

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

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

Департамент бакалавриата

(наименование)

20.03.01 «Техносферная безопасность»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Обеспечение безопасной эксплуатации башенных кранов

Студент

А.П. Свечников

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент А.Н. Москалюк

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультант

к.э.н., доцент Т.Ю. Фрезе

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2020

Аннотация

Бакалаврская работа посвящена процессу обеспечению безопасной эксплуатации башенных кранов, на примере ООО Строительная компания «РИД».

В работе имеется 7 разделов. В первом разделе рассмотрена характеристика ООО Строительная компания «РИД», представлен перечень оборудования, имеющегося в организации и структура организации.

Во втором разделе проанализирована безопасность рассматриваемого объекта, проидентифицированы опасные и вредные производственные факторы, представлен анализ несчастных случаев и профессиональных заболеваний.

В третьем разделе предложены мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, а также, на основе патентного поиска, даны рекомендации по обеспечению безопасности работ в ООО Строительная компания «РИД».

В четвертом разделе предложена документированная процедура по охране труда.

В пятом разделе проведен анализ влияния строительных объектов на окружающую среду, а также разработана документированная процедура по охране окружающей среды.

В шестом разделе представлен анализ аварийных ситуаций на строительных объектах и представлены действия по их локализации и ликвидации.

В седьмом разделе представлена оценка и эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Бакалаврская работа содержит: 64 страницы, 18 рисунков, 8 таблиц, 24 источника списка используемой литературы.

Содержание

Введение.....	4
1 Характеристика производственного объекта.....	5
1.1 Расположение и основной вид деятельности организации.....	5
1.2 Технологическое оборудование.....	5
1.3 Структура управления организацией.....	6
2 Анализ безопасности объекта	7
2.1 Анализ безопасности оборудования.....	7
2.2 Анализ пожарной безопасности.....	10
2.3 Анализ опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте машиниста башенного крана.....	11
2.4 Анализ производственного травматизма в организации.....	13
2.5 Анализ обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты.....	17
3 Рекомендации по обеспечению безопасности работ в ООО Строительная компания «РИД».....	20
3.1 Мероприятия по обеспечению безопасных условий труда.....	20
3.2 Предлагаемое или рекомендуемое изменение.....	22
4 Охрана труда	25
4.1 Документированная процедура по охране труда.....	25
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	37
5.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду..	37
5.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	38
5.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000.....	41
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	44
6.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте.....	44
6.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций	

(ПЛА) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах.....	45
6.3. Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов..	45
6.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС.....	46
6.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации.....	46
6.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации.....	47
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	48
7.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	48
7.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	48
7.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности....	52
7.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	55
7.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации.....	57
Заключение.....	58
Список используемой литературы	59

Введение

Важную роль в обеспечения безопасности в строительной отрасли является грамотная эксплуатация башенных кранов. Статистика показывает, что при строительстве многоэтажных зданий и сооружений, более 90 % работ, связанных с вертикальной транспортировкой строительных материалов и оборудования, выполняется с помощью башенных кранов.

В Российской Федерации большое внимание уделяется соблюдению нормативов и законодательства в области промышленной безопасности и охраны труда в строительной отрасли, однако, данная отрасль является одной из самых травмоопасных и находится в первых рядах по количеству аварийных и несчастных случаев, в том числе, с участием башенных кранов. В связи с этим, тематика бакалаврской работы актуальна.

Задачи бакалаврской работы:

- предоставить характеристику ООО Строительная компания «РИД»;
- провести анализ безопасности объекта в части соблюдения охраны труда на строительном объекте;
- разработать рекомендации по обеспечению безопасности работ в ООО Строительная компания «РИД»;
- провести анализ промышленной, экологической безопасности на строительном объекте, на примере организации в ООО Строительная компания «РИД» и разработать документированные процедуры, в соответствии с заданием;
- оценить эффективность мероприятий по обеспечению техносферной безопасности в ООО Строительная компания «РИД».

В данной работе выдвигается гипотеза, согласно которой – внедрение инновационных мероприятий, связанных с усовершенствованием системы контроля рабочего процесса башенного крана позволит снизить риск возникновения аварийных ситуаций в ООО Строительная компания «РИД».

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение и основной вид деятельности организации

ООО Строительная компания «РИД» располагается по адресу: 454084, г.Челябинск, ул. Калинина, д.30.

Основной вид деятельности ООО Строительная компания «РИД» - строительство жилых и нежилых зданий.

1.2 Технологическое оборудование

При строительстве жилых и нежилых зданий в ООО Строительная компания «РИД» имеется большое количество оборудования: оборудование для работы на высоте (комплект строительных лесов, горизонталь, лестничные подмости, вышка-тура, рама с лестницей и другие), оборудование для бетонных работ (бетономешалки, растворонасосы, склерометры, установки для вакуумирования бетона, бур машины, затирочные машины и другие), траншеекопатели, вибротехника, сварочное оборудование (сварочные аппараты, инверторы), малярное оборудование, станки для арматуры, пистолеты для вязки арматуры, пневмопробойники, промышленные пылесосы, краны строительные (консольные, башенные и стреловые) и другое.

В работе рассматривается выполнение строительных работ, связанных с эксплуатацией башенных кранов.

В ООО Строительная компания «РИД» эксплуатируются башенные краны следующих марок: башенный кран SAEZ S46 4T (максимальная грузоподъемность 4000 кг, максимальная грузоподъемность на вылете стрелы 1000 кг) – 5 единиц; башенный кран LIEBHERR 90 EC-B6 (максимальная грузоподъемность 6000 кг, максимальная грузоподъемность на вылете стрелы 1350 кг) – 3 единицы; башенный кран TEREХ СТТ 231-12 TS23 (максимальная грузоподъемность 12000 кг, максимальная грузоподъемность на вылете стрелы 1800 кг) – 2 единицы; башенный кран

SAEZ TLS 75 16 T (максимальная грузоподъемность 16000 кг, максимальная грузоподъемность на вылете стрелы 2600 кг) – 1 единица.

1.3 Структура управления организацией

ООО Строительная компания «РИД» по численности работников относится к средней строительной организации. На состояние 1 декабря 2019 года в компании числилось 429 человек.

Структура управления организацией построена по функциональному типу, который предполагает наличие штата сотрудников, принимающих решения. Все решения, вынесенные этими органами, должны выполняться всеми нижестоящими работниками.

В структуру административно-управленческого персонала входят: главный инженер (планово-производительный отдел, отдел организации труда и зарплаты, главный специалист по охране труда и промышленной безопасности, отдел транспортного участка и спецтехники), главный экономист (плановый отдел, бухгалтерия), юридический отдел, отдел кадров, заместитель директора-начальник отдела по снабжению (отдел снабжения, логистика, склады), начальники участков-производителей работ (монтажники, отделочники, электрики, сантехники).

