

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)

20.04.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки)

Системы управления производственной, промышленной и экологической
безопасностью

(направленность (профиль))

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

на тему Исследование, оценка состояния и эксплуатации опасных
производственных объектов в машиностроительном комплексе (на примере
эксплуатации подъемно-транспортного оборудования дирекции по логистике
ПАО «АВТОВАЗ»)

Студент	<u>П.Н. Симагова</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Научный руководитель	<u>В.А. Филимонов</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Консультанты	<u>И.Ю. Амирджанова</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
	_____	_____	(личная подпись)

Руководитель программы д.п.н., профессор Л.Н.Горина _____
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)
«___» _____ 2019г.

Допустить к защите
Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н.Горина _____
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)
«___» _____ 2019г.

Тольятти 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
Глава 1 ИЗУЧЕНИЕ НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ КОМПЛЕКСЕ.....	11
1.1 Подбор и изучение отечественных и зарубежных научных публикаций в рамках исследования факторов, влияющих на безопасную эксплуатацию опасных производственных объектов в Дирекции по логистике ПАО «АВТОВАЗ».....	11
1.2 Классификация и классы опасности ОПО.....	14
1.3 Требования промышленной безопасности к эксплуатации ОПО.....	16
1.4 Требования промышленной безопасности к эксплуатации сосудов, работающих под давлением.....	18
1.5 Безопасная эксплуатация грузоподъемных механизмов.....	19
1.6 Требования к организациям, осуществляющим деятельность по эксплуатации, техническому перевооружению, ремонту, консервации и ликвидации сетей газораспределения и газопотребления.....	23
1.7 Декларирование и лицензирование промышленной безопасности.....	24
Глава 2 ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА БЕЗОПАСНУЮ ЭКСПЛУАТАЦИЮ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ В ДИРЕКЦИИ ПО ЛОГИСТИКЕ ПАО «АВТОВАЗ».....	26
2.1 Выбор метода исследования опасного производственного объекта.....	26
2.2 Обеспечение безопасности производственного процесса в Дирекции по логистике ПАО «АВТОВАЗ».....	27

2.3	Техническое состояние опасных производственных объектов...	28
2.4	Своевременность проведения регламентных работ на опасных производственных объектах.....	34
2.5	Уровень организации производственного контроля за опасными производственными объектами.....	35
2.6	Квалификация и знание персоналом требований..... промышленной безопасности опасных производственных объектов.....	36
2.7	Выполнение предписаний отдела производственного контроля.	37
2.8	Обеспечение необходимой документацией, качество ее ведения на опасных производственных объектах.....	37
2.9	Исследование технических характеристик подъемного сооружения в условиях предприятия ПАО «АВТОВАЗ».....	38
2.10	Выявление уровня травматизма в Дирекции по логистике ПАО «АВТОВАЗ».....	44
Глава 3 ОПИСАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ЧАСТИ. ОБРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ, АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ РАСЧЕТОВ.....		50
3.1	Анализ полученных результатов исследований.....	50
3.2	Обобщение результатов исследования.....	54
3.3	Методика по работе с магнитным захватом при разгрузке металлопроката.....	60
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....		62
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....		64

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время невозможно решать задачи, ставящиеся в производстве без применения сложных технологических комплексов. В каждом аспекте промышленности находят применение грузоподъемные оборудования, окрасочные комплексы, сосуды, работающие под давлением, газораспределительные пункты, черная и цветная металлургия. Жизнь производства тесно сплетена с использованием в технологиях опасных производственных объектов. Структуры предприятий, опираясь на федеральные законы и нормативные документы, выстраивают свою деятельность, таким образом, чтобы эксплуатация опасных производственных объектов не приносила вред здоровью персонала и общества, а также исключала возникновение аварий и инцидентов на них.

Как и в других областях промышленности, характерными признаками машиностроительного комплекса в современном мире, является концентрация на одном предприятии множества разнообразных технологических процессов, в том числе связанных с эксплуатацией опасных производственных объектов.

Эксплуатация машиностроительного оборудования требует знание не только его предназначения, но также его возможности, умение обслуживать, ремонтировать и делать правильный выбор при замене его на новое или при изначальном проектировании [47].

В настоящее время в производстве происходит быстрая смена технологий, обновление оборудования, внедрение новых процессов, использование опасных производственных объектов, которые бывают недостаточно изучены с точки зрения возникновения негативных последствий при их применении. На предприятиях машиностроительного комплекса широко применяются опасные производственные объекты, эксплуатация которых предусматривает соблюдение правил безопасной эксплуатации, высококачественного и своевременного выполнения работ по

техническому обслуживанию и ремонту. В эксплуатацию оборудования закладывается не только выполнение работ по его непосредственному использованию, но и комплекс различных мероприятий, которые направлены на поддержание работоспособности и надежности оборудования, с поддержанием необходимой эффективности от его применения.

Основные требования безопасности, которые предъявляются к оборудованию: безопасность для здоровья и жизни человека, надежность, удобство эксплуатации. Требования к безопасности производственного оборудования закладываются на этапе проектирования. На этом этапе опасные производственные объекты рассчитывают на прочность.

Выбор материалов для конструкции опасных производственных объектов производится с учетом опасных факторов. В оборудовании для производств, где образуется взрывоопасная среда, не должны использоваться искрящие материалы. Особые материалы должны использоваться в установках, работающих под давлением, на агрессивных рабочих средах, в условиях низких и высоких температур.

За последние годы в результате принятия ряда федеральных законов и иных нормативных правовых актов в РФ сформирована правовая база охраны труда работников предприятия, организации.

В машиностроительном комплексе распространение получили такие опасные производственные объекты как грузоподъемные машины и механизмы. Данные ОПО широко применяются как на погрузочно-разгрузочных работах, так и в технологических процессах производства.

Основными документами, определяющими безопасную и надежную работу грузоподъемных кранов, являются, Федеральный закон о промышленной безопасности опасных производственных объектов, Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения».

Дирекция по логистике ПАО «АВТОВАЗ» занимает важное место в процессе производства автомобилей. Основные функции, которой являются обеспечение, поставка материалов, комплектующих, транспортировка готовых деталей на конвейер завода.

Актуальность темы исследования, заключается в том, что при осуществлении данных функций работники Дирекции по логистике ежедневно сталкиваются с работой на опасных производственных объектах. Одним из таких объектов является мостовой кран с заводским № 12403 и регистрационным № 10378, работа на котором связана с разгрузкой вагонов с металлопрокатом. Для разгрузки одного рулона металла согласно технологическому процессу необходимо задействовать трех стропальщиков для строповки груза при помощи канатных стропов. При невозможности застропить канатными стропами в упаковке пробивается отверстие и заводится цепной строп, что приводит к повреждению металлопроката в 20-30 % от общего количества разгруженных рулонов за смену.

При существующей схеме организации работ по разгрузке вагонов с применением крюкового захвата и стропов невозможно исключить риски возникновения несчастных случаев или инцидентов на ОПО.

Так за последние три года произошло 4 случая связанные с производством работ на кране.

При организации работ по разгрузке и погрузке вагонов происходит нарушение требований промышленной безопасности производственным персоналом, а именно нахождение стропальщиков в зоне перемещения груза. В связи с этим увеличивается риск возникновения травмоопасных ситуаций.

Работа данного ОПО должна подвергнуться тщательному исследованию с выдачей предложений по снижению рисков повреждения металлопроката, травматизма персонала при работе на кране и возле него, а также улучшению условий труда персонала.

Цель работы – снижение уровня травматизма и повреждения перемещаемого груза на опасных производственных объектах Дирекции по логистике ПАО «АВТОВАЗ».

При выполнении вышеуказанной цели работы предполагается, что, определив недостатки и риски при производстве работ по разгрузке вагонов на опасных производственных объектах, проведя анализ выявленных недостатков и рисков, можно рекомендовать мероприятия, которые снизят уровень рисков и исключат недостатки при производстве работ по разгрузке и перемещению грузов.

Объект исследования – опасные производственные объекты Дирекции по логистике ПАО «АВТОВАЗ».

Предмет исследования – Кран мостовой электрический с крюковым захватом заводской № 12403, регистрационный № 10378. Установлен – март 1969 в корпусе 06, в осях ЮЮ-ФФ.

Задачи исследования:

1. Изучить нормативно-правовые документы Российской Федерации в области промышленной безопасности, проанализировать состояние промышленной безопасности и существующую систему разгрузки вагонов и перемещения груза.

2. Изучить понятия и особенности работ с опасными производственными объектами.

3. Провести патентный поиск и изучить устройства, методы и способы перемещения груза с помощью магнитных захватов.

4. Разработать мероприятия для безопасного производства работ при разгрузке вагонов с металлопрокатом с применением альтернативного грузоподъемного устройства и разработкой методики работы с усовершенствованной системой перемещения грузов.

5. Обобщить результаты мероприятий по организации безопасного производства работ при разгрузке вагонов с металлопрокатом и провести анализ достаточности и эффективности внедрения методики.

Научная новизна исследования.

В рамках проведения работ по снижению факторов, влияющих на безопасную эксплуатацию опасных производственных объектов, с целью идентификации опасностей, проводим оценку вероятности возникновения опасного события в Дирекции по логистике ПАО «АВТОВАЗ» ($P=5$), оценку последствий возникновения опасности (тяжесть) ($S=2$). Согласно матрице классификации рисков, определяем уровень риска ($R=10$).

При $R10$ риск относится к категории «средний» ($9 \leq R \leq 12$). Для данной категории риска требуется исключить передачу риска и подготовить мероприятия по минимизации и исключению опасности.

В качестве мероприятий была проработана возможная замена грузозахватного приспособления. Основываясь на мировом и российском опыте, подобран наиболее подходящий магнитный захват PML CA 10000.

Захваты серии CA разработаны таким образом, чтобы магнитный сердечник не касался и не повреждал рабочую поверхность металла. Кроме того, магнитный захват достигает наибольшей эффективности при минимальном воздушном зазоре между поверхностью груза и захвата. Магнитные захваты серии CA с лёгкостью перемещают как плоские, так и круглые предметы, а также для перемещения крупногабаритных изделий.

Магнитный захват прошел обязательные испытания нагрузкой, путем многократного поднимания контрольного груза – гладкой плиты толщиной 50мм из стали 3 с состоянием контактной поверхности не хуже поверхности проката. Коэффициент запаса составляет 3-3,5. Данные захваты прошли экспертизу промышленной безопасности и имеют декларацию соответствия ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования».

Методы и методология проведения исследования.

Практика свидетельствует о том, что при принятии и реализации решений определенная часть руководителей использует неформальные методы, которые основываются на аналитических способностях лиц, принимающих управленческие решения. Это совокупность логических

приемов и методики выбора оптимальных решений путем теоретического сравнения альтернатив с учетом накопленного опыта.

Основываясь на эвристическом методе, сравниваются используемые грузозахватные приспособления с альтернативными устройствами, которые описываются в теоретическом материале, патентах, а также применяются в других производственных процессах.

На основании выбранного метода анализа проводился сбор статистических данных по перемещению грузов при разгрузке вагонов с металлопрокатом при помощи крюкового захвата мостового крана. Полученные результаты имеют как положительные, так и отрицательные значения.

Теоретическая научная и практическая значимость.

В рамках проделанной работы по исключению травматизма на мостовом кране произведена замена крюкового захвата на магнитное приспособление.

Применение магнитных захватов позволит повысить качество выполняемых работ по перемещению грузов, а также снизить их ресурсоемкость и повысить безопасность персонала.

С целью обеспечения безопасной работы с применением магнитного грузозахватного приспособления разработана методика по разгрузке вагонов с металлопрокатом.

Научные положения и результаты исследования, выносимые на защиту.

По результатам проведенного исследования на защиту выносятся выводы по анализу теоретических и нормативно-правовых документов по внедрению магнитного грузозахватного приспособления и методики разгрузки вагонов с металлопрокатом.

Результаты по оценке опасностей риска аварий на объекте кран мостовой заводской № 12403, регистрационный № 10378 в Дирекции по логистике ПАО «АВТОВАЗ».

Результаты патентного поиска, а также результаты по проектированию мероприятий для снижения рисков на опасных производственных объектах ПАО «АВТОВАЗ».

Апробация результатов.

На данном этапе проведено исследование, анализ факторов риска и подготовлено предложение по минимизации и исключению рисков через применение другого типа грузозахватного приспособления, разработана методика работы с альтернативным захватом при разгрузке вагонов с металлопрокатом. Практическое внедрение предложений запланировано на IV квартал 2019г.

Личный вклад автора в исследование.

В рамках магистерской диссертации провела работы по анализу состояние опасных производственных объектов, анализу патентов грузозахватных приспособлений, проработала научно-исследовательские материалы различных приспособлений с учетом эксплуатации, грузоподъемности, видов перемещаемых грузов. Провела оценку и расчет факторов рисков возникновения несчастных случаев на ОПО. Подготовила предложение по замене грузозахватного приспособления на альтернативный захват, разработала методику разгрузки вагонов с металлопрокатом при помощи магнитного грузозахватного приспособления на опасном производственном объекте в Дирекции по логистике ПАО «АВТОВАЗ».

