</p> <p>Регламентировать режим труда и отдыха</p>