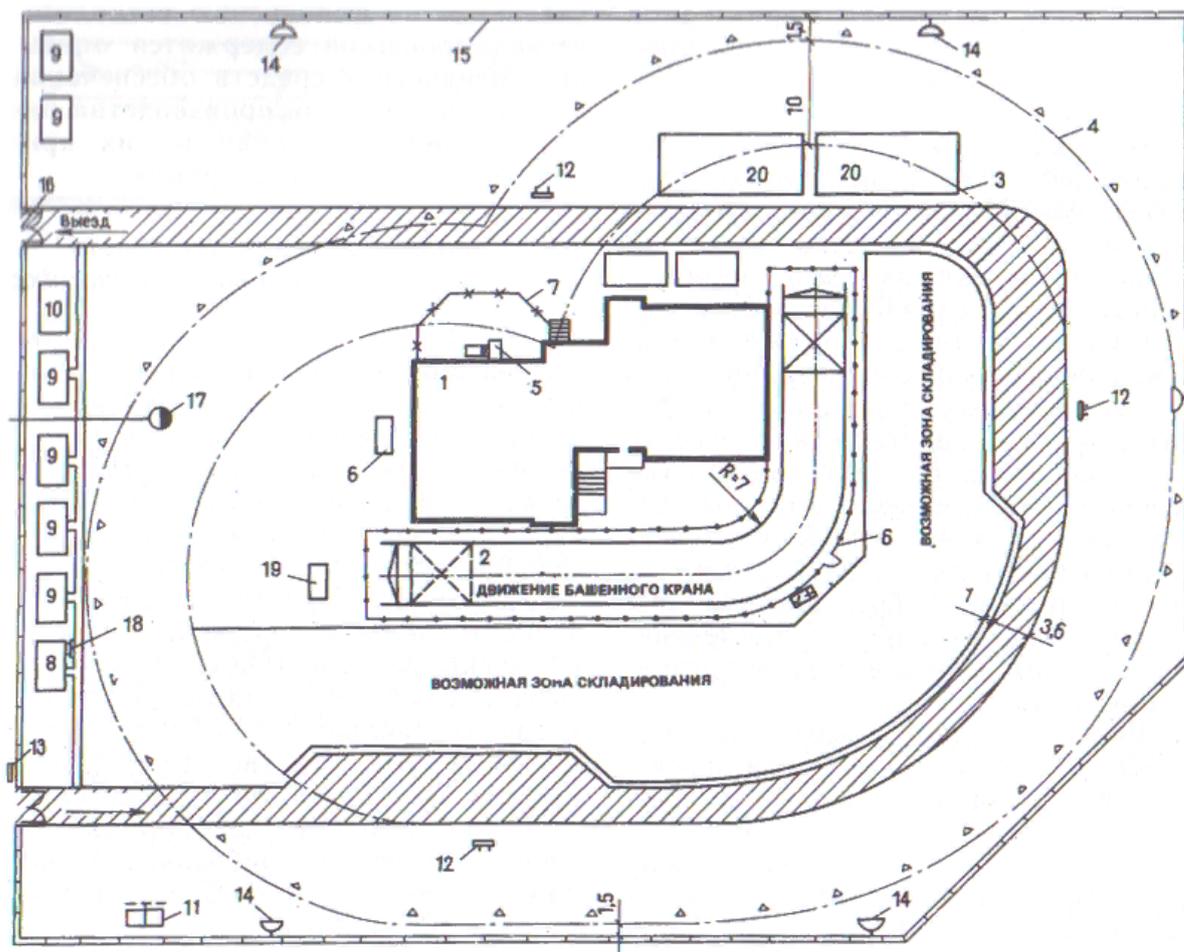
Машинисты башенных кранов входят в состав бригады монтажников. В структуру ООО Строительная компания «РИД» входят 3 монтажные бригады.

Таким образом, в разделе представлена характеристика ООО Строительная компания «РИД», представлено технологическое оборудование и структура управления организацией.

2 Анализ безопасности объекта

2.1 Анализ безопасности оборудования

Схема движения башенного крана при строительстве 14-этажного жилого дома представлен на рисунке 2.1.



- | | |
|---|---|
| 1 - Строящиеся здания; | 12 – Щит с противопожарным инвентарем; |
| 2 - Башенный кран; | 13 – Щит со схемой движения автотранспорта; |
| 3- Зона действия крана; | 14 - Проекторная вышка; |
| 4 - Опасная зона; | 15 - Забор; |
| 5 - Подъемник; | 16 - Ворота; |
| 6 - Ограждение путей башенного крана; | 17 - Пожарный гидрант; |
| 7 – Ограждение опасной зоны подъемника; | 18 – Щит с правилами строповки; |
| 8 - Контора прораба; | 19 – Площадка с контрольным грузом; |
| 9 – Бытовые помещения; | 20 - Открытые склады. |
| 10 – Материальный склад; | |
| 11 – Уборная; | |

Рисунок 2.1 - Схема движения башенного крана при строительстве 14-этажного жилого дома

Технологический процесс перемещения груза с помощью башенного крана представлен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Технологический процесс перемещения груза с помощью башенного крана

Наименование операции	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ
Технологический процесс перемещения груза с помощью башенного крана			
Изучение инструкции	Инструкция	Груз	Получить инструкцию от лица ответственного за безопасное производство работ кранами о месте, порядке, габаритах складирования и о перемещении грузов
Осмотр крюка крана	Башенный кран	Строп, крюк крана	Осмотреть крюк, его крепление в обойме, состояние съёмных грузозахватных приспособлений и соответствие массе поднимаемого груза
Проверка оборудования	Башенный кран	Механизмы, электрическая аппаратура, приборы безопасности и тормоза, ограничитель грузоподъёмности	Опробовать вхолостую исправность действия всех механизмов, электрической аппаратуры, приборов безопасности и тормозов. Проверить при помощи контрольного груза исправное действие ограничителя грузоподъёмности в течение 10 мин
Опускание стропа	Башенный кран	Строп	Подача и опускание стропа на штабель требуемого груза по сигналу строповщика
Подъём и перемещении груза	Башенный кран	Строп, груз	Поднять и переместить груз по сигналу строповщика

Машинист обязан управлять башенным краном, наблюдать за работой всех его механизмов и оборудования, соблюдать правила технической эксплуатации крана, технику безопасности, проверять работу и регулировку ограничителей и тормозов, содержать кран в чистоте. Эти работы выполняются машинистом непосредственно перед работой, во время работы на башенном кране и после окончания работы на нем.

Перед работой машинист башенного крана, в соответствии с инструкцией, обязан осмотреть кран, выполнить все необходимое техобслуживание. При осмотре должны быть проверены: тупиковые упоры, ограничительные линейки, вводный рубильник, питающий кабель, металлоконструкции в опорной части и выключатель механизма передвижения.

Особое внимание уделяется: тормозам стреловой и грузовой лебедок, металлоконструкциям башни и механизма поворота, правильность намотки стальных канатов на соответствующие барабаны. Машинист крана обязан просмотреть записи кранового журнала, журнала приема и сдачи смен и выполнить работы по устранению неполадок в кране.

После этого выполняется проверка всех механизмов, ограничителей, под нагрузкой и на холостом ходу. Проверяются указатель вылета стрелы, электросхемы, сигнализация, высота подъема крюка. Особенное внимание машинист башенного крана должен уделить проверке функциональности тормозов в стреловой и грузовой лебедке.

Если в ходе проверки машинистом были выявлены неисправности, информация о них вносится в журнал, после чего в обязательном порядке о всех неисправностях в известность ставится администрация. Машинист имеет право приступить к работе лишь после того, как все неисправности будут полностью устранены, об этом также делается запись в журнале.

Перед тем, как началась смена, машинист проводит осмотр крана при выключенном рубильнике или панели, осмотр питающего кабеля также выполняется при выключенном рубильнике в подключательном пункте.

Если работа машинистов ведется в две и более смены, то машинист, который принимает смену, обязан осмотреть кран перед работой. Осмотр проводится вместе с машинистом, который сдает свою смену.