Глава 1 ИЗУЧЕНИЕ НАУЧНО - ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ КОМПЛЕКСЕ

1.1 Подбор, изучение отечественных и зарубежных научных публикаций в рамках исследования безопасной эксплуатации опасных производственных объектов в Дирекции по логистике ПАО «АВТОВАЗ»

Основными нормативными документами, используемыми при исследовании вопросов оценки состояния и эксплуатации опасных производственных объектов в машиностроительном комплексе (на примере эксплуатации подъемно-транспортного оборудования Дирекции по логистике ПАО «АВТОВАЗ») являются: Федеральный закон РФ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» № 116-ФЗ от 21 июля 1997 года [54], Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения» утвержденные приказом № 533 от 12 ноября 2013 года [56]. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления» № 542 от 15 ноября 2013 года [55]. Постановление Правительства РФ № 263 от 10 марта 1999 г. «Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте» [42]. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности» утвержденные приказом Ростехнадзора № 538 от 14 ноября 2013 года [58]. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» № 116 от 25 марта 2014 года [57]. ГОСТ Р 12.0.007-2009 «ССБТ. Система управления охраной

труда в организации. Общие требования по разработке, применению, оценке и совершенствованию» [11], ГОСТ 12.0.230-2007 «ССБТ. Системы управления охраной труда. Общие требования» [10].

В рамках данного исследования проведено изучение патентов грузозахватных приспособлений, применяемых на грузоподъемных механизмах. Патентные решения направлены на разработку различных конструкций грузозахватных приспособлений, как с использованием электромагнитов, так и с постоянными магнитами.

- патент РФ 211160, публикация патента: 20.05.1998 – грузозахватный магнит; авторы – Красноперова Р.А., Федорова В.И. «Изобретение относится к электротехнике, а именно к грузозахватным устройствам. Данное изобретение может быть использовано для захвата и удержания ферромагнитных материалов и деталей из них, включая горячие. Применение возможно в робототехнике и погрузочно-разгрузочных работах» [14];

- патент РФ 2016757, публикация патента: 30.07.1994 – магнитный захват манипулятора; авторы - Загороднюк В.Т., Селиверстов В.А., Булгаков А.Г., Фабриков А.И. «Изобретение относится к машиностроению, в частности к захватам адаптивных робототехнических устройств. Захват манипулятора, содержащий полюсные наконечники и расположенный между ними поворотный блок, выполненный в виде постоянного магнита, снабженного приводом поворота. Применение возможно в адаптивных роботизированных комплексах машиностроения» [30];

- патент РФ 2159209, публикация патента: 20.11.2000 – грузозахватный электромагнит; автор – Воронцов А.В. «Изобретение относится к электротехнике, а именно к грузозахватным электромагнитам. Может быть использовано для захвата и перемещения материалов и деталей при погрузочно-разгрузочных работах. Техническим результатом является увеличение грузоподъемности и снижение общей массы электромагнита. Грузозахватный электромагнит содержит магнитопровод с внутренними и наружными полюсами с технологической воронкой по центру, переходящей

в цилиндрическое отверстие внутреннего полюса, защитную шайбу, заливочную массу и выполненную из изолированного провода катушку управления. Применение возможно при погрузочно-разгрузочных работах черного металла в металлургии» [16];

- патент РФ 2309887, публикация патента: 10.11.2007 – грузоподъемный электромагнит; автор – Трегубов Д.А. «Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано при производстве грузоподъемных электромагнитов. Электромагнит содержит магнитопровод с внутренними и наружными полюсами, катушку управления, выполненную из изолированного провода и имеющую форму кольца, а также заливочную массу. Катушка выполнена из трех частей. Первая и третья части выполнены из медного провода. Части содержат по 10-30% от общего числа витков. Вторая часть катушки размещена между первой и третьей частями и выполнена из алюминиевого провода большего сечения. Технический результат заключается в улучшении теплового режима электромагнита» [18];

- патент РФ 2255893, публикация патента: 10.07.2005 – грузоподъемный электромагнит; автор – Трегубов Д.А. «Данное изобретение относится к грузоподъемным устройствам – электромагнитам. Устройство содержит магнитопровод с внутренним и наружным полюсами, катушку управления, выполненную из изолированного провода, защитную шайбу и заливочную массу. Катушка управления состоит из двух катушек. Первая катушка размещена вблизи наружного полюса магнитопровода и выполнена так, что в ней обеспечивается большая плотность тока, чем во второй катушке. Вторая катушка размещена вдоль внутреннего полюса магнитопровода. Технический результат – эффективное использование витков катушки, которые расположены вблизи наружного полюса магнитопровода для лучшего охлаждения» [17];

- патент РФ 2452681, публикация патента: 10.06.2012 – грузозахватное устройство на постоянных магнитах; авторы - Котунов С.В., Котунов В.В., Рыбалко С.А. Изобретение относится к грузоподъемным устройствам и

может быть использовано для подъема и перемещения грузов из ферромагнитных материалов в различных отраслях промышленности. Захват грузов осуществляется путем взаимодействия системы из двух подвижных рычагов, взаимодействующих через гибкую кинематическую связь с валами магнитной системы устройства. Грузозахватное устройство на постоянных магнитах включает грузозахватную петлю, корпус с плитой, на которой расположена магнитная система, содержащая несколько магнитных блоков из неподвижных и подвижных постоянных магнитов. Компоновка постоянных магнитов выполнена на горизонтальных валах, количество которых совпадает с количеством магнитных блоков. Корпус устройства снабжен двумя подвижными рычагами, которые через продольные пазы связаны между собой и грузоподъемной петлей. Технический результат заключается в повышении надежности устройства и улучшении безопасности условий труда при погрузочно-разгрузочных работах» [15].

- патент SU 1036658 А, публикация патента: 23.08.1983 –магнитный захват; автор – Становов А.Д. «Изобретение относится к грузоподъемным устройствам, а именно к магнитным захватам и может быть использовано для перемещения ферромагнитных грузов. Магнитный захват состоит из чередующихся магнитов и магнитопроводов в отверстиях, которых установлены стяжки, подвеска и механизм отрыва. Технический результат заключается в повышении производительности путем вертикального перемещения магнитопроводов» [31].

1.2 Классификация и классы опасности ОПО

В машиностроительном комплексе на ряду, с технологическим оборудованием применяются объекты, эксплуатация которых связана с рисками возникновения аварий и чрезвычайных ситуаций техногенного характера, такие объекты называются опасными производственными объектами.

К опасным производственным объектам относятся предприятия или отдельные участки этих предприятий, другие производственные объекты к которым устанавливаются особые требования, обеспечивающие безопасность производственных процессов и оборудования.

Рассмотрим опасные производственные объекты, на которых:

1. Получают, используют, перерабатывают, образуют, хранят, транспортируют, уничтожают опасные вещества, которые определены списком.

2. Использует оборудование, работающее под давлением более 0,07 МПа или при температуре нагрева воды более 115°C.

3. Используют стационарные грузоподъемные механизмы, эскалаторы, канатные дороги, фуникулеры.

4. Получают расплавы черных и цветных металлов и сплавы на их основе.

5. Ведут горные работы, работы по обогащению полезных ископаемых, а также работы в подземных условиях [46].

Опасные производственные объекты делятся на четыре класса опасности:

I класс опасности – это чрезвычайно высокой опасности опасные производственные объекты;

II класс опасности – это опасные производственные объекты высокой опасности;

III класс опасности – это опасные производственные объекты средней опасности;

IV класс опасности – это опасные производственные объекты низкой опасности [54].

Категории классов опасности присваиваются во время регистрации опасных производственных объектов в государственном реестре, и в зависимости от причинения вреда жизни и здоровью общества.

1.3 Требования промышленной безопасности к эксплуатации ОПО

Требования промышленной безопасности направлены на безопасную эксплуатацию опасных производственных объектов, с целью снижения факторов влияющих на возникновение аварий и инцидентов на данных объектах.

Данные требования устанавливаются законодательными органами Российской Федерации, которые направлены на обеспечение защиты населения от чрезвычайных ситуаций с сохранением окружающей среды и экологии.

Организация, которая эксплуатирует опасные производственные объекты, должна обеспечить:

1. Соблюдение Федеральных законов, нормативных правовых актов Президента Российской Федерации и Правительства Российской Федерации, а также Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности;
2. Лицензию на осуществление конкретных видов деятельности в области промышленной безопасности, которые подлежат лицензированию;
3. Уведомление федеральных органов исполнительной власти в области промышленной безопасности, его территориальный орган о начале осуществления вида деятельности в области промышленной безопасности;
4. Укомплектованность штата работников опасного производственного объекта;
5. Допуск к работе лиц, удовлетворяющих квалификационным требованиям и не имеющих медицинских противопоказаний;
6. Проведение подготовки и аттестации работников в области промышленной безопасности;
7. Наличие на опасном производственном объекте нормативных правовых актов;
8. Организацию работ за соблюдением требований промышленной безопасности на ОПО;

9. Наличие и функционирование приборов и систем контроля за производственными процессами;
10. Проведение экспертизы промышленной безопасности технических устройств, которые применяются на опасных производственных объектах;
11. Предотвращение проникновения на опасный производственный объект посторонних лиц;
12. Выполнение требований промышленной безопасности к хранению опасных веществ;
13. Разработку декларации промышленной безопасности;
14. Заключение договора обязательного страхования гражданской ответственности за причинение вреда, в результате аварии на ОПО;
15. Выполнение указаний, распоряжений и предписаний Ростехнадзора;
16. Возможность приостанавливать эксплуатацию опасного производственного объекта самостоятельно или по решению суда в случае аварии или инцидента на опасном производственном объекте;
17. Выполнение мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте, и оказание содействия государственным органам в расследовании причин аварии;
18. Участие в расследовании причин аварии на опасном производственном объекте, принимать меры по устранению указанных причин и профилактике вероятности возникновения аварий;
19. Анализ причины возникновения инцидента на опасном производственном объекте, принятие мер по устранению установленных причин и профилактике возникновения инцидентов в будущих периодах;
20. Своевременное информирование федерального органа исполнительной власти в области промышленной безопасности, его территориальные органы, а также иные органы государственной власти, органы местного самоуправления, население об авариях и инцидентах на опасном производственном объекте;

21. Принятие мер для защиты жизни и здоровья работников при аварии на опасном производственном объекте;

22. Учет аварий и инцидентов на опасном производственном объекте;

23. Представление в федеральный орган исполнительной власти в области промышленной безопасности информацию о количестве аварий и инцидентов, их причинах возникновения [54].

Машиностроительный комплекс выпускает всевозможные механизмы и машины, направленные для комфортного проживания человека. Мы получаем различные виды товаров и предметов роскоши за счет промышленной продукции, тем не менее, эти положительные аспекты индустриализации, наряду с развитием в науке и технике приносят бедствия, связанные с промышленностью. Примеры: Бхопал Газовая Трагедия, Чернобыльская Авария [62].

Безопасная эксплуатация опасных производственных объектов, может производиться, только тогда, когда соблюдаются все требования федеральных законов и нормативных актов.

1.4 Требования промышленной безопасности к эксплуатации сосудов, работающих под давлением

Сосуды, это герметически закрытые емкости, которые предназначены для транспортировки и хранения сжатых, сжиженных и растворимых газов. Для безопасной эксплуатации сосудов необходим грамотный расчет на статические и динамические нагрузки. Также в процессе эксплуатации сосуда важно предусмотреть мероприятия по предупреждению аварий и инцидентов.

Под техническими мероприятиями подразумевают их оснащение:

- запорной и запорно-регулирующей арматурой;

- приборами измерения давления;

- приборами измерения температуры;

- предохранительными устройствами;
- указателями уровня жидкости.

К сосуду на штуцер устанавливается запорная или запорно-регулирующая арматура, а также арматура устанавливается на трубопроводы подводящие, или отводящие рабочую среду.

Между сосудом и запорной арматурой устанавливается манометр со шкалой. Важно, чтобы предел рабочего давления находился во второй трети шкалы. Для этого необходимо нанести красную черту или прикрепить на корпус манометра металлическую красную пластину, указывающую рабочее давление в сосуде.

Для контроля скорости и равномерного прогрева всего сосуда устанавливается прибор, для измерения температуры.

От повышенного давления в сосуде необходимо устанавливать предохранительные устройства, такие как:

- пружинный предохранительный клапан;
- рычажно-грузовой предохранительный клапан;
- импульсный предохранительный клапан;
- предохранительное устройство с разрушающимися мембранами.

Ответственность за исправное состояние и безопасную эксплуатацию оборудования возлагается на руководителя организации, который приказом назначает работника из числа специалистов прошедшего проверку знаний действующих правил.

Периодическая проверка знаний специалистов, ответственных за исправное состояние и безопасную эксплуатацию проводится один раз в пять лет.

1.5 Безопасная эксплуатация грузоподъемных механизмов

Безопасная эксплуатация подъемных механизмов должна быть обеспечена на всех этапах, а именно, проектирования, изготовления и эксплуатации.

Безопасная эксплуатация подъемных механизмов обеспечивается за счет технических средств – это ограждения, предохранительные устройства, всевозможные сигнализаторы и приборы.

Приборы, которые обеспечивают безопасность, это ограничители.

Ограничители бывают:

- грузоподъемности;
- подъема крюка;
- подъема и поворота стрелы;
- передвижения крана;
- выдвижения башни;
- вылета каретки;
- грузового момента;
- перекоса;
- числа оборота барабанов грузовых лебедок;
- угла подъема стрелы.