Администрация должна выделить определенное время на проведение всех требуемых процедур по осмотру крана, это является очень важным, но, к сожалению, часто нарушаемым условием. Множество аварий, произошедших по причине неисправностей крана, можно избежать именно благодаря проведению предварительной проверки.

Производство погрузо-разгрузочных работ башенным краном ведётся в соответствии с технологической картой.

2.2 Анализ пожарной безопасности

Пожар на кране представляет особую опасность, так как машинист и ремонтная бригада находятся на достаточно большой высоте и их эвакуация с крана затруднена. Для профилактики пожаров машинист обязан содержать металлоконструкции, механизмы и электрооборудование крана в чистоте и порядке. Не разрешается хранить в кабине управления лишнюю одежду, обтирочные и смазочные материалы и другие предметы, не имеющие прямого отношения к управлению и техническому обслуживанию крана. Инструмент, мелкие запасные части, смазочные и обтирочные материалы должны храниться в специальном металлическом ящике, размещенном на мосту крана.

На производство временных огневых работ при ремонте крана необходимо письменное разрешение работника, ответственного за пожарную безопасность предприятия или его подразделения. При проведении таких работ представитель пожарной охраны должен следить за наличием на кране и ремонтном участке средств пожаротушения, а также организовать меры против разлета искр и капель расплавленного металла.

При возникновении пожара на кране машинист обязан немедленно обесточить кран и приступить к тушению пожара. О пожаре на кране следует

сообщить старшему дежурному электрику через стропальщиков или одного из членов ремонтной бригады.

Тушение пожара на кране следует вести с помощью углекислотных огнетушителей ОУ-2 и песка. Песок хранят в специальном ящике на мосту крана, а огнетушитель — в кабине управления. Применять для тушения пожара на кране пенные огнетушители категорически запрещается, так как водный раствор пены является токопроводящим и в неотключенной электроустановке при тушении пожара не исключается опасность поражения электрическим током.

2.3 Анализ опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте машиниста башенного крана

Анализ опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте машиниста башенного крана выполнен на основании ГОСТ 12.0.003-2015 и представлен в таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Анализ опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте машиниста башенного крана

Наименование операции	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование операции	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы
Технологический процесс перемещения груза с помощью башенного крана				
Изучение инструкции	Инструкция	Груз	Получить инструкцию от лица ответственного за безопасное производство работ кранами о месте, порядке, габаритах складирования и о перемещении грузов	1. ОВПФ, обладающие свойствами физического воздействия на организм человека: а) факторы, связанные с силами и энергией механического движения, в том числе в поле тяжести: - действие силы

Продолжение таблицы 2.2

Осмотр крюка крана	Башенный кран	Строп, крюк крана	Осмотреть крюк, его крепление в обойме, состояние съёмных грузозахватных приспособлений и соответствие массе поднимаемого груза	тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты; г) факторы, связанные с аномальными микроклиматическим и параметрами воздушной среды на местонахождении работающего;
Проверка оборудования	Башенный кран	Механизмы, электрическая аппаратура, приборы безопасности и тормоза, ограничитель грузоподъёмности	Опробовать вхолостую исправность действия всех механизмов, электрической аппаратуры, приборов безопасности и тормозов. Проверить при помощи контрольного груза исправное действие ограничителя грузоподъёмности в течение 10 мин.	е) факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей и характеризующие: - повышенным уровнем общей вибрации; и) факторы, связанные с электрическим током.
Опускание стропа	Башенный кран	Строп	Подача и опускание стропа на штабель требуемого груза по сигналу строповщика	2. ОВПФ, обладающие свойствами химического воздействия на организм человека: - по характеру результирующего химического воздействия на организм человека: токсические; раздражающие.
Подъём и перемещение груза	Башенный кран	Строп, груз	Поднять и переместить груз по сигналу строповщика	3. ОВПФ, обладающие свойствами биологического воздействия на организм человека: - условно-патогенные микроорганизмы – возбудители неинфекционных

Продолжение таблицы 2.2

				заболеваний (аллергозов и т.п.). 4. ОВПФ, обладающие свойствами психофизиологического воздействия на организм человека: - факторы, обладающие свойствами психофизиологического воздействия на организм человека: физические перегрузки, связанные с тяжестью трудового процесса; статические, связанные с рабочей позой; перегрузки, связанные с тяжестью трудового процесса которые характеризуются такими показателями, как: стереотипные рабочие движения.
--	--	--	--	---

2.4 Анализ производственного травматизма в организации

Данные по производственному травматизму в ООО Строительная компания «РИД» и в строительной отрасли в целом, представлены на рисунках 2.2-2.7.

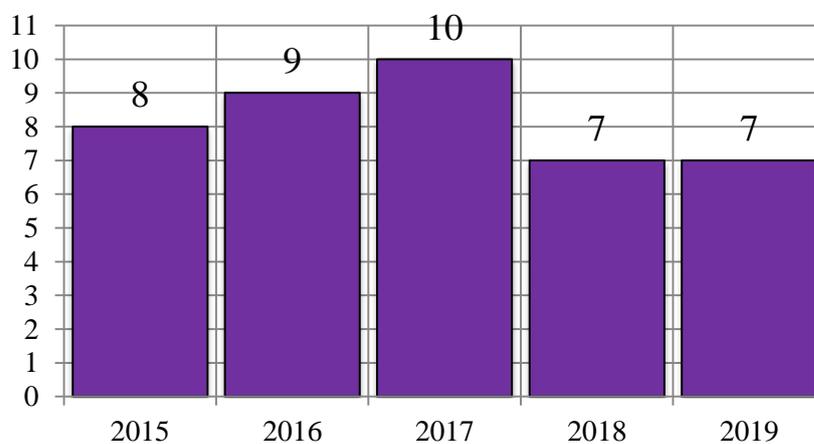


Рисунок 2.2 – Статистика производственного травматизма ООО Строительная компания «РИД», кол-во в год

Как видно из рисунка 2.2, максимальное количество несчастных случаев произошло в 2017 году.

На рисунке 2.3 представлена статистика производственного травматизма по профессиям в ООО Строительная компания «РИД», из которого видно, что чаще всего несчастные случаи происходят с представителями профессии - монтажника и арматурщика.

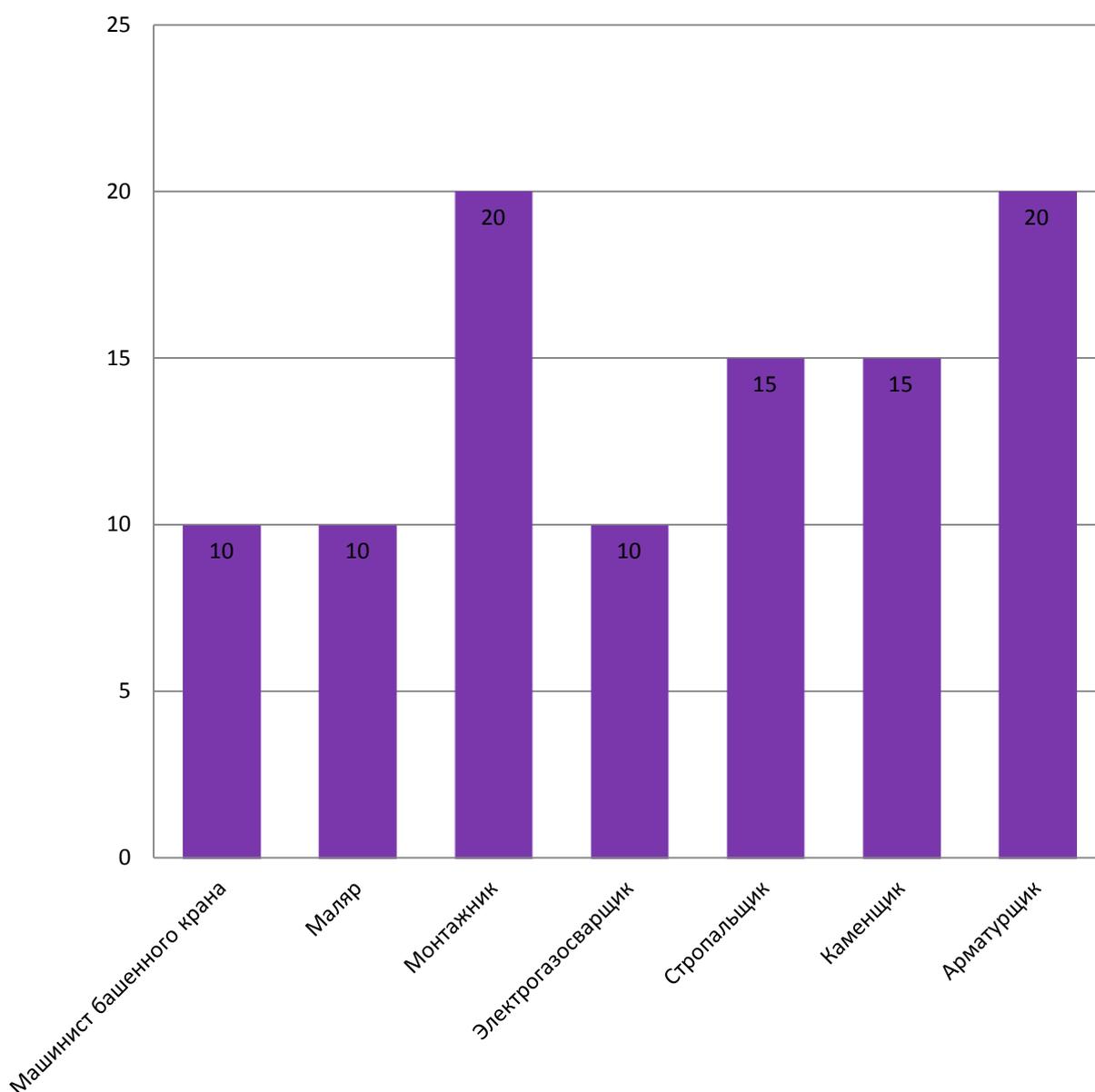


Рисунок 2.3 – Статистика производственного травматизма по профессиям в ООО Строительная компания «РИД», %

На рисунке 2.4 представлена статистика производственного травматизма по причинам травм в ООО Строительная компания «РИД». По статистике на первом месте причин несчастных случаев на строительных площадках стоит падение с высоты, компания «РИД», не исключение.

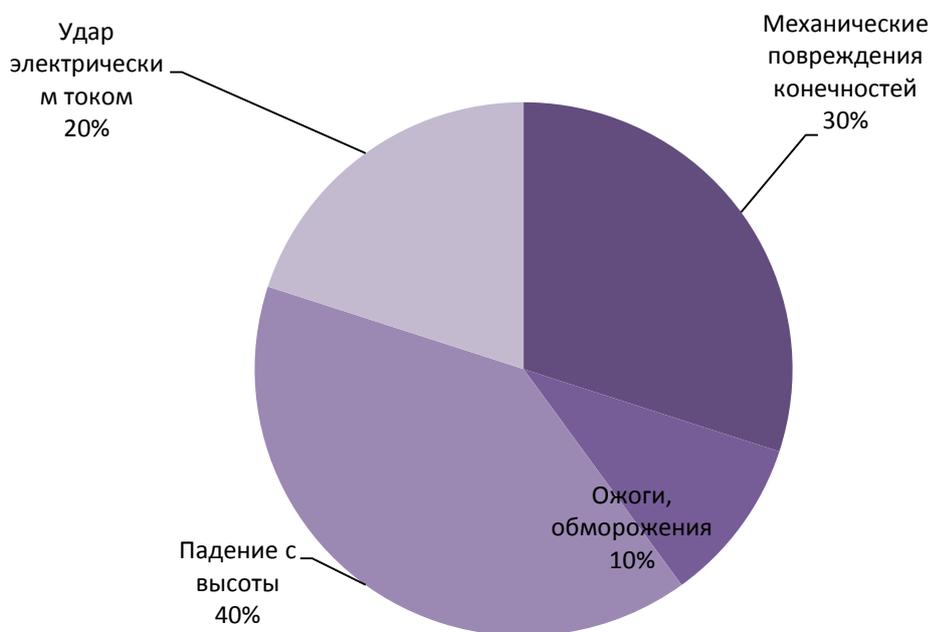


Рисунок 2.4 – Статистика производственного травматизма по причинам травм в ООО Строительная компания «РИД», %

На рисунке 2.5 представлена статистика производственного травматизма по возрасту пострадавших, согласно которой наибольший процент пострадавших приходится на возрастную группу 25-35 лет.

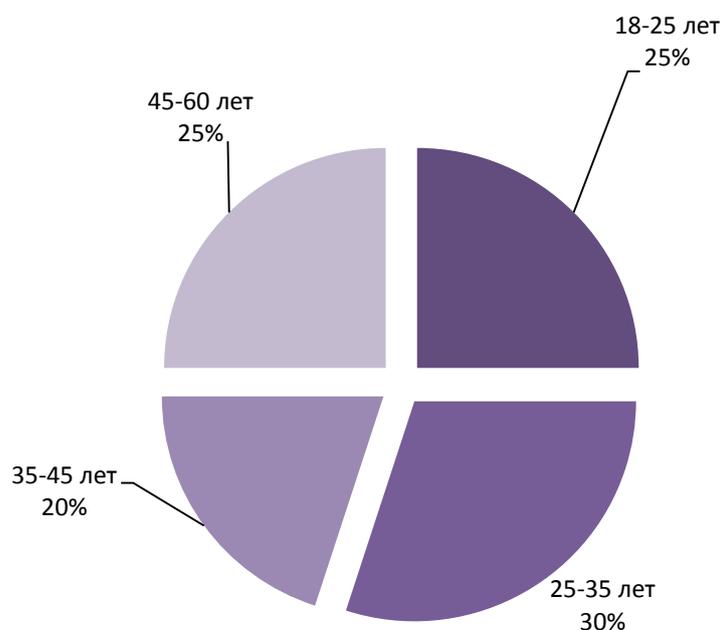


Рисунок 2.5 – Статистика производственного травматизма по возрасту пострадавших в ООО Строительная компания «РИД», %

На рисунке 2.6 представлена статистика производственного травматизма по времени суток, согласно которой максимальное количество несчастных случаев приходит на утренние и вечерние часы.