Предохранительные устройства, это устройства, которые от чего-то предохраняют. К таким устройствам относятся:

- противоугонные, тормозные устройства;
- предохранительные оттяжки от запрокидывания стрел.

Сигнализаторы, это устройства, сигнализирующие нам о скорости перемещения, о положении крана крана. К ним относятся:

- анемометры;
- кренометры;
- звуковые сигнализаторы выдвижения крана;
- указатели грузоподъемности,
- указатели высоты;
- указатели подъема стрелы;
- указатели числа оборотов грузовой лебедки;
- указатели опасности приближения к линиям электропередач.

Также для обеспечения безопасной эксплуатации грузоподъемных механизмов служат организационные мероприятия, которые проводятся согласно требованиям нормативных документов, федеральных законов и других актов.

Для идентификации на грузозахватные приспособления ставится клеймо или металлическая бирка, на которых указывается номер грузозахватного приспособления, паспортная грузоподъемность, даты испытания. Также на грузозахватное приспособление выдается паспорт.

Такие грузозахватные приспособления, как стальные канаты, должны соответствовать стандартам и иметь сертификат завода-изготовителя об испытании.

На грузозахватные приспособления – цепи завод-изготовитель выдает сертификат, который подтверждает, что они изготовлены в соответствии с действующими нормативными актами. Если такой сертификат отсутствует, тогда проводятся испытания, при которых определяется разрушающая нагрузка.

Грузоподъемные механизмы, в которых применяется электрический привод, снабжаются выключателями конечного положения.

Грузоподъемные механизмы стрелового типа оборудованы ограничителями грузоподъемности, которые автоматически отключают механизмы для подъема груза с массой выше грузоподъемности крана для вылета стрелы более чем на 10% [12].

Эксплуатирующийся грузоподъемный механизм, в обязательном порядке проходит техническое освидетельствование. В зависимости от объема устанавливаются следующие сроки:

- полное техническое освидетельствование – не реже 1 раза в три года;
- частичное техническое освидетельствование – не реже одного раза в 12 месяцев.

Полное техническое освидетельствование включает в себя осмотр, динамическое, статическое испытание. Частичное техническое освидетельствование только осмотр.

Во время эксплуатации, съемные грузозахватные приспособления должны проходить периодический осмотр:

- траверсы, клещи – ежемесячно;
- стропы, цепи (кроме редко используемых) – каждые десять дней;
- редко используемые съемные грузозахватные приспособления – каждый раз перед применением.

Для надзора за безопасной эксплуатацией грузоподъемных механизмов и грузозахватных приспособлений приказом назначается ответственный (специалист), который прошел соответствующее обучение и аттестацию.

За работоспособное состояние грузоподъемных механизмов назначается ответственное лицо, которое также прошел соответствующее обучение и аттестацию.

Переаттестация руководителей, служащих и специалистов, ответственных в области промышленной безопасности по подъемным сооружениям проводится 1 раз в 5 лет.

К управлению грузоподъемными механизмами допускаются работники прошедшие необходимое обучение и аттестацию, стажировку не менее 10 рабочих смен. После стажировки работники допускаются к самостоятельной работе на подъемные сооружения.

Очередная проверка знаний рабочего персонала, допущенного к работе с грузоподъемными механизмами и с захватными устройствами проводится не реже 1 раза в 12 месяцев.

Обучение и проверку знаний осуществляют в специализированной организации, имеющей аккредитацию.

Грузоподъемные механизмы применяются в разных областях промышленности, как в РФ, так и зарубежных странах, например, в

компании Dupps имеется механический цех, где краны используются для того, чтобы устанавливать заготовки в металлообрабатывающие станки [64].

Наряду с зарубежными странами Российская Федерация занимает одно из лидирующих мест по применению подъемных сооружений не только в промышленных, но и в торговых, складских областях.

1.6 Требования к организациям, осуществляющим деятельность по эксплуатации, техническому перевооружению, ремонту, консервации и ликвидации сетей газораспределения и газопотребления

Организации, которые работают в области эксплуатации, ремонта, а также перевооружении, консервации и ликвидации газопотребления и газораспределения должны:

1. Выполнять мероприятия, которые обеспечивают содержание сетей газораспределения и газопотребления в исправном состоянии;
2. Выполнять работы по техническому обслуживанию и сетей газораспределения и газопотребления;
3. Проводить работы по техническому диагностированию газопроводов, сетей газораспределения и газопотребления при достижении предельных сроков эксплуатации, которые устанавливаются в проектной документации;
4. Выполнять технический надзор при техническом перевооружении сетей газораспределения и газопотребления;
5. Хранить проектную и исполнительную документацию в течение всего срока эксплуатации объекта (до ликвидации).

При отсутствии в организации газовой службы для осуществления всех выше сказанных действий, заключает договор на оказание услуг по техническому обслуживанию и ремонту сети газораспределения и сети газопотребления со сторонней организацией [55].

В настоящее время в промышленности широкое применение получило оборудование, работающее на природном газе. Основным компонентом газа является метан – горюч и взрывоопасен. Для раннего определения утечки и исключения аварий на опасных производственных объектах природный газ проходит процесс одоризации этилмеркаптаном.

1.7 Декларирование и лицензирование промышленной безопасности

Одним из важных требований для безопасной эксплуатации опасных производственных объектов является декларирование и лицензирование.

На все виды деятельности, которые связаны с проектированием, строительством, эксплуатацией, монтажом и ремонтом оборудования, проведением экспертизы промышленной безопасности опасных производственных объектов должны быть получены соответствующие лицензии.

Лицензия выдается на такие виды деятельности как:

- проектирование, изготовление, монтаж, пусконаладочные работы, диагностирование, эксплуатация и ремонт опасных производственных объектов.
- проектирование, строительство, эксплуатация производств и объектов, на которых происходит образование взрывоопасной среды смеси газов, паров, пыли с воздухом и иными окислителями;
- проектирование, строительство, монтаж, наладка, диагностирование, эксплуатация и ремонт оборудования и систем газоснабжения;
- проектирование горных производств и объектов, на которых производятся работы по разработке месторождений полезных ископаемых, в том числе пресных и минеральных подземных вод, лечебных грязей, а также

специальных подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых;

- строительно-монтажные, наладочные и ремонтные работы, выполняемые на подконтрольных опасных производственных объектах;

- профессиональная подготовка и переподготовка, как в учебных заведениях профессионального образования, так и в рамках подготовки и переподготовки специалистов в организации и на предприятии персонала для поднадзорных объектов и производств.

Лицензия выдается на основании положительного заключения экспертизы промышленной безопасности, декларации промышленной безопасности только на определенные виды деятельности.

Предприятия, на которых хранится или используется в технологических процессах значительное количество опасных веществ и материалов должны разрабатывать декларации промышленной безопасности.

Декларация безопасности опасного производственного объекта – это официальное заявление организации о готовности к обеспечению безопасной деятельности производства. Перед разработкой декларации производится всесторонняя оценка риска аварии и инцидента. Декларация разрабатывается в составе проектной документации на опасный производственный объект.

Декларация утверждается руководителем предприятия или организации, которая эксплуатирует опасный производственный объект. Руководитель несет ответственность за полноту и достоверность содержащихся в ней сведений. Декларация также проходит экспертизу промышленной безопасности.

Декларация пересматривается не реже одного раза в пять лет, а также в следующих случаях:

- изменение условий, которые могут повлиять на обеспечение промышленной безопасности в организации;

- изменения нормативных требований в области промышленной безопасности [59].

Глава 2 ВЫБОР МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА БЕЗОПАСНУЮ ЭКСПЛУАТАЦИЮ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ В ДИРЕКЦИИ ПО ЛОГИСТИКЕ ПАО «АВТОВАЗ»

2.1 Выбор метода исследования опасного производственного объекта

Практика свидетельствует о том, что при принятии и реализации решений определенная часть руководителей использует неформальные методы, которые основываются на аналитических способностях лиц, принимающих управленческие решения. Это совокупность логических приемов и методики выбора оптимальных решений путем теоретического сравнения альтернатив с учетом накопленного опыта.

Основываясь на эвристическом методе, сравниваются используемые грузозахватные приспособления с альтернативными устройствами, которые описываются в теоретическом материале, патентах, а также применяются в других производственных процессах.

На основании выбранного метода анализа проводился сбор статистических данных по перемещению грузов при разгрузке вагонов с металлопрокатом при помощи крюкового захвата мостового крана. Полученные результаты имеют как положительные, так и отрицательные значения.

В настоящее время на складах Дирекции по логистике ПАО «АВТОВАЗ» для разгрузки и выгрузки вагонов с металлопрокатом используется кран мостовой электрический заводской № 12403, регистрационный № 10378 с крюковым захватом. Для разгрузки одного рулона металла согласно технологическому процессу необходимо задействовать 3 стропальщиков для строповки груза при помощи канатных

стропов. При невозможности застропить канатными стропами в упаковке пробивается отверстие и заводится цепной строп, что приводит к повреждению металлопроката в 20-30 % от общего количества разгруженных рулонов за смену.

Выявлены следующие недостатки:

- увеличение трудоемкости при выполнении разгрузочных операций с использованием ручного труда (в техпроцессе задействовано три человека);
- нерациональное использование складских площадей;
- дополнительные перевозки;
- неудовлетворительная организация охраны труда (при выполнении работ стропальщики находятся в зоне работы крана);
- при существующей схеме перемещения груза происходит повреждение металла.

2.2 Обеспечение безопасности производственного процесса в Дирекции по логистике ПАО «АВТОВАЗ»

Безопасность производственных процессов при эксплуатации опасных производственных объектов обеспечивается выбором таких технологических процессов, которые могут обеспечить безопасные приемы работы, безопасные режимы работы и безопасное обслуживание производственного оборудования. Технологические помещения и площадки, а также материалы, заготовки и полуфабрикаты должны иметь соответствующие сертификаты безопасности и соответствовать технической документации.

Кроме безопасности самих технологических процессов многими специалистами в области безопасности озвучивается мнение, что безопасность создает обученный, квалифицированный персонал [63].

Безопасное оборудование должно закладываться на этапе разработки, и должно иметь соответствующие сертификаты. Огромное влияние, кроме вышеуказанного, имеет профессиональный отбор и обучение персонала,

работающего на ОПО, который должен в обязательном порядке пройти обучение в специализированных центрах и получить соответствующий допуск к работе, уметь правильно пользоваться средствами защиты.

Безопасность производственного процесса в Дирекции по логистике ПАО «АВТОВАЗ» на опасном производственном объекте – кран мостовой электрической заводской № 12403, регистрационный № 10378 достигается путем обеспечения достаточного места для безопасной работы крана, его правильного расположения в помещении. Местонахождение крана – ПАО «АВТОВАЗ», ДЛЗП, корпус прессового производства, северный пролет, в осях ЮЮ/ФФ. Дата установки – март 1969 года. Кран изготовлен в полном соответствии с Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов, действующими государственными стандартами и техническими условиями, признан годным для работы с указанной в характеристике грузоподъемности.

Мостовой кран задействован в техпроцессе по разгрузке вагонов с металлопрокатом, перемещении и складировании его на складе, а также выдаче в цех производства. Технология разгрузки и перемещения груза осуществляется согласно картам технологического процесса. Работа производится согласно инструкциям: И 37.101.7207 «Инструкция по охране труда по передвижению работников в ПАО «АВТОВАЗ», И 37.101.7091 «Инструкция по охране труда для стропальщиков», И 37.101.7301 «Инструкция по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах».

Персонал, задействованный в технологическом процессе, прошел соответствующее обучение в корпоративном университете ПАО «АВТОВАЗ» в качестве крановщиков и стропальщиков.

2.3 Техническое состояние опасных производственных объектов

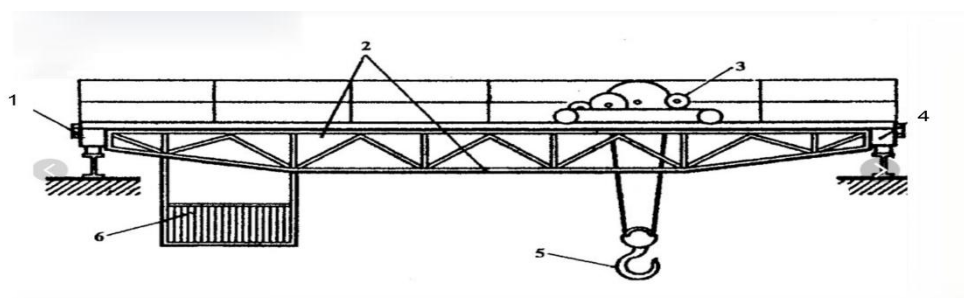
Техническое состояние опасных производственных объектов характеризуется в определенный момент времени при определенных

условиях внешней среды, значениях параметров, установленных регламентирующей документацией.

«Подъемный кран – машина для захватывания, подъема и перемещения в горизонтальном направлении штучных и массовых грузов на сравнительно небольшие расстояния в пределах цеха или склада.

Подъемные краны составляют особую группу грузоподъемных машин, характеризующуюся поворотной-кратковременным режимом работы»[53].

Элементы мостового крана в соответствии с рисунком 1:



1 – концевая балка; 2 – мост крана; 3 – тележка;

4 – крановый путь; 5 – крюк; 6 – кабина

Рисунок 1 – Схема мостового крана

В зависимости от типа подъемного крана лебедка имеет один или несколько барабанов, приводимых в действие от одного общего или от отдельных двигателей.

Подъемные краны классифицируются:

- по области применения;
- по роду привода основного механизма;
- по типу грузозахватного органа;
- по конструктивным особенностям;
- по характеру и режиму эксплуатации.

Подъемные краны подразделяются на цеховые, транспортные и строительные.

Цеховые краны устанавливают в производственные цеха или склады. Данный вид крана предназначен для механизации грузоподъемных и

погрузочно-разгрузочных работ, связанных с технологическими процессами производства.

К типам цеховых подъемных кранов относятся консольные, велосипедные и мостовые.

Консольные краны, устанавливаются на стационарной или поворотной колонне. Краны снабжены подъемными лебедками с выносными блоками или электротельферами.

Такой тип крана, как велосипедный, отличается своей конструкцией и предназначен для обслуживания труднодоступного оборудования, расположенного вдоль пути крана. Особенностью конструкции данного вида крана является то, что ходовые колеса крана располагаются на напольном рельсе, а опорные катки находятся на потолочном рельсе.

Для перемещения груза по всей площади цеха или склада в любом направлении согласно технологическому процессу применяют мостовой кран.

Мостовые краны выполняются как с ручным, так и с электрическим приводом механизма подъема и передвижения. От токоподводящих троллеев подается электропитание на мост и тележку крана.

Управление осуществляется из кабины при помощи контроллеров и командоаппаратов. Кабина размещается на мосту или на раме грузовой тележки.

На складах с небольшим грузопотоком применяются ручные мостовые краны, а с большим грузопотоком – электрические мостовые краны.

Во всех областях промышленности используются мостовые подъемные краны с различными подвесными грузозахватными приспособлениями:

- крюками – однорогими, двурогими и специальными;
- траверсами – со стропами, петлями, скобами и лапами;
- электромагнитами – нормальными и специальными;
- грейферами – одноканатными, двухканатными и моторными;
- захватами – клещевыми, лопастными и специальными.

Большое распространение получили электрические мостовые краны со специальными захватами и ковшами в машиностроении и металлургической промышленности.

Грузозахватные органы крана подразделяются на крюковые, магнитные, грейферные, литейные и специальные.

Крюковые краны, снабженные одним или двумя крюками предназначенные для перегрузки штучных грузов, а для сыпучих и жидких материалов крюковые захваты дополняют специальными сосудами и ковшами.

Магнитные краны применяются для перегрузки изделий, полуфабрикатов и отходов из черного металла. Грузоподъемный орган у таких кранов является магнит.

Грейферные подъемные краны предназначаются для перегрузки сыпучих материалов, такие краны снабжены автоматическим ковшом (грейфером).

Литейные краны, применяются в чугунолитейных и сталелитейных цехах производства, дополнительно к крюку подвешивают ковш для транспортировки жидкого металла.

Для однотипных грузов, таких как горячих слитков металла, длинномерных материалов и рулонов применяют специальные краны с особыми захватами.

Основные параметры мостового крана составляют:

- грузоподъемность 1-500 т.;
- длина пролета 12-32 м.;
- высота подъема 11-16 м.;
- скорость подъема крюка 2-400 м/мин.;
- скорость передвижения тележки 40-60 м/мин.;
- скорость передвижения моста – до 125 м/мин.

Подъемные краны с грузоподъемностью более 10 т. снабжаются двумя или тремя подъемными механизмами:

- одним главным – номинальной грузоподъемности;
- одним или двумя вспомогательными – меньшей грузоподъемности (в 3-5 раз).

Обозначение такого крана указывается в виде неправильной дроби, где грузоподъемность главного механизма записывается в числителе дроби, а вспомогательный механизм – в знаменателе.

Режимы работы крана определяются для каждого отдельно, в зависимости от типа крана. Режимы устанавливаются по механизму главного подъема груза.

Существуют четыре режима работы кранов с машинным приводом:

- легкий – Л;
- средний – С;
- тяжелый – Т;
- весьма тяжелый – ВТ.

Режим работы грузоподъемных кранов с машинным приводом зависит от следующих факторов:

- коэффициент использования механизмов по грузоподъемности ($K_{гр}$);
- коэффициент годового использования механизма ($K_{г}$);
- коэффициент суточного использования механизма ($K_{с}$);
- относительная продолжительность включения двигателя механизма (ПВ);
- число включений в час;
- температура окружающей среды.

От режима работы крана зависит его состояние и частота проведения технического обслуживания. Оно выполняется по картам ТО и годовому графику. Техническое обслуживание крана охватывает все его механизмы и делится на механику, электрику и смазку. Контроль, за выполнением ТО возлагается на руководителя.

Данные по режимам работы грузоподъемных кранов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Режимы работы грузоподъемных кранов

Режим работы	Коэффициент использования			Продолжительность включения, %	Число включений в час	Температура окружающей среды, °С
	Кгр	по времени				
		Кг	Кс			
Легкий	1,00			-	60	25
	0,75			-		
	0,50	0,25	0,33	15		
	0,25	0,50	0,67	15		
	0,10	1,00	1,00	25		
Средний	1,00	1,00	0,67	15	120	25
	0,75	0,50	0,33	25		
	0,50	0,50	0,67	25		
	0,25	1,00	1,00	40		
	0,10	1,00	1,00	60		
Тяжелый	1,00	1,00	0,67	25	240	25
	1,00	1,00	0,33	40		
	0,75	0,75	0,67	40		
	0,50	1,00	1,00	40		
	0,25	1,00	1,00	60		
Весьма тяжелый	1,00	1,00	1,00	40	300	45
	0,75	1,00	1,00	60		25
	0,50	1,00	1,00	60		45
	0,25	1,00	1,00	60		45
	0,10	1,00	1,00	60		45

Для оценки состояния ОПО производятся ежедневные осмотры перед началом работы, ППО, ППР согласно установленному регламенту завода-изготовителя. Частичное и полное техническое освидетельствование с замером параметров, влияющих на безопасность эксплуатации оборудования. Экспертизу перед началом эксплуатации для оценки соответствия оборудования, установленным требованиям в соответствии с Федеральным законом №184-ФЗ.

В Дирекции по логистике ПАО «АВТОВАЗ» используется кран мостовой электрический с заводским № 12403 и регистрационным № 10378 с крюковым захватом, предназначенный для подъема и перемещения грузов с режимом работы механизмов главного и вспомогательного подъема ПВ = 25% (средний). Грузоподъемность крана – 30/5 т.

2.4 Своевременность проведения регламентных работ на опасных производственных объектах

Своевременное проведение регламентных работ устанавливается графиком проведения.

Регламентные работы на объектах ОПО это: ППО – плановое предупредительное обслуживание; ППР – плановый предупредительный ремонт; ЧТО – частичное техническое освидетельствование; ПТО – полное техническое освидетельствование; экспертиза.

Периодическая проверка с установленными процедурами должна осуществляться в соответствии с предписанной периодичностью [66].

1. ППО, ППР – регламентные работы, установленные заводом - изготовителем, направленные на поддержание объекта в работоспособном состоянии, а также направленные на диагностику технического устройства с целью предотвращения аварий и инцидентов;

2. ЧТО, ПТО – периодическое техническое освидетельствование опасных производственных объектов осуществляется на основании Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности в срок: ЧТО – не реже одного раза в 12 месяцев; ПТО – 1 раз в 5 лет;

3. Экспертиза – экспертизу промышленной безопасности проводят для определения соответствия устройства требованиям промышленной безопасности. Ее проводят перед запуском устройства в работу, в том числе после консервации. Экспертизу проводят организации, имеющие лицензию на этот вид деятельности. После проведения экспертизы организация выдает заключение, которое является основанием для эксплуатации объекта.

Порядок проведения экспертизы устанавливается Приказом Ростехнадзора от 14.11.2013г. №538 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности» [58].

Техническое освидетельствование крана мостового электрического с заводским № 12403 и регистрационным № 10378 проводилось: ЧТО - 12.10.2018; ПТО – 12.10.2017. Экспертиза – 2018 г.

2.5 Уровень организации производственного контроля за опасными производственными объектами

Организация производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах в ПАО «АВТОВАЗ» осуществляется на двух уровнях:

Производственный контроль 1 уровня осуществляется специалистами отдела производственного контроля ПАО «АВТОВАЗ». Специалисты отдела производственного контроля осуществляют производственный контроль 1-го уровня путем проведения комплексных проверок в составе комиссии 4-й ступени контроля с периодичностью не реже 1-го раза в год по графику.

Производственный контроль 2 уровня за соблюдением требований промышленной безопасности на ОПО ПАО «АВТОВАЗ» осуществляют главные инженера, а также специалисты, назначенные приказом по подразделениям ответственными за безопасную эксплуатацию ОПО.

Порядок работ по организации производственного контроля 1-го и 2-го уровней на опасных производственных объектах ПАО «АВТОВАЗ», в том числе Дирекции по логистике регламентирован следующими документами: СТП 37.101.9775-2015 «Положение о производственном контроле за соблюдением требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах ОАО «АВТОВАЗ», подконтрольных Ростехнадзору»; СТП 37.101.9641-2012 «Организация производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности при эксплуатации грузоподъемных машин и сосудов, работающих под давлением, на опасных производственных объектах ОАО «АВТОВАЗ».

Данные стандарты разработаны в соответствии с требованиями: Федерального закона РФ от 21.07.97 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [54].

2.6 Квалификация и знание персоналом требований промышленной безопасности опасных производственных объектов

Требования к персоналу занятому эксплуатацией и обслуживанием опасных производственных объектов устанавливаются нормативными актами, принятыми в ПАО «АВТОВАЗ» и разработанными в соответствии с требованиями Федерального закона и Федеральными нормами, и правилами в области промышленной безопасности.

Руководители подразделений и специалисты, осуществляющие деятельность по эксплуатации, техническому обслуживанию опасных производственных объектов должны пройти подготовку и аттестацию в области промышленной безопасности.

Аттестация персонала проводится в аттестационной комиссии ПАО «АВТОВАЗ». Аттестация по общим правилам промышленной безопасности проводится не реже 1 раза в 5 лет для руководителей и специалистов, и не реже 1 раза в 12 месяцев для рабочих.

Разрабатываются соответствующие должностные инструкции, в соответствии с требованиями нормативных документов для лиц, ответственных за безопасную эксплуатацию, ремонт и обслуживание оборудования назначенных приказами. Для рабочих разрабатываются производственные инструкции. Рабочие, осуществляющие эксплуатацию, обслуживание, ремонт оборудования должны иметь профессию, соответствующую профилю работы. После обучения и проверки знаний рабочих и перед допуском к самостоятельной работе персонал проходит стажировку не менее 10 рабочих смен, а после стажировки приказом допускается к самостоятельной работе.

2.7 Выполнение предписаний отдела производственного контроля

В рамках проверки, установленной в ПАО «АВТОВАЗ», за соблюдением требований промышленной безопасности при эксплуатации и обслуживании оборудования опасных производственных объектов отдел производственного контроля осуществляет проверку эксплуатации и технического обслуживания оборудования ОПО. Проверку проводят во всех подразделениях согласно утвержденному графику. По результатам проверки выдаются предписания, которые направляются руководителям подразделений. По результатам выданных предписаний разрабатываются мероприятия по устранению несоответствий, обозначаются сроки устранения, если требуется дополнительное материально-техническое обеспечение. Согласно установленным срокам несоответствия устраняются, и направляется отчет в отдел производственного контроля по итогам устранения выявленных нарушений. Во время проведения 4 степени контроля состояния охраны труда, в которой принимают участие специалисты отдела охраны труда и отдела производственного контроля производят контрольные проверки об устранении выявленных ранее замечаний. Результаты заносятся в протокол заседания комиссии 4 степени контроля

2.8 Обеспечение необходимой документацией, качество ее ведения на опасных производственных объектах

Для правильной и безопасной эксплуатации ОПО требуется необходимая документация. Документацию можно разделить на несколько групп:

- позволяющая эксплуатировать ОПО – экспертиза промышленной безопасности; частичное техническое освидетельствование; полное техническое освидетельствование; приказ о назначении лиц ответственных за эксплуатацию ОПО; приказ о назначении персонала занятого эксплуатацией и обслуживанием ОПО; паспорт технического средства.

- направленную на эксплуатацию – техническая документация на оборудование; карты планово-предупредительного обслуживания; график планово-предупредительного ремонта; графики аттестации персонала, занятого эксплуатацией и обслуживанием технических устройств с подтверждающими документами об аттестации; нормативно-правовые акты по эксплуатации ОПО.

Выше изложенная документация направлена на эксплуатацию опасных производственных объектов в рамках соблюдения правил промышленной безопасности. Качество ее ведения проверяется руководителем ответственным за безопасную эксплуатацию оборудования, а также отделом производственного контроля в рамках проверки системы производственного контроля ОПО в подразделениях ПАО «АВТОВАЗ».

2.9 Исследование технических характеристик подъемного сооружения в условиях предприятия ПАО «АВТОВАЗ»

Исследование технических характеристик подъемного сооружения в условиях предприятия ПАО «АВТОВАЗ» включает в себя посещение цеха отдела материально-технического снабжения Дирекции по логистике, изучение процесса их функционирования, консультации с сотрудниками и начальником ОМТС, определение проблем функционирования мостового крана и подготовки методики для повышения его эффективности.