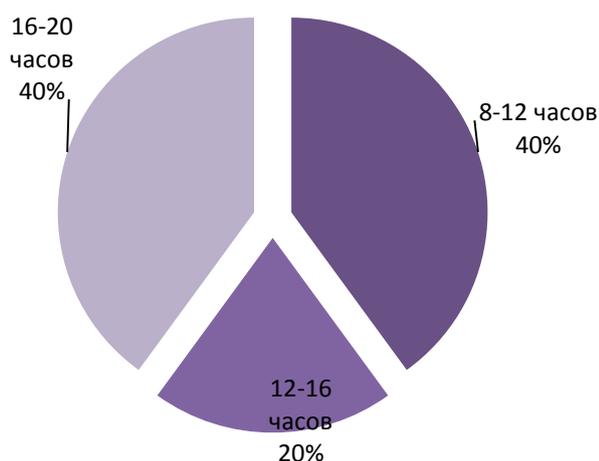


Рисунок 2.6 – Статистика производственного травматизма по времени суток в ООО Строительная компания «РИД», %

На рисунке 2.7 представлена статистика профессиональных заболеваний машинистов башенных кранов.

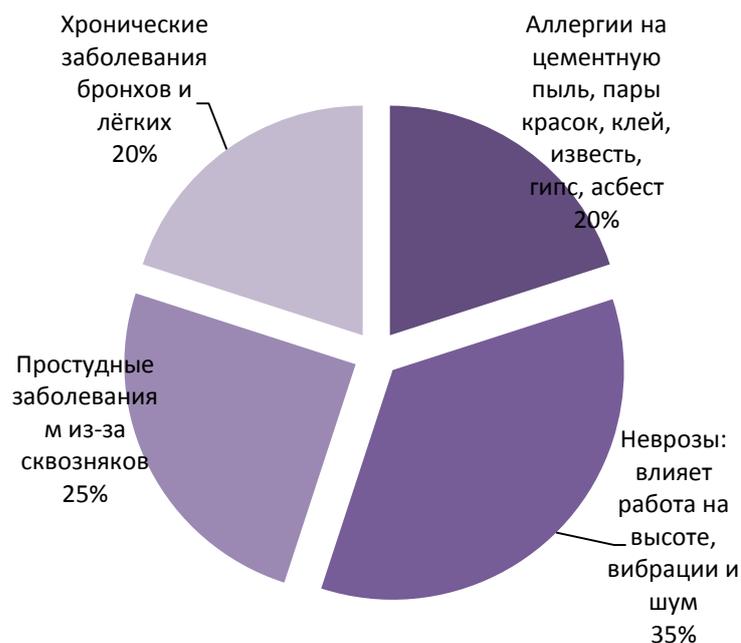


Рисунок 2.7 – Статистика профессиональных заболеваний машинистов башенных кранов, %

2.5 Анализ обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты

Средства индивидуальной защиты машиниста крана регламентированы Приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 22 июня 2009 г. № 357н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» в Приложении №5, пункт 22, и представлены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Средства индивидуальной защиты машиниста башенного крана

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется / не выполняется)

<p>Машинист башенного крана</p>	<p>Приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 22 июня 2009 г. N 357н "Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или</p>	<p>Костюм хлопчатобумажный для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Белье нательное. Ботинки кожаные с жестким подноском. Сапоги кожаные с жестким подноском. Перчатки с полимерным покрытием. Каска защитная. Подшлемник под каску. Очки защитные. Наушники противошумные. Респиратор. Жилет сигнальный 2 класса</p>	<p>В ООО Строительная компания «РИД» все требования выполняются.</p>
---------------------------------	--	---	--

Продолжение таблицы 2.3

	<p>связанных с загрязнением" в Приложении №5, пункт 22</p>	<p>защиты. Зимой дополнительно: Костюм из смешанных тканей на утепляющей прокладке. Белье нательное утепленное. Ботинки кожаные утепленные с жестким подноском. Валенки с резиновым низом. Подшлемник утепленный (с однослойным или трехслойным утеплителем). Перчатки с защитным покрытием, морозостойкие шерстяными вкладышами.</p>	
--	--	---	--

Анализ обеспеченности персонала средствами индивидуальной защиты в ООО Строительная компания «РИД» показал, что нормативные требования в этой области выполняются. Таким образом, в разделе представлен анализ безопасности объекта в части соблюдения охраны труда на строительном объекте, а также представлена статистика производственного травматизма

3 Рекомендации по обеспечению безопасности работ в ООО Строительная компания «РИД»

3.1 Мероприятия по обеспечению безопасных условий труда

На основании Приказа Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 1 марта 2012 г. N 181н «Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков» [5] в данном разделе предложены мероприятия по улучшению условий и охраны труда в ООО Строительная компания «РИД». Мероприятия предложены исходя из проведенного анализа.

- «внедрение систем устройств автоматического и дистанционного управления и регулирования производственным оборудованием, технологическими процессами, подъемными и транспортными устройствами» [5];
- «приобретение и монтаж средств сигнализации о нарушении нормального функционирования производственного оборудования, средств аварийной остановки, а также устройств, позволяющих исключить возникновение опасных ситуаций при полном или частичном прекращении энергоснабжения и последующем его восстановлении» [5];
- «устройство ограждений элементов производственного оборудования от воздействия движущихся частей» [5];
- «внедрение систем автоматического и дистанционного управления и регулирования производственным оборудованием, технологическими процессами, подъемными и транспортными устройствами» [5];
- «нанесение на производственное оборудование, органы управления и контроля, элементы конструкций, коммуникаций и на другие объекты сигнальных цветов и знаков безопасности» [5];

- «внедрение систем автоматического контроля уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах» [5];
- «внедрение и (или) модернизация технических устройств, обеспечивающих защиту работников от поражения электрическим током» [5];
- «механизация работ при складировании и транспортировании сырья, оптовой продукции и отходов производства» [5];
- «устройство новых и реконструкция имеющихся отопительных и вентиляционных систем в производственных и бытовых помещениях, тепловых и воздушных завес, аспирационных и пылегазоулавливающих установок, установок кондиционирования воздуха с целью обеспечения нормального теплового режима и микроклимата, чистоты воздушной среды в рабочей и обслуживаемых зонах помещений» [5];
- «устройство новых и (или) реконструкция имеющихся мест организованного отдыха, помещений и комнат релаксации, психологической разгрузки, мест обогрева работников, а также укрытий от солнечных лучей и атмосферных осадков при работах на открытом воздухе; расширение, реконструкция и оснащение санитарно-бытовых помещений» [5];
- «приобретение и монтаж установок (автоматов) для обеспечения работников питьевой водой» [5];
- «организация обучения работников оказанию первой помощи пострадавшим на производстве» [5];
- «обучение лиц, ответственных за эксплуатацию опасных производственных объектов» [5];
- «организация и проведение производственного контроля в порядке, установленном действующим законодательством» [5].

3.2 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

На основе проведенного анализа, согласно мероприятиям по улучшению условий, охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков, в данной работе предлагается к внедрению патент Яцека Крупински «Способ контроля безопасности крана, а также система для контроля безопасности крана» [6].

В данном патенте предложен способ контроля башенного поворотного крана, имеющего поворотную платформу. Кран имеет сенсорику и управление крана, причем также предусмотрен по меньшей мере один сенсор крена. Сенсор крена устанавливаются и встраиваются на поворотной платформе башенного поворотного крана. Контроль безопасности крана осуществляют во время возведения, соответственно, разборки башенного поворотного крана. Предложена также система для контроля безопасности крана. Достигается обеспечение устойчивости крана во время возведения, соответственно, разборки, а также во время всей эксплуатации, существенное улучшение качества производимой работы.

Башенные поворотные краны возводятся и разбираются очень часто. При этом должны приниматься необходимые меры предосторожности, так чтобы был гарантирован надлежащий уровень безопасности, в частности, должна обеспечиваться необходимая устойчивость крана.

Контроль устойчивости крана в настоящее время известным образом осуществляется путем измерения вторичных значений на кране. При этом контролируется момент, как следствие нагрузки на кран от момента нагрузки. Все другие влияния не учитываются. Эти влияния представляют собой, например, ошибки при возведении крана, когда он, напр., неправильно нивелирован, оседание основания, допуски при возведении башни, ветер и т.д.

Чтобы определить крен крана, принято, как в землеройно - транспортных машинах или в мобильных кранах, применять сенсоры крена, которые являются очень прочными механически и точными, и которые

служат для того, чтобы либо контролировать устойчивость машины, либо улучшать качество производимой работы. Однако при этом вообще не учитывается положение верхней части крана относительно башенной системы и относительно основания.

Принято применять квадратные башенные системы. При этом устойчивость идентична только в отдельных точках. Известным образом предоставляется устройство для непрерывного анализа устойчивости, имеющее четыре удаленные друг от друга точки наблюдения, которое имеет устройства для регистрации значений, имеющих решающее значение для устойчивости. Эти устройства передают зарегистрированные значения в сравнивающее устройство для сравнения с установленными ранее допустимыми максимальными значениями, или непосредственно осуществляют отключение. При превышении заданного установленного значения в какой-либо точке наблюдения подается контрольный сигнал, который указывает, что устойчивость больше не обеспечивается. При повороте крана устойчивость изменяется.

Применяемые в настоящее время системы учитывают, таким образом, только определенную и максимальную устойчивость, без учета положения верхней части крана. Кроме того, сегодня из контроля исключены ситуации при возведении крана, что могло бы иметь губительные последствия при возведении. Контроль устойчивости у известных систем начинается только после того, как кран возведен. При работе также возникают ситуации, которые своевременно не регистрируются, напр., оседания основания или повреждения.

Поэтому задачей настоящего изобретения является предоставить способ контроля безопасности крана, а также систему для контроля крана крана, в частности башенного поворотного крана, так чтобы была обеспечена устойчивость крана во время возведения, соответственно, разборки, а также во время всей эксплуатации, и существенно улучшалось качество производимой работы.

Предлагаемый изобретением способ контроля безопасности крана, в частности башенного поворотного крана, имеющего поворотную платформу, который имеет сенсорику и управление крана, собственно известным образом отличается также по меньшей мере одним сенсором крана. В соответствии с изобретением указанный по меньшей мере один сенсор крана устанавливается и встраивается на поворотной платформе башенного поворотного крана, при этом контроль безопасности крана начинается еще и по меньшей мере во время возведения, соответственно, разборки башенного поворотного крана. При этом указанный по меньшей мере один сенсор крана отличается точной разрешающей способностью и может брать на себя самостоятельный контроль крана.

Но можно также применять сенсор крана в качестве дополнения к имеющимся устройствам безопасности с целью повышения точности контроля и тем самым безопасности. С помощью предлагаемого изобретением контроля крана крана еще во время возведения в случае недопустимого крена (наклона) поворотной платформы во время возведения крана возведение башни может немедленно корректироваться.

Предпочтительно с помощью указанного по меньшей мере одного сенсора крана определяется положение поворотной платформы. Тогда полученные результаты измерения передаются для оценки на кран, причем при превышении предельного значения активируется соответствующее мероприятие. Это может быть акустический и/или графический сигнал, так чтобы монтажник немедленно информировался о превышении этого предельного значения. После этого возведение может автоматически или же также вручную прерываться.

Возведение башенного поворотного крана известным образом начинается с монтажа основания и башни. После этого устанавливается поворотная платформа, имеющая встроенный по меньшей мере один сенсор крана. Контроль в соответствии с предлагаемым изобретением способом начинается после установки поворотной платформы, которая уже снабжена

указанным по меньшей мере одним сенсором крена. При этом указанный по меньшей мере один сенсор крена устанавливается в надлежащем месте поворотной платформы, так чтобы он показывал положение поворотной платформы. При использовании значений, определенных с помощью указанного по меньшей мере одного сенсора крена, крен поворотной платформы сравнивается с креном, предусмотренным для данной конструкции, причем при превышении допустимого крена подается предупреждающий сигнал. Затем зарегистрированные данные протоколируются. При этом управление крана имеет блок памяти, в котором запоминаются зарегистрированные значения.

Предпочтительно корректировка данных, определенных с помощью указанного по меньшей мере одного сенсора крена, может предприниматься во взаимосвязи со значениями, определенными с помощью анемометра, так что дается разрешение на следующие шаги монтажа.

В следующем шаге монтируется консоль противовеса, при этом консоль противовеса и подъемная лебедка создают момент, который в результате, в зависимости от высоты башни, впоследствии приводит к крену. Затем этот крен может определяться с помощью указанного по меньшей мере одного сенсора крена и сравниваться с данными, сохраненными в памяти управления крана.

Особенно предпочтительным считается, если дополнительно к указанному по меньшей мере одному сенсору крена применяется сенсор угла поворота для определения зависящего от положения крена башни, а именно под углом или перпендикулярно к стене. Поворот на 360° может полностью отображать картину крена, также во взаимосвязи с анемометрией. После этого следует разрешение на следующие шаги монтажа, в частности на укладку необходимого монтажного противовеса.

Крен, в частности угол крена, определяется после монтажа противовеса и сравнивается с сохраненными в памяти заданными значениями.

Допустимый, но также необходимый крен подтверждает, что противовес подходит к длине смонтированной стрелы.

Предпочтительно крен после монтажа стрелы еще раз записывается для протоколирования промежуточного шага.

Предлагаемый изобретением контроль с помощью указанного по меньшей мере одного сенсора крена осуществляется предпочтительно не только при возведении, но и при разборке стрелы и/или консоли противовеса. Если при этом горизонтальная сила становится больше, чем допустимо, крен возрастает, а при превышении допустимых значений крена в соответствии с изобретением подается предупреждающий сигнал.

Корректировка данных, определенных с помощью указанного по меньшей мере одного сенсора крена, может предприниматься во взаимосвязи со значениями, найденными с помощью предусмотренного анемометра, так чтобы могло следовать разрешение на следующие шаги монтажа.

Особенно предпочтительным считается, когда записанные в управлении крана крены в виде кривой нагрузки сравниваются с текущими моментами нагрузки. При этом возможные отклонения протоколируются и оцениваются.

Предпочтительно угол крена контролируется постоянно, в зависимости от момента нагрузки/опорного момента и угла поворота крана, после возведения во время эксплуатации, при этом отображаются отклонения от допустимых сохраненных в памяти значений. При этом можно обойтись без контроля воздействия ветра. Воздействие ветра может изменять крен соответственно скорости ветра. При этом должны также автоматически учитываться не предусмотренные влияния, такие как слой льда, рекламные щиты и т.д. Если эти отклонения превысят допустимые предельные значения, подается предупреждающий сигнал, и при необходимости эксплуатация прерывается.