Предметом исследований является кран мостовой электрический заводской № 12403, регистрационный № 10378 ПАО «АВТОВАЗ».

Предприятие ПАО «АВТОВАЗ» является одним из крупнейших предприятий машиностроительного комплекса России. На данном предприятии сосредоточен полный цикл изготовления автомобиля, начиная от изготовления деталей кузова и заканчивая сборкой и сдачей готовой продукции.

При сборке автомобилей применяется различное сложное оборудование и технологии. Одним из основных типов оборудования, которое используется для транспортировки узлов и деталей являются краны различных типов, в том числе и мостовые, которые применяются на складах.

Данное исследование является теоретическим. Проведение технических испытаний в условия данного предприятия было невозможно.

Было проведено изучение технических регламентов мостового крана электрического заводской № 12403, регистрационный № 10378 ПАО «АВТОВАЗ», схемы строповки и маршруты перемещения грузов, а также исследование грузозахватных приспособлений.

В результате исследования состояния крана проведен осмотр металлоконструкций: осмотр мест резкого изменения сечений, осмотр участков, прорезанных шпоночными и шлицевыми канавами, осмотр мест поврежденных ударами и коррозией.

Отклонений, обозначенных в технической документации не выявлено.

Мест, где требовалось более детальное обследование металлоконструкций, не выявлено. Ультразвуковой дефектоскоп не применялся.

С помощью штангенциркуля произведены замеры износа механизмов и грузозахватных приспособлений на соответствие технической документации. Критических отклонений не выявлено.

С помощью цифрового мультиметра проверено опорное напряжение в точках, указанных в электрической схеме. Все замеры соответствуют заявленным техническим характеристикам.

Произведен осмотр питающих кабелей, осмотр их изоляции на предмет повреждений и износа, проведены замеры изоляции. Значение сопротивления изоляции более 50МОм, что говорит об ее эффективности.

Результаты исследования состояния крана мостового сведены в таблицу 2.

Таблица 2 – Результаты исследования состояния мостового крана

№ п/п	Этап проведения исследований	Характеристики средств измерений и обработки	Условия проведения исследований	Методика исследований	Полученные результаты исследований
1	Оценка состояния опасного производственного объекта «Кран мостовой электрический» заводской № 12403, регистрационный № 10378	10-кратной лупа	Внешний осмотр следует проводить с применением простейших оптических средств и переносных источников света, при этом особое внимание должно уделяться следующим местам возможного появления повреждений: - участкам резкого изменения сечений; - участкам, прорезанным шпоночными или шлицевыми канавками, а также имеющим нарезанную резьбу; - местам, подвергшимся повреждениям или ударам во время монтажа и перевозки; - местам, где при работе возникают значительные напряжения, коррозия или износ; - участкам, имеющим ремонтные сварные швы.	1. Произвести внешний осмотр металлоконструкций. 2. Произвести внешний осмотр мест резкого изменения сечений. 3. Произвести осмотр участков, прорезанных шпоночными или шлицевыми канавками. 4. Произвести осмотр мест, подвергшихся повреждениям, ударам во время монтажа и перевозки. 5. Произвести осмотр мест, подверженных коррозии. 6. произвести осмотр участков, имеющих ремонтные сварные швы.	В результате анализа состояния крана мостового электрического проведен осмотр металлоконструкций крана: осмотр мест резкого изменения сечений, осмотр участков, прорезанных шпоночными и шлицевыми канавками, осмотр мест, подвергшихся повреждениям и ударам, осмотр мест подвергшихся коррозии. Отклонений, обозначенных в технической документации не выявлено. Мест, где требовалось более детальное обследование металлоконструкций, не возникло. Ультразвуковой дефектоскоп не применялся. С помощью штангенциркуля произведены замеры износа механизмов и грузозахватных

Продолжение таблицы 2

		<p>Фонарик Olight I3T EOS Cu Светодиод: Philips Luxeon; Количество светодиодов: 1; Максимальны й световой поток: 180 ANSI лм; Дистанция освещения: 60м; Питание: 1 элемент ААА.</p>	<p>Переносной источник света для внешнего осмотра металлических конструкций</p>	<p>1.Осматриваем ые места подсвечивать фонариком</p>	<p>приспособлений на соответствие технической документации. Критических отклонений не выявлено. При помощи цифрового мультиметра проверены опорные напряжения в точках, указанных в электрической схеме. Все замеры соответствуют заявленным</p>
		<p>Ультразвуков ой дефектоскоп NOVOTEST УД2301 Диапазон измеряемых глубин (по стали), мм до 6000; Развертка мин.: 0 - 6 мкс макс.: 0 - 1000 мкс с шагом 25 нс; Диапазон скоростей 1000 - 9999 м/с; Временная регулировка чувствительн ости (ВРЧ) - диапазон до 70 дБ, с построением кривой по 32 опорным точкам, Частота повторений ЗИ – автомат.</p>	<p>При обнаружении признаков наличия трещин в металлической конструкции или сварном шве подозрительные места подвергают обязательной дополнительной проверке неразрушающим контролем</p>	<p>1. Позволяет обнаруживать различные внутренние дефекты, нарушения однородности изделий и конструкций, измерять толщину стенок с односторонним доступом к объектам контроля, проводить контроль качества сварных соединений.</p>	<p>техническим характеристикам. Произведен осмотр питающих кабелей, осмотр их изоляции на предмет повреждений и износа, проведены замеры изоляции. Значение сопротивления изоляции более 50Мом, что говорит об ее эффективности. По результатам обследований состояние крана мостового признано удовлетворительн ым, он признан годным к</p>

Продолжение таблицы 2

	<p>Электронный штангенциркуль TOPEX 200 мм 31С625 Тип: цифровой; Вес: 0.4 кг; Вид: ШЦЦ-I; Погрешность : 20 мкм; Диапазон: 0-200 мм; Глубиномер: да; Упаковка: кейс; Класс точности: 1; Разметочный : нет; Измерение в: мм/дюймы</p>	<p>Замеры износа механизмов и грузов грузозахватных приспособлений на соответствие технической документации.</p>	<p>1. Определяет внутренние и внешние размеры и глубины. 2. Настраивается на ноль в любой точке дальнейшей эксплуатации</p>	
	<p>Цифровой мультиметр М830В Диапазоны измерений: - Постоянное напряжение: 200мВ/2В/20 В/200В/600В .Переменное напряжение: 200 В / 600В. -Постоянный ток: 200 мкА / 2 мА / 20 мА / 200 мА / 10А. дисплея - до 2000. Проверка диодов (2.7 В). Проверка транзисторов hFE. Питание: 1 x 9 В (тип "Крона").</p>	<p>Замеры электрических цепей, определение исправности электродвигателей и пускорегулирующей аппаратуры.</p>	<p>1. Выбрать величину измерения; 2. Выбрать диапазон измерения; 3. Провести необходимые измерения; 4. Считать показания.</p>	

Продолжение таблицы 2

	<p>Мегомметр ПрофКиП Е6-35 Номинальное напряжение: 250 В. ... 2500 В. Диапазон измерения: 0 Ом ... 99.9 ГОм Точность: ±5% ±5 знач. Измерение напряжение: 30 В.... 600В Разрешение измерения напряжения: 1.0 В. Питание: 8xС батарей (с возможность ю использован ия внешнего блока питания) Габаритные размеры, вес: 153x213x95 мм, 1.027 кг:</p>	<p>Замеры сопротивления изоляции питающих кабелей. Исключение пробоя изоляции из-за ухудшения ее состояния и повреждения.</p>	<p>1. Является базовым измерителем сопротивления изоляции. 2. Установить диапазон напряжения; 3. Произвести замеры сопротивления изоляции; 4. Считать результаты с прибора.</p>	
--	---	---	---	--

Проведена работа по исследованию крана мостового электрического, которая позволила установить фактическое состояние крана.

Основываясь на показаниях приборов, визуальных осмотров и замерах можно предположить, сделать выводы и заключения. При достаточном опыте работ с грузоподъемными механизмами можно пересмотреть циклы технического обслуживания. Такие исследования носят не только теоретический характер, но и практический.

Исследования служат для планирования работ по восстановлению грузоподъемных работ в рамках среднего и капитального ремонта.

2.10 Выявление уровня травматизма в Дирекции по логистике ПАО «АВТОВАЗ»

Производственный травматизм и профессиональные заболевания – это сложные многофакторные явления, обусловленные действием на человека в процессе его трудовой деятельности опасных и вредных факторов. Между вредными и опасными производственными факторами наблюдается определенная связь. Обычно наличие вредных факторов способствует проявлению травмоопасных факторов.

Так при осуществлении своих должностных функций работники Дирекции по логистике ежедневно сталкиваются с работой на опасных производственных объектах. Одним из таких объектов является кран мостовой, работа на котором связана с разгрузкой вагонов с металлопрокатом. Для разгрузки одного рулона металла, согласно технологическому процессу, необходимо задействовать стропальщиков для строповки груза при помощи канатных стропов. Для этой операции стропальщикам необходимо спускаться в вагон, где в процессе работы на них оказывают влияние вредные и опасные факторы. При невозможности застропить канатными стропами в упаковке металлопроката пробивается отверстие и заводится цепной строп, что приводит к дополнительному повышению уровня травматизма.

При организации работ по разгрузке и погрузке вагонов происходит нарушение требований промышленной безопасности производственным персоналом, а именно нахождение стропальщиков в опасной зоне перемещения груза. В связи с этим увеличивается риск возникновения травмоопасных ситуаций.

При существующей схеме организации работ по разгрузке вагонов с применением крюкового захвата и стропов невозможно исключить риски возникновения несчастных случаев или инцидентов на данном ОПО.

Так за последние три года произошло 4 случая связанные с производством работ на кране.

Таблица 3 - Количество несчастных случаев на ОПО

Год	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Кол-во	2	1	1

Работа данного ОПО должна подвергнуться тщательному исследованию с выдачей предложений по снижению уровня травматизма персонала при работе на кране и возле него, а также улучшению условий труда персонала.

В рамках проведения работ по снижению факторов, влияющих на безопасную эксплуатацию опасных производственных объектов, с целью идентификации опасностей, а также выявления проблем, которые могут повлиять на безаварийную эксплуатацию технических средств и являются наиболее значимыми для работников, требуется проводить работу с персоналом по выявлению этих факторов.

Такая работа может быть организована с помощью идентификации опасностей и оценки рисков. Идентификация опасности является начальным и важным этапом оценки рисков.

Целью оценки рисков является определение величины риска, то есть сочетание вероятности возникновения опасного события и тяжести последствий.

Величина рисков рассчитывается по формуле:

$$R=P \times S, \quad (1)$$

где R – категория (величина) риска (в баллах);

P – вероятность возникновения опасности (в баллах);

S – последствия воздействия опасности (в баллах).

Для определения категории (величины) риска необходимо определить вероятность возникновения опасности и последствия воздействия опасности.

Оценка вероятности возникновения опасного события проводится по таблице 4.

Таблица 4 – Оценка вероятности возникновения опасного события

Описание	Вероятность возникновения опасности	Балл, Р
Вероятность возникновения незначительная. Практически невозможно предположить, что подобный фактор может возникнуть, т.к. имеется полное соответствие требованиям ОТ	Минимальная	1
Вероятность возникновения низкая (от 1раза в год и реже)	Умеренная	2
Вероятность возникновения на среднем уровне (от 1раза в неделю до 1 раза в месяц)	Существенная	3
Вероятность возникновения высокая. Условия для этого возникают достаточно регулярно (от 1 раза в смену до 1 раза в неделю)	Значительная	4
Вероятность возникновения очень высокая. Условия обязательно возникают на протяжении достаточно продолжительного периода (обычно в условиях нормальной эксплуатации, 1 и более раз в смену)	Высокая	5

Определим оценку последствий возникновения опасностей. Оценка последствий возникновения опасности (тяжесть) на опасных производственных объектах проводится по таблице 5.

Таблица 5 – Оценка последствий возникновения опасности (тяжесть)

Результаты анализа производственного травматизма и профзаболеваний, а также выявленных несоответствий ОТ	Последствия воздействия опасности	Балл, S
Угроза жизни отсутствует. Несответствий, микротравм, несчастных случаев и профзаболеваний не зафиксировано	Минимальные	1
Выявлены несоответствия, зарегистрировано 1-5 «легких» несчастных случаев (потеря рабочего времени менее 2 недель). «Тяжелых» несчастных случаев, несчастных случаев со смертельным исходом и профзаболеваний не зарегистрировано	Умеренные	2
Выявлены несоответствия, зарегистрировано 6-10 «легких» несчастных случаев (потеря рабочего времени более 2 недель) и (или) 1 «тяжелый» несчастный случай. Профзаболеваний не зарегистрировано. Выявлены несоответствия, зарегистрировано 11-20 «легких» несчастных	Существенные	3

Продолжение таблицы 5

случаев, 2-5 «тяжелых» несчастных случаев , 1 случай со смертельным исходом. Зафиксировано 1 профзаболевание	Значительные	4
Выявлены несоответствия, зарегистрировано более 20 «легких» несчастных случаев, более 5 «тяжелых» несчастных случаев, 2 и более несчастных случаев со смертельным исходом. Зафиксировано 2 и более профзаболеваний	Высокие	5

По матрице классификации рисков определяем категорию согласно таблице 6.