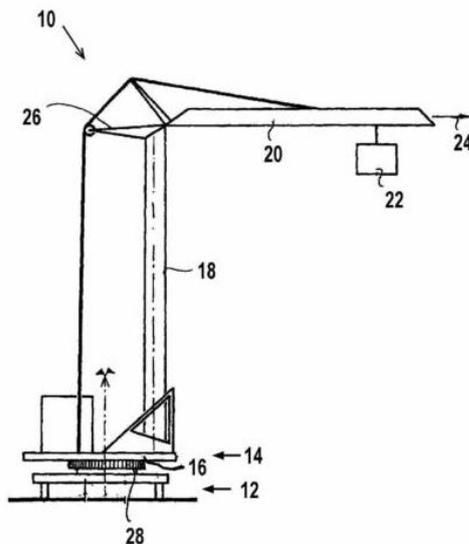
При предлагаемом изобретением контроле, который также может представлять собой дистанционный контроль, а именно при эксплуатации и в

отсутствие эксплуатации, может очень быстро устанавливаться, правильно ли возведено основание крана. С помощью предлагаемого изобретением способа может также осуществляться точный контроль особых подъемов.

Вышеназванная задача в соответствии с изобретением решается также с помощью системы для контроля безопасности крана, в частности башенного поворотного крана, имеющего поворотную платформу. Предлагаемая изобретением система имеет сенсорику и управление крана, при этом предусмотрен по меньшей мере один установленный на поворотной платформе сенсор крана для контроля безопасности во время по меньшей мере возведения, соответственно, разборки башенного поворотного крана или же также во время эксплуатации возведенного крана.

Предлагаемый изобретением способ, а также предлагаемая изобретением система могут находить дополнительное применение при контроле так называемого процесса самоподъема (наращивания). При этом максимальное допустимое отклонение для каждой башенной системы может достигаться и сохраняться в памяти системы контроля. После задания соответствующей системы может также происходить компенсация. При этом особенно предпочтительным может считаться тот факт, что при контроле крана учитываются все внешние влияния, такие как ветер, сумма допусков башни, дополнительные нагрузки, например, от количества троса и т.д.

На рисунке 3.1 показан упрощенный схематичный вид сбоку башенного поворотного крана 10 (здесь в виде башенного поворотного крана с нижним расположением поворотного устройства), имеющего основание 12, а также поворотную башню 14, которая имеет поворотную платформу 16. Кроме того, кран 10 имеет башню 18, а также закрепленную на башне 18 стрелу 20. На стреле 20 находится не изображенная подробно грузовая тележка, имеющая грузовой крюк, на котором висит груз 22. Грузовая тележка скользит в горизонтальном направлении, которое изображено стрелкой 24, по стреле 20. Кроме того, кран 10 имеет консоль 26 противовеса.



- | | |
|--|--|
| 10 - упрощенный схематичный вид сбоку башенного поворотного крана; | 20 – стрела; |
| 12 - основание башенного поворотного крана; | 22 – груз; |
| 14 - поворотная башня; | 24 – направление в котором грузовая тележка скользит в горизонтальном направлении; |
| 16 - поворотная платформа; | 26 – консоль противовеса; |
| 18 – башня крана; | 28 – сенсор крана. |

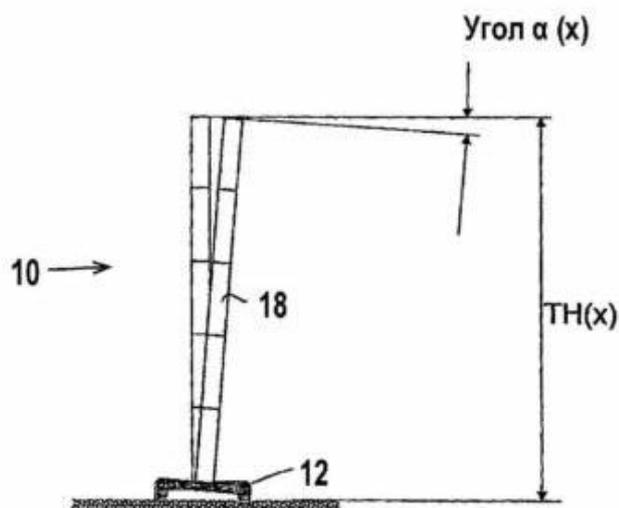
Рисунок 3.1 - Упрощенный схематичный вид сбоку башенного поворотного крана по первому варианту осуществления изобретения, со схематично изображенным сенсором крана

Предлагаемая изобретением система контроля устойчивости башенного поворотного крана 10 имеет сенсор и, не изображенное здесь подробно, управление крана. На поворотной платформе 16 встроен имеющий очень точную разрешающую способность сенсор 28 крана, таким образом, что может легко определяться положение поворотной платформы 16.

Фактический контроль в соответствии с изобретением начинается еще при возведении крана 10, при этом собственно известным образом сначала монтируется основание 12 и мачта или башня 18, и только потом устанавливается поворотная платформа 16 с уже встроенным сенсором 29 крана. Сенсор 28 крана показывает положение поворотной платформы 16. Если крен поворотной платформы больше, чем предусмотренный для этой

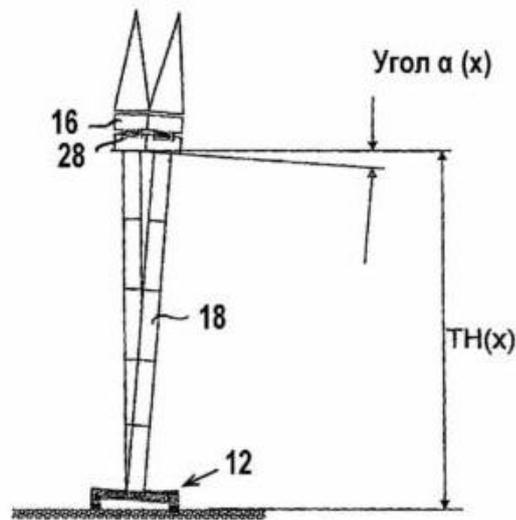
высоты башни, монтажник информируется, и полученные и оцененные данные затем протоколируются.

На рисунках 3.2, 3.3 показаны упрощенный схематичный вид крана 10 (здесь в виде башенного поворотного крана с верхним расположением поворотного устройства), имеющего поворотную платформу 16 и башню 18. Крен поворотной платформы 16 определяется по углу $\alpha(x)$, как показано на рисунках 3.2, 3.3, в зависимости от высоты башни/башенной комбинации $TН(x)$, с помощью сенсора 28 крана и сравнивается с сохраненными в памяти управления крана допустимыми значениями крена. Если крен находится в допустимых пределах, возведение крана продолжается. Но если крен поворотной площадки будет больше, чем предусмотренный для данной конструкции (высоты башни), подается предупреждающий сигнал, так что монтажник немедленно информируется, и дальнейшее возведение крана прерывается. Затем после корректировки возведение продолжается. Могут быть также предусмотрены несколько сенсоров крана.



- 10 - упрощенный схематичный вид сбоку башенного поворотного крана;
- 12 - основание башенного поворотного крана;
- 18 – башня крана;

Рисунок 3.2 - Упрощенный схематичный вид сбоку башенного поворотного крана

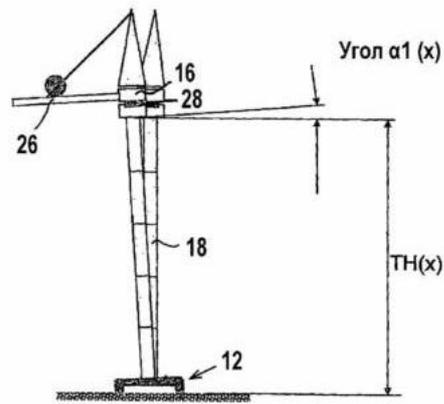


- 12 - основание башенного поворотного крана;
- 16 - поворотная платформа;
- 18 – башня крана;
- 28 – сенсор крана.