Таблица 6 – Матрица классификации рисков

	R				
	P=1	P=2	P=3	P=4	P=5
S=1	1	2	3	4	5
S=2	2	4	6	8	10
S=3	3	6	9	12	15
S=4	4	8	12	16	20
S=5	5	10	15	20	25

Определение категории рисков:

- низкие ($R \leq 4$);
- умеренные ($5 \leq R \leq 8$);
- средние ($9 \leq R \leq 12$);
- высокие ($13 \leq R \leq 16$);
- очень высокие ($16 < R$).

Риски, отнесенные к категории «низкие», «умеренные», считаются допустимыми.

Риски, отнесенные к категории «средние», «высокие», считаются управляемыми.

Риски, отнесенные к категории «очень высокие», считаются недопустимыми и неприемлемыми.

При категории «средняя», «высокая» и «очень высокая», необходимо исключить передачу риска. Для оценки рисков рекомендуем форму оценочного листа согласно таблице 7.

Таблица 7 – Форма оценочного листа «Оценка рисков»

ОЦЕНКА РИСКОВ				Номер оценки рисков/поста: Лист1 из						
Операция/Зона/Оборудование:				Цех(отдел)/Линия/Участок						
ВАЖНО: Сотрудник проводящий оценку обязан незамедлительно проинформировать Руководителя цеха (отдела) в случае обнаружения ситуации критической угрозы для жизни и здоровья людей										
КТО МОЖЕТ БЫТЬ ПОДВЕРЖЕН ОПАСНОСТИ?		УСЛОВИЕ			ПРИЧИНА ОЦЕНКИ					
_____ (профессия)	<input type="checkbox"/>	В обычном режиме	<input type="checkbox"/>	Первичная оценка	<input type="checkbox"/>					
Подрядчики	<input type="checkbox"/>	Внеплановое	<input type="checkbox"/>	Пересмотр	<input type="checkbox"/>					
Инвалиды	<input type="checkbox"/>	Тех. Обслуживание	<input type="checkbox"/>	Изменение процесса	<input type="checkbox"/>					
Новички	<input type="checkbox"/>	Поломка	<input type="checkbox"/>	После несчастного случая	<input type="checkbox"/>					
Другой персонал	<input type="checkbox"/>	Остановка	<input type="checkbox"/>	После инцидента, аварии	<input type="checkbox"/>					
Посетители	<input type="checkbox"/>	Проект	<input type="checkbox"/>	Near miss	<input type="checkbox"/>					
Количество людей подверженных потенциальной опасности	<input type="checkbox"/>	Аварийное	<input type="checkbox"/>							
		Другое	<input type="checkbox"/>							
Дата оценки:		Предыдущая дата оценки:			Примечания:					
Идентификация опасностей (отмечайте только те риски, которые действительно могут наступить и привести к последствиям для персонала)										
	Опасность	Оценка	TxB	Итог	Итог после	Опасность	Оценка	TxB	Итог	Итог после
1.	Опасные вещества	ДА/НЕТ	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	20.Разгрузка/погрузка	ДА/НЕТ	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2.	Падение предметов	ДА/НЕТ	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	21.Движущийся транспорт	ДА/НЕТ	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3.	Ручные операции	ДА/НЕТ	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	22.Опасные маневры	ДА/НЕТ	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
4.	Краны и лифты	ДА/НЕТ	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	23.Опасные кромки	ДА/НЕТ	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
5.	Опасное хранение	ДА/НЕТ	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	24.Ультрафиолет	ДА/НЕТ	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
6.	Свободный доступ	ДА/НЕТ	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	25.Вращающиеся части	ДА/НЕТ	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
7.	Стресс/высокая загрузка	ДА/НЕТ	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	26.Движущиеся части	ДА/НЕТ	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
8.	Раздражения кожи	ДА/НЕТ	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	27.Замкнутое пространство	ДА/НЕТ	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
9.	Травмы глаз/лазер	ДА/НЕТ	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	28.Низкая/высокая температура	ДА/НЕТ	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
10.	Травмы глаз/ (механич.частицы)	ДА/НЕТ	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	29.Горячие поверхности	ДА/НЕТ	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
11.	Шум	ДА/НЕТ	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	30.Электроинструмент	ДА/НЕТ	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
12.	Вибрация	ДА/НЕТ	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	31.Электроустановки	ДА/НЕТ	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
13.	Пары и пыли	ДА/НЕТ	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	32.Сжатый воздух	ДА/НЕТ	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
14.	Лазерное излучение	ДА/НЕТ	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	33.Высокое давление	ДА/НЕТ	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
15.	Поскальзывание	ДА/НЕТ	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	34.Освещение	ДА/НЕТ	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
16.	Взрыв газа	ДА/НЕТ	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	35.Падение с высоты	ДА/НЕТ	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
17.	Горючие материалы	ДА/НЕТ	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	36.Эргономика	ДА/НЕТ	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
18.	Накопленная энергия: Электрическая	ДА/НЕТ	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	37.Спотыкание	ДА/НЕТ	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
19.	Не электрическая	ДА/НЕТ	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	38.Другое	ДА/НЕТ	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
ВАЖНО: Оценка риска = Тяжесть x Вероятность										

Таким образом, предложенная схема определения рисков, влияющих на безопасную эксплуатацию опасных производственных объектов позволяет эффективно оценивать риски, уйти от формального подхода к проведению определению факторов, влияющих на безопасность при эксплуатации технических средств, повысить эффективность и качество системы управления промышленной безопасностью в Дирекции по логистике ПАО «АВТОВАЗ».

Согласно таблицам, проводим оценку вероятности возникновения опасного события в Дирекции по логистике ПАО «АВТОВАЗ» ($P=5$), оценку последствий возникновения опасности (тяжесть) ($S=2$). Согласно матрице классификации рисков, определяем уровень риска ($R=10$).

При $R10$ риск относится к категории «средний» ($9 \leq R \leq 12$). Для данной категории риска требуется исключить передачу риска и наработать мероприятия по минимизации и исключению.

В зарубежной практике отмечается, что «число случаев производственного травматизма и заболеваний составляет в среднем 16,8 на 100 занятых полный рабочий день в машиностроительном комплексе, по сравнению с 9,6% на сталелитейных заводах, 9,2% во всех обрабатывающих отраслях и 6,3% во всем частном секторе» [61].

Также отмечается, что «безопасность возможна только зная риски и должным образом сопровождая их до тех пор, пока риски не будут устранены» [65].

Глава 3 ОПИСАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ЧАСТИ. ОБРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ, АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ РАСЧЕТОВ

3.1 Анализ полученных результатов исследований

В результате проведенных исследований произведен осмотр металлоконструкций крана, осмотр мест резкого изменения сечений, осмотр участков, прорезанных шпоночными и шлицевыми канавками, осмотр мест, подвергшихся повреждениям и ударам, осмотр мест, подвергшихся коррозии. Отклонений не выявлено. Мест, где бы требовалось более детальное обследование металлоконструкций, нет.

С помощью штангенциркуля произведены замеры износа механизмов и грузозахватных приспособлений на соответствие технической документации. Замеры производились в местах, которые определены как возможные критические для износа подвижных частей валов и других механизмов, а также где, возможна коррозия. Были проведены замеры валов в местах опор, где могут создаваться дополнительные нагрузки на кручение и формироваться выработка металла. Произведены замеры посадочных мест подшипников, где формируются износы металла по причине больших нагрузок или неисправных элементов скольжения. Критических отклонений не выявлено.

С помощью цифрового мультиметра проверено напряжение в опорных точках. Опорные напряжения, направлены на выявления отклонений в работе оборудования. Отклонения характеристик заданных напряжений указывают на неисправности оборудования, которые требуют дополнительных настроек или замены электронных блоков управления. Все замеры соответствуют заявленным техническим характеристикам.

Произведен осмотр питающих кабелей, осмотр их изоляции на предмет повреждений и износа, а также проведены замеры изоляции. Изоляция

силовых электрических кабелей важный аспект в составляющей безопасной эксплуатации крана. Несвоевременно замеченное повреждение изоляции силового кабеля, либо старение изоляции, связанное с большим временем эксплуатации, увеличивает риск возникновения несчастного случая. Проверка изоляции силовых кабелей проводится по установленному графику, на основании рекомендаций завода - изготовителя, а также правил эксплуатации электрических установок. Значение сопротивления изоляции оформляются протоколом, который хранится вместе с паспортом грузоподъемного оборудования. Сопротивление изоляции проводов в нашем случае составляет более 50 МОм, что говорит об ее эффективности.

Наряду с измерением изоляции силовых кабелей производятся замеры металлической связи. Замеры такого типа подтверждают связи между оборудованием и заземляющими проводами. Наличие или отсутствие заземления оборудования существенным образом влияет на его безопасную эксплуатацию. Замеры металлической связи оформляются протоколом и хранятся с паспортом крана.

Представленные результаты испытаний указывают на эффективность мер, направленных на поддержание крана в работоспособном состоянии в рамках мероприятий по промышленной безопасности на производстве. Дополнительная проверка организации работ по поддержанию крана в исправном техническом состоянии не выявила замечаний. Документация предоставлена в полном объеме. Кран признается годным к дальнейшей эксплуатации.

Приведенные результаты исследований показывают целесообразность и технические возможности организации эксплуатировать кран мостовой электрический, а также поддерживать его в исправном состоянии при помощи технологий и стандартов, разработанных в организации с целью безопасной эксплуатации опасных производственных объектов, о чем свидетельствуют проведенные исследования. Результаты исследований по данной работе оформлены и представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Результаты исследований, выводы и рекомендации

№ п/п	Полученные результаты исследований	Анализ полученных результатов	Описание получаемых эффектов	Выводы по результатам исследований	Рекомендации
1	<p>Как следует из результатов исследований, крану мостовому электрическому проведен осмотр металлоконструкций крана: осмотр мест резкого изменения сечений, осмотр участков, прорезанных шпоночными и шлицевыми канавами, осмотр мест, прорезанных шпоночными и шлицевыми канавами, осмотр мест, подвергшихся повреждениям и ударам, осмотр мест, подвергшихся коррозии. Отклонений, обозначенных в технической документации и не выявлено. Мест, где требовалось более детальное обследование металлоконструкций, не возникло. Мест, где требовалось более детальное обследование металлоконструкций, не возникло. Ультразвуковой дефектоскоп не применялся.</p>	<p>Результаты проведенных исследований показывают, что осмотр металлоконструкций крана: осмотр мест резкого изменения сечений, осмотр участков, прорезанных шпоночными и шлицевыми канавами, осмотр мест, подвергшихся повреждениям и ударам, осмотр мест, подвергшихся коррозии. Отклонений, обозначенных в технической документации не выявлено. Мест, где требовалось более детальное обследование металлоконструкций, не возникло. С помощью штангенциркуля произведены замеры износа на соответствие технической документации. Все замеры соответствуют паспорту.</p>	<p>Необходимо отметить, что полученные результаты испытаний указывают на эффективность мер, направленных на поддержание крана в работоспособном состоянии в рамках мероприятий по промышленной безопасности на производстве. Кран признается годным к дальнейшей эксплуатации.</p>	<p>Полученные результаты испытаний указывают на эффективность мер, направленных на поддержание крана в работоспособном состоянии в рамках мероприятий по промышленной безопасности на производстве. Кран признается годным к дальнейшей эксплуатации.</p>	<p>Приведенные результаты исследований иллюстрируют целесообразность и технические возможности организации эксплуатировать Кран мостовой электрический, а также поддерживать его в исправном состоянии при помощи технологий и стандартов, разработанных в организации с целью безопасной эксплуатации опасных производственных объектов, о чем свидетельствуют проведенные исследования.</p>

Продолжение таблицы 8

	<p>С помощью штангенциркуля произведены замеры износа механизмов и грузозахватных приспособлений на соответствие технической документации . Критических отклонений не выявлено. При помощи цифрового мультиметра проверено опорное напряжение в точках, указанных в электрической схеме. Все замеры соответствуют заявленным техническим характеристикам. Произведен осмотр изоляции питающих кабелей, осмотр их, проведены замеры сопротивления изоляции. Значение сопротивления изоляции более 50Мом, что говорит об ее соответствии.</p>	<p>Критических отклонений не выявлено. При помощи цифрового мультиметра проверены опорные напряжения в точках, указанных в электрической схеме. Произведен осмотр питающих кабелей, осмотр их изоляции на предмет повреждений и износа, проведены замеры изоляции. Значение сопротивления изоляции более 50Мом, что говорит об ее эффективности.</p>			
--	---	--	--	--	--

Продолжение таблицы 8

По результатам обследований состояние крана мостового признано удовлетворительным, он признан годным к дальнейшей работе.					
---	--	--	--	--	--

3.2 Обобщение результатов исследования

Выявленные проблемы решаются несколькими способами. Для их анализа подбираем методическую и практическую литературу с уклоном на данную тему.

Рассмотрим несколько патентов и выберем более подходящий патент:

- патент РФ 211160, публикация патента: 20.05.1998 – грузозахватный магнит; авторы - Красноперова Р.А., Федорова В.И. «Изобретение относится к электротехнике, а именно грузозахватным устройствам и может быть использовано для захвата и удержания ферромагнитных материалов и деталей из них, включая горячие, в робототехнике, погрузочно-разгрузочных работах» [14];

- патент РФ 2016757, публикация патента: 30.07.1994 – магнитный захват манипулятора; авторы - Загороднюк В.Т., Селиверстов В.А., Булгаков А.Г., Фабриков А.И. «Изобретение относится к машиностроению, в частности к захватам адаптивных робототехнических устройств» [30];

- патент РФ 2159209, публикация патента: 20.11.2000 – грузозахватный электромагнит; автор – Воронцов А.В. «Изобретение относится к электротехнике, а именно к грузозахватным электромагнитам, и может быть использовано для захвата и удержания ферромагнитных материалов и деталей из них при погрузочно-разгрузочных работах» [16];

- патент РФ 2309887, публикация патента: 10.11.2007 – грузоподъемный электромагнит; автор – Трегубов Д.А. «Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано при производстве грузоподъемных электромагнитов» [18];

- патент РФ 2255893, публикация патента: 10.07.2005 – грузоподъемный электромагнит; автор – Трегубов Д.А. «Изобретение относится грузоподъемным устройствам, в частности к грузоподъемным электромагнитам» [17];

- патент РФ 2452681, публикация патента: 10.06.2012 – грузозахватное устройство на постоянных магнитах; авторы - Котунов С.В., Котунов В.В., Рыбалко С.А. «Изобретение относится к грузоподъемным устройствам и может быть использовано для подъема и переноса грузов из ферромагнитных материалов в различных отраслях промышленности» [15];

- патент SU 1036658 А, публикация патента: 23.08.1983 –магнитный захват; автор – Становов А.Д. «Изобретение относится к грузоподъемным устройствам, а именно к магнитным захватам и может быть использовано для перемещения ферромагнитных грузов. Магнитный захват состоит из чередующихся магнитов и магнитопроводов в отверстиях, которых установлены стяжки, подвеска и механизм отрыва. Технический результат заключается в повышении производительности путем вертикального перемещения магнитопроводов» [31].

Из проработанных патентов к условиям исследуемого объекта подходит патент SU 1036658 А – магнитный захват.

На протяжении длительного времени в современных грузоподъемных механизмах получили распространение универсальные, грузозахватные органы – крюки и петли, соединяемые с перемещаемым грузом посредством съемных грузозахватных устройств общего или специального назначения. В настоящее время широкое применение находят грузозахватные

приспособления, связанные с захватом груза при помощи постоянных и переменных магнитов.

На сегодняшний день известны два вида захватов – электромагнитные и магнитные. В промышленности, машиностроении, складских операциях они являются наиболее эффективные с точки зрения надежности захвата грузов из ферромагнитных материалов.

Электромагнитные захваты представляют собой круглые, реже прямоугольные электромагниты с плоским якорем, обладающие большой степенью притяжения при малом зазоре между якорем и замыкающим магнитный поток грузом, это достигается при помощи электропитания от аккумулятора, промышленной сети питания, а также от бытовой сети.

Грузоподъемность электромагнита зависит от характера груза. Если грузоподъемность при перемещении стальных листов и болванок принять за единицу, то при перегрузке чугунных чушек и стальных скрапа она будет равна 0,03-0,06, а стальной стружки 0,013-0,02.

В магнитных захватах магнитное поле создается без электрического питания – оно генерируется постоянными магнитами, с помощью которых замыкаются и размыкаются магнитные силовые линии. Захваты устанавливаются таким образом, чтобы нижняя часть контактировала с поверхностью металлического груза и располагалась на месте центра тяжести. Данный захват работает в любой точке земного шара. Использовать данный вид захвата можно для надежной фиксации и транспортировки ферромагнитных материалов любой геометрической формы. После снятия магнита поверхность металла останется такой же ровной и гладкой, как и до транспортировки.

Применение магнитных захватов позволит повысить качество выполняемых работ по перемещению грузов, а также снизить их ресурсоемкость и повысить безопасность персонала.

Техническое обслуживание магнитных захватов напрямую связано с безопасным производством работ и эксплуатации, направлено на своевременное выявление и устранение отклонений, связанных с неисправностью оборудования, которые влияют на безопасность эксплуатации, а также сохранения жизни и здоровья персонала.

При правильной эксплуатации и своевременном техническом обслуживании магнитный захват является безопасным, эффективным инструментом производства, позволяющим за короткий срок и с минимальными затратами, в том числе и человеческих ресурсов, решать задачи, стоящие перед производством.

С целью определения целесообразности и эффективности идеи по замене обычного крюкового на магнитный захват провели сравнение преимуществ и недостатков двух механизмов. При положительном эффекте замены крюкового захвата на более современный магнитный захват позволит сократить количество работников до двух человек и уйти от такой проблемы как повреждение металла, а также снизить вероятность аварий и несчастных случаев на ОПО. Сравнение двух захватов приводятся в таблице 9.

Таблица 9 – Преимущества и недостатки электромагнитных и магнитных захватов

	Тип захвата	
	крюковой	магнитный
Преимущества	1.разрешается работать вне помещения; 2.имеют высокую грузоподъемность; 3.универсальны, могут применяться для закрепления широкого спектра изделий; 5.легки и просты в эксплуатации.	1.энергонезависимы; 2.подходят к перемещению любых размеров груза; 3.после перемещения на грузе отсутствуют повреждения; 4.работы можно производить вне помещения; 5.экономия трудозатрат и времени; 6.легки и просты в эксплуатации и не требуют особых навыков.
Недостатки	1.повреждение груза; 2.требуются схемы строповки; 4.высокая трудоемкость подготовительных работ по строповке груза.	1.подходят только для материалов, которые намагничиваются.

Между выбором устаревшего крюкового захвата и более современного, и в нашем случае, эффективного магнитного захвата отдаем предпочтение магнитному захвату, действия которого основано на работе постоянных магнитов. Переоборудование на работу с таким захватом не требует больших материальных вложений. А его грузоподъемность позволит выполнять поставленные задачи по перемещению грузов и разгрузки вагонов. Следует также отметить, что с таким видом захватов можно работать вне помещения.

Исходя из характеристик мостового крана, перемещаемого груза и специфики работы подбираем магнитный захват. Подбор магнитного захвата выполняем согласно таблице 10.

Таблица – 10 Технические характеристики магнитных захватов

Серия СА – Модель PML	СА- 100	СА- 300	СА- 600	СА- 1000	СА- 1500	СА- 2000	СА- 3000	СА- 5000	СА- 10000	
Номинальная грузоподъемность, кг	100	300	600	1000	1500	2000	3000	5000	10000	
Тестируемая грузоподъемность отрыв, кг	350	1050	2100	3000	3750	5000	7500	12500	25000	
Размер (мм)	Д	122	232	275	335	385	460	565	665	780
	Ш	62	95	115	147	147	172	192	250	520
	В	70	100	115	145	145	165	185	255	280
	Р	140	175	215	280	280	330	430	575	750
Вес (кг)	4	11	20	39	42	75	117	248	500	

Исходя из технических характеристик магнитных захватов, учитывая, массу перемещаемого груза и грузоподъемность крана достаточным будет магнитный захват номинальной грузоподъемностью 10000 кг.

Основные характеристики захвата PML CA10000:

- грузоподъемность – 10000 кг;

- магнит оснащен механизмом включения и выключения;
- коэффициент тестирования грузоподъёмности на отрыв до 3,5;
- не требует электропитания;
- температурный режим до 80°С.

К достоинствам выбранного захвата также можно отнести:

- обширная сфера применения;
- срок службы до 15 лет;
- компактность, надёжность и малый вес.

Захваты серии СА разработаны таким образом, чтобы магнитный сердечник не касался и не повреждал рабочую поверхность металла. Кроме того, магнитный захват достигает наибольшей эффективности при минимальном воздушном зазоре между поверхностью груза и захвата. Магнитные захваты серии СА с лёгкостью перемещают как плоские, так и круглые предметы, а также для перемещения крупногабаритных изделий.



Рисунок 2- Магнитный захват

Магнитный захват прошел обязательные испытания нагрузкой, путем многократного поднимания контрольного груза – гладкой плиты толщиной 50мм из стали 3 с состоянием контактной поверхности не хуже поверхности проката. Коэффициент запаса составляет 3-3,5. Данные захваты прошли

экспертизу промышленной безопасности и имеют декларацию соответствия ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования».

Внедрение в производстве выбранного захвата запланировано на IV квартал 2019 г.

3.3 Методика по работе с магнитным захватом при разгрузке металлопроката

Работа крана с применением магнитного захвата отличается от работы крана с крюковым захватом. С целью обеспечения безопасной работы предлагаем методику по разгрузки вагоном с металлопрокатом. Методика сводится в таблицу с описанием операций.

Таблица – 11 Методика разгрузки вагонов с металлопрокатом с применением магнитного захвата

№ операции	Наименование операции	Время операции, мин	Средства индивидуальной защиты
1	Установить лестницу для спуска в вагон.	1,0	Каска, перчатки
2	Находясь на эстакаде дать команду крановщику «опустить магнитный захват» в вагон на высоту 0,5м. над уровнем рулона металлопроката.	0,5	Каска, перчатки
3	По лестнице спуститься в вагон.	0,5	Каска, перчатки
4	Поднести магнитный захват к центру рулона.	0,5	Каска, перчатки
5	Произвести включение магнита, повернув рычаг вниз.	0,5	Каска, перчатки
6	Дать команду крановщику «поднять рулон» на высоту 0,2-0,4м.	0,5	Каска, перчатки
7	Убедиться, что рулон на магнитном захвате висит горизонтально.	1,0	Каска, перчатки
8	По лестнице покинуть вагон.	0,5	Каска, перчатки
9	Произнести команду крановщику «переместить рулон» в зону приемки.	0,5	Каска, перчатки

Работу по разгрузке вагонов с металлопрокатом производить согласно инструкциям по охране труда: И 37.101.7207-2016 «Инструкция по охране

труда для передвижения пешеходов»; И 37.101.7301-2013 «Инструкция по охране труда для погрузочно-разгрузочных работ».

Разработанная методика позволяет выполнять работы по разгрузке вагонов с металлопрокатом, исключая риски несчастных случаев от канатных стропов при строповке металла. Исключается возможность повреждения металла из-за отсутствия применения цепных стропов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам проведенного исследования состояния и эксплуатации опасных производственных объектов в машиностроительном комплексе на примере эксплуатации подъемно-транспортного оборудования Дирекции по логистике ПАО «АВТОВАЗ» выданы рекомендации и разработана методика.

Выполнено описание этапов исследования, объекта испытания, результата исследования, анализа полученных результатов исследования и сделаны выводы по результатам исследования.

Было выполнено исследование факторов, влияющих на безопасность эксплуатации опасных производственных объектов в Дирекции по логистике ПАО «АВТОВАЗ» в целях ознакомления и выданы рекомендации по повышению эффективности.

Обработаны полученные результаты изученных объектов, технологий, выбора методов и средств достижения цели и задач диссертационного исследования. Составлены сводные таблицы по результатам выполненной работы.

На примере Дирекции по логистике ПАО «АВТОВАЗ» проведено теоретическое исследование состояния мостового электрического крана с заводским № 12403, регистрационным № 10378 ПАО «АВТОВАЗ», выполнен анализ результатов исследования, сформулированы выводы.

В процессе работы изучена нормативная документация предприятия, ознакомились с патентами в области магнитных захватов, организовано посещение крана мостового и получены консультации начальника, и работников ОМТС Дирекции по логистике ПАО «АВТОВАЗ». На основе проделанной работы был описан процесс работы мостового крана, определены проблемы данного оборудования.

С целью исключения рисков нештатных ситуаций, аварий и инцидентов на ОПО, а также предотвращения несчастных случаев разработана методика разгрузки вагонов с металлопрокатом при помощи

магнитного захвата. Выданы рекомендации по замене крюкового грузоподъемного приспособления на магнитный захват.

Внедрение данной методики по разгрузки вагонов с металлопрокатом запланировано на IV квартал 2019 г.

Основываясь техническими характеристиками перемещаемого груза, мостового крана была проведена работа по подбору магнитного захвата и подготовлено предложение по внедрению данного мероприятия в бюджет инвестиций 2019г.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Акимов В.А., Воробьев Ю.Л., Фалеев М.И. и др. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера. - М.: Высшая школа, 2006. 592 с.
2. Басаков М.И. Охрана труда (безопасность жизнедеятельности в условиях производства). Москва; Ростов-на-Дону: МарТ, 2003. 394 с.
3. Беспалов В.И. Надзор и контроль в сфере безопасности. Радиационная защита. Учебное пособие для бакалавриата и магистратуры: для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Ядерная физика и технологии". Москва: Юрайт, 2016. 507 с.
4. Васильев П.П.: Безопасность жизнедеятельности. Экология и охрана труда. Количественная оценка и примеры. М.: ЮНИТИ, 2003. 188 с.
5. Васильев П.П.: Практикум по безопасности жизнедеятельности человека, экологии и охране труда. - М.: Финансы и статистика, 2004. 189 с.
6. Волосухин В. А. Планирование научного эксперимента [Электронный ресурс]: учебник / В. А. Волосухин, А. И. Тищенко. - 2-е изд. - Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2016. - 176 с. - (Высшее образование. Магистратура). – ISBN 978-5-369-01229-1. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=516516&spec=1> (дата обращения 17.05.2019)
7. Говорков В.Н. и др.; под общ. ред.: Ю.Г. Сорокина, А.П. Соловьева: Комментарий к Федеральному закону "Об основах охраны труда в Российской Федерации". М.: НЦ ЭНАС, 2001. 218 с.
8. Горина Л.Н. Безопасность грузоподъемных машин и механизмов: учебное пособие. Тольятти: ТГУ, 2007. 188 с.
9. Горина Л. Н. Управление безопасностью труда: учебное пособие. Тольятти: ТГУ, 2010. 185 с.
10. ГОСТ Р 12.0.230-2007 «ССБТ. Системы управления охраной труда. Общие требования», 2007. 7 с. [Электронный ресурс]: URL:

https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_135558 (дата обращения 04.01.2019)

11. ГОСТ Р 12.0.007-2009 «ССБТ. Система управления охраной труда в организации. Общие требования по разработке, применению, оценке и совершенствованию», 2009. 34 с. [Электронный ресурс]: URL: <https://files.stroyinf.ru/Data1/56/56203/> (дата обращения 06.01.2019)

12. Графкина М.В. Охрана труда и производственная безопасность. М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2008. 424 с.

13. Грузоподъемные машины для монтажных и погрузочно-разгрузочных работ: Учебно-справочное пособие / М.Н. Хальфин, А.Д. Кирнев, Г.В. Несветаев, В.Б. Маслов, А.А. Козылко. – Ростов н/Д.: Феникс, 2006. 608 с.

14. Грузозахватный магнит: патент 2111160 Рос. Федерация: МПК В66С1/06 электромагнитные / авторы - Красноперова Римма Ахтямовна, Федорова Валентина Ивановна.; патентообладатель Красноперова Римма Ахтямовна, Федорова Валентина Ивановна.; подача заявки 1995-10-18, публикация патента: 20.05.1998. URL: <http://www.freepatent.ru/patents/2111160> (дата обращения 09.05.2019)

15. Грузозахватное устройство на постоянных магнитах: патент РФ 2452681: МПК В66С1/04 магнитные / авторы - Котунов Станислав Владимирович (RU), Котунов Владимир Васильевич (RU), Рыбалко С.А.; патентообладатель - Общество с ограниченной ответственностью "ЭРГА Плюс" (RU); подача заявки 2010-11-23, публикация патента: 10.06.2012. URL: <http://www.freepatent.ru/patents/2452681> (дата обращения 09.05.2019)

16. Грузозахватный электромагнит: патент РФ 2159209: МПК В66С1/06 электромагнитные / автор - Воронцов А.В.; патентообладатель - Общество с ограниченной ответственностью "Димет"; подача заявки 1999-08-04, публикация патента: 20.11.2000. URL: <http://www.freepatent.ru/patents/2159209> (дата обращения 09.05.2019)

17. Грузоподъемный электромагнит: патент РФ 2255893: МПК В66С1/06 электромагнитные / автор - Трегубов Д.А.; патентообладатель - Общество с ограниченной ответственностью "ДимАл" ; подача заявки 2003-11-17, публикация патента: 10.07.2005. URL: <http://www.freepatent.ru/patents/2255893> (дата обращения 09.05.2019)

18. Грузоподъемный электромагнит: патент РФ 2309887: МПК В66С1/06 электромагнитные / автор - Трегубов Д.А.; патентообладатель - Общество с ограниченной ответственностью "Кировский завод электромагнитов "ДимАл"; подача заявки 2006-04-27, публикация патента: 10.11.2007. URL: <http://www.freepatent.ru/patents/2309887> (дата обращения 09.05.2019)

19. Девисилов В.А. Охрана труда. 4-е изд., перераб. и доп. М.:ФОРУМ, 2009. 496 с.

20. Дубовский К.Н. Электрооборудование мостовых кранов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергия, 1980. 112 с.

21. Еремин В.Г., Сафонов В.В. Безопасность жизнедеятельности в машиностроении. М.: Машиностроение, 2002. 400 с.

22. Еремин В.Г., Сафронов В.В., Схиртладзе А.Г., Харламов Г.А. Безопасность жизнедеятельности в энергетике. М.: Академия, 2010. 400 с.

23. Занько Н. Г. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]: учебник / Н. Г. Занько, К. Р. Малаян, О. Н. Русак; под ред. О. Н. Русака. - Изд.17-е, стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2017. - 704 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0284-7. URL: <http://b-ok.org/book/2915268/2ead98/> (дата обращения 17.05.2019)

24. Интеллектуальная собственность [Электронный ресурс]: (Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации): учеб. пособие / под общ. ред. Н. М. Коршунова, Ю. С. Харитоновой. - 2-е изд., перераб. - Москва: Норма: ИНФРА-М, 2017. - 384 с.: ил. - ISBN 978-5-

91768-601-1. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=906576&spec=1>
(дата обращения 17.05.2019)

25. Кукин П.П. и др. Безопасность жизнедеятельности. Производственная безопасность и охрана труда. М.: Высшая школа, 2003. 438 с.

26. Куликов О.Н. Безопасность жизнедеятельности в строительстве. М.: Академия, 2009. 384 с.

27. Кустубаев, С.А., Липатов, А.В., Алексеева Л.Ю., Мартыненко, В.В., Корнилов М.Ф. Оценка риска при эксплуатации подъемных сооружений / Кустубаев, С.А., Липатов, А.В., Алексеева Л.Ю., Мартыненко, В.В., Корнилов М.Ф. // Наука и безопасность, 2016 URL: <https://pamag.ru/prensa/ocenka-riska-pri-expluatacii-podemnih-sooruzenii> (дата обращения 17.05.2019)

28. Литвиненко А. М. Технологии разработки объектов интеллектуальной собственности [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. М. Литвиненко, В. Л. Бурковский. - Изд. 3-е, стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 184 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2513-6.

URL:<https://e.lanbook.com/reader/book/105984/?demoKey=2b58b3d37e7b6a15e8933f5be5fa79fd#1> (дата обращения 17.05.2019)

29. Лысяков А. Г. Вспомогательное оборудование для перемещения грузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение. 1989. – 232 с.

30. Магнитный захват манипулятора: патент РФ 2016757/ авторы - Загороднюк В.Т., Селиверстов В.А., Булгаков А.Г., Фабриков А.И.; патентообладатель - Загороднюк В.Т., Селиверстов В.А., Булгаков А.Г., Фабриков А.И., публикация патента: 30.07.1994. URL: <http://allpatents.ru/patent/2016757.html> (дата обращения 09.05.2019)

31. Магнитный захват: патент SU 1036658 А/ автор – Становов А.Д.; патентообладатель - Становов А.Д., публикация патента: 23.08.1983 URL:

<http://patents.su/3-1036658-magnitnyjj-zakhvat.html> (дата обращения 19.05.2019)

32. Международная академия наук экологии и безопасности жизнедеятельности; Золотарева Н.Ю., Малаян К.Р., Русак О.Н.; Под ред. Русака О.Н. Охрана труда: организация и управление. СПб.: Профессия, 2002. 239 с.

33. Межотраслевые правила по охране труда на автомобильном транспорте. М.: Омега-Л, 2005. 24 с.

34. М-во образования РФ, Нижегородский гос. технический ун-т; рец. Братухин В.А. Новые технологии в машиностроении, металлургии, материаловедении и высшем образовании. Нижний Новгород: Нижегородский государственный технический университет, 2001. 406 с.

35. М-во труда и социального развития РФ; Разработчик Шумилин В.К.: Пособие по безопасной работе на персональных компьютерах. М.: НЦ ЭНАС, 2005. 28 с.

36. Михайлов Л.А., Соломин В.П., Михайлов А.Л. и др.; под ред. Михайлова Л.А.: Безопасность жизнедеятельности. СПб.: Питер, 2008. 302 с.

37. Оришев А. Б. История и философия науки [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. Б. Оришев, К. И. Ромашкин, А. А. Мамедов.- Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2017. - 206 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01593-3. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=556551&spec=1>(дата обращения 17.05.2019)

38. Орлов А.И. Менеджмент в техносфере. М.: Академия, 2003. 384 с.

39. Петрова М.С. Основы производства. Охрана труда. М.: Академия, 2007. 232с.

40. Под общ. ред. д-ра техн. наук проф. Белова С.В. Безопасность жизнедеятельности. М.: Высшая школа, 2008. 448 с.

41. Под ред. Сидорова А.И.; Рец.: Горшков Ю.Г., Шилин В.Н. Безопасность жизнедеятельности. М.: КноРус, 2009. 273 с.

42. Постановление Правительства РФ «Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте» от 10.03.1999 № 263 (ред. от 27.12.2018). [Электронный ресурс]: URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22260/ (дата обращения 04.01.2019)

43. Попков Ф.Е. Расследование несчастных случаев, происшедших с обучающимися и воспитанниками во время учебно-воспитательного процесса. М.: Перспектива, 2006. 40 с.

44. ПОТ РО – 14000-002-98 Положение «Обеспечение безопасности производственного оборудования» [Электронный ресурс]: URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_92956/ (дата обращения 04.01.2019)

45. Раздорожный А.А. Безопасность производственной деятельности: Учеб. пособ. М.: ИНФРА-М, 2003. 208 с.

46. Раздорожный А.А. Охрана труда и производственная безопасность: Учебное пособие. М.: Издательство «Экзамен», 2005. 512 с.

47. Сапронов Ю.Г. Безопасность жизнедеятельности. М.: Академия, 2006. 336 с.

48. Стоянова, С.С., Козаров, А.С. Улучшенная конструкция подъемного устройства на основе постоянного магнита / Стоянова, С.С., Козаров, А.С.// Научная электронная библиотека «Киберленинка», 2009 – С.37-41 URL:<https://cyberleninka.ru/article/v/uluchshennaya-konstruktsiya-podemnogo-ustroystva-na-osnove-postoyannogo-magnita> (дата обращения 24.05.2019)

49. Схиртладзе А.Г., Борискин В.П., Выходец В.И., Никифоров Н.И., Отений Я.Н. Оборудование машиностроительных предприятий: учеб. пособие / Схиртладзе А.Г., Борискин В.П., Выходец В.И. [и др.]- 2-е изд., перераб. И доп. Старый Оскол: «ТНТ», 2009. 168 с.

50. Тамбовцев Г.А., Луханин В.В., Колесников А.Г. Организация охраны труда и обеспечения безопасности жизнедеятельности учащихся и инженерно-педагогических работников в учреждениях образования. Белгород: Б.И., 2000. 100 с.

51. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 30.12.2001 № 197 (ред. от 27.12.2018). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/ (дата обращения 22.12.2018)

52. Тяжкова И.М.: Неосторожные преступления с использованием источников повышенной опасности. - СПб.: Юридический центр Пресс, 2002.

53. Ушаков Н.С. Мостовые электрические краны. – 4-е изд., перераб. и доп. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1980 – 296 с.

54. Федеральный закон от 21.07.1997 №116 (ред. от 29.07.2018) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/ (дата обращения 04.05.2019)

55. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности сетей и газораспределения и газопотребления» [Электронный ресурс]: Приказ Ростехнадзора 15.11.2013 № 542. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_157620/ (дата обращения 04.05.2019)

56. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности производственных объектов, на которых используется подъемные сооружения» [Электронный ресурс]: Приказ Ростехнадзора от 12.11.2013 № 533 (ред. от 12.04.2016). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_157709/ (дата обращения 04.05.2019)

57. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных

производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» [Электронный ресурс]: Приказ Ростехнадзора от 25.03.2014 №116 (ред. от 12.12.2017). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_163796/ (дата обращения 06.05.2019)

58. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности» [Электронный ресурс]: Приказ Ростехнадзора от 14.11.2013 №538 URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156718/ (дата обращения 06.05.2019)

59. Челноков А.А. Охрана труда: учеб. пособие / А.А. Челноков, Л.Ф. Ющенко. – Мн.: Выш. шк., 2006. – 463 с.

60. Чернявский В.Б. Инженер службы охраны труда. М.: Металлургия, 1991. 127 с.

61. BY VICKI BELL. Occupational injury and illness statistics// - 2004/URL:<https://www.thefabricator.com/article/safety/occupational-injury-and-illness-statistics>(дата обращения 22.05.2019)

62. P.G. Diploma In. Industrial. Safety, Health an Environment/
DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL SCIENCE, SHIVAJI UNIVERSITY,
KOLHAPUR-2008
URL:<http://www.unishivaji.ac.in/syllabus/science/PGDip/PGDipInd%20safety%20Syllabi.pdf> (дата обращения 22.05.2019)

63. By Kelly Langdon. Building relationships, ensuring safety - 2008/
URL: <https://www.thefabricator.com/article/safety/building-relationships-ensuring-safety> (дата обращения 22.05.2019)

64. By Dan Davis How employees drive a safe work environment/The FABRICATOR – 2015 URL:<https://www.thefabricator.com/article/safety/how-employees-drive-a-safe-work-environment> (дата обращения 22.05.2019)

65. Mohammad Ali Translation: Struan Robertson. Safety-health and working conditions/Tiba Tryck AB, Stockholm – 1987/URL:https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/resources-library/training/WCMS_175900/lang--en/index.htm (дата обращения 23.05.2019)

66. Policy, The national profile of the occupational safety and health system in-Germany-2004/ URL: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/instructionalmaterial/wcms_175900.pdf (дата обращения 23.05.2019)