Рисунок 3.3 - Упрощенный схематичный вид сбоку башенного поворотного крана, с основанием и башней

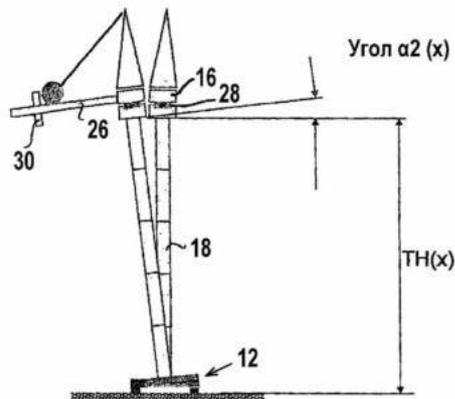
На рисунке 3.4 показаны следующие шаги монтажа, а именно, монтаж консоли 26 противовеса. При этом консоль 26 противовеса и подъемная лебедка создают момент, который в результате, во взаимосвязи с высотой башни, впоследствии приводит к крену. Крен определяется с помощью сенсора 28 крана, при этом угол $\alpha_1(x)$ протоколируется. Если угол $\alpha_1(x)$ больше, чем некоторый допустимый угол, подается предупреждающий сигнал. При этом должен также применяться сенсор угла поворота для определения крена башни, зависящего от положения. Тогда картина крена поворачивается на 360° и отображается полностью во взаимосвязи с анемометрией.

Если допустимый крен не был превышен, следует разрешение на укладку монтажного противовеса 30, как изображено на рисунке 3.5. При этом снова определяется угол $\alpha_2(x)$ в зависимости от высоты башни/башенной комбинации (x) и сравнивается с сохраненными в памяти значениями.



- 12 - основание башенного поворотного крана;
- 16 - поворотная платформа;
- 18 – башня крана;
- 26 – консоль противовеса;
- 28 – сенсор крена.

Рисунок 3.4 - Упрощенный схематичный вид сбоку башенного поворотного крана, со смонтированной консолью противовеса

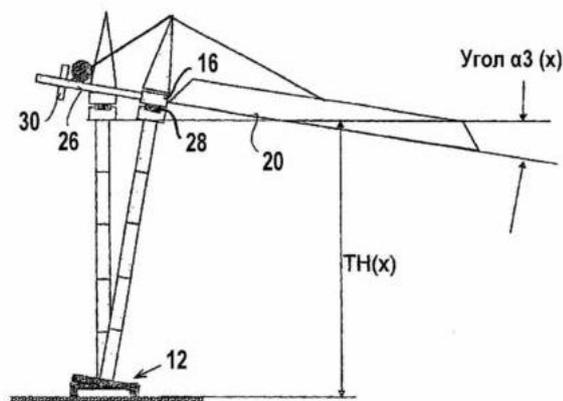


- 12 - основание башенного поворотного крана;
- 16 - поворотная платформа;
- 18 – башня крана;
- 26 – консоль противовеса;
- 28 – сенсор крена;
- 30 - монтажный противовес.

Рисунок 3.5 - Упрощенный схематичный вид сбоку башенного поворотного крана, с монтажным противовесом

После этого монтируется стрела 20, как показано на рисунке 3.6, и по углу $\alpha_3(x)$ определяется крен. Этот угол хотя и больше по сравнению с углом

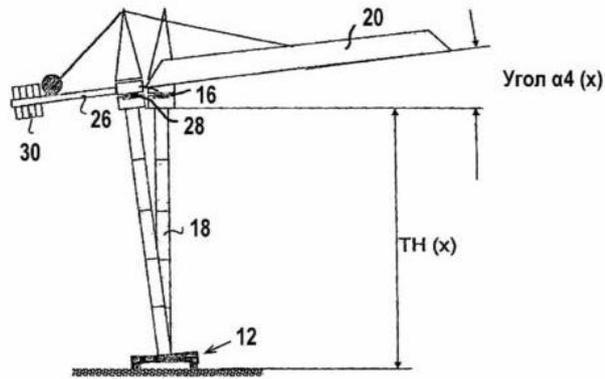
$\alpha_2(x)$, однако допустимый, а также необходимый крен подтверждает, что противовес подходит к длине смонтированной стрелы. Крен еще раз записывается для протоколирования промежуточного шага.



- 12 - основание башенного поворотного крана;
- 16 - поворотная платформа;
- 20 – стрела;
- 26 – консоль противовеса;
- 28 – сенсор крена;
- 30 - монтажный противовес.

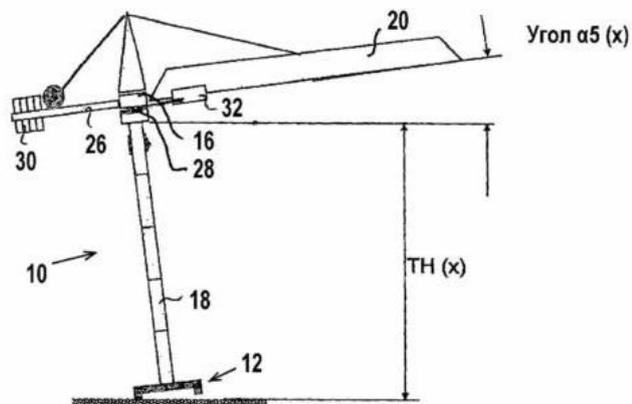
Рисунок 3.6 - Упрощенный схематичный вид сбоку башенного поворотного крана, со смонтированной стрелой

На рисунке 3.7 показана грузовая тележка в положении монтажа. При этом комплектуется противовес 30 и определяется угол $\alpha_4(x)$. Кран поворачивается на 360° для подтверждения надежности кренов для установленной конфигурации крана. Это может осуществляться с грузовой тележкой 32 на башне, как показано на рисунке 3.7, и/или с грузовой тележкой 32 на конце 34 стрелы, как показано на рисунке 3.8. При этом определяются соответственно угол $\alpha_5(x)$ и $\alpha_6(x)$ и сравниваются с допустимыми углами.



- 12 - основание башенного поворотного крана;
- 16 - поворотная платформа;
- 18 – башня крана;
- 20 – стрела;
- 26 – консоль противовеса;
- 28 – сенсор крена;
- 30 - монтажный противовес.

Рисунок 3.7 - Упрощенный схематичный вид сбоку башенного поворотного крана, с укомплектованным противовесом и смонтированной грузовой тележкой на башне, а также на конце стрелы



- 10 - упрощенный схематичный вид сбоку башенного поворотного крана;
- 12 - основание башенного поворотного крана;
- 16 - поворотная платформа;
- 18 – башня крана;
- 20 – стрела;
- 26 – консоль противовеса;
- 28 – сенсор крена;
- 30 - монтажный противовес;
- 32 - грузовая тележка.

Рисунок 3.8 - Упрощенный схематичный вид сбоку башенного поворотного крана, с укомплектованным противовесом и смонтированной грузовой тележкой на башне, а также на конце стрелы

Как изображено на рисунке 3.9, составляется кривая угла, при контроле которой крены сравниваются с текущими нагрузками. Затем протоколируются возможные отклонения. При этом последовательность действий аналогична для всех функций. Определяется угол крена, причем в зависимости от положения относительно башни, и используется функция «макс. и мин.», т.е. установка некоторого интервала как предела для предупреждений, соответственно, отключений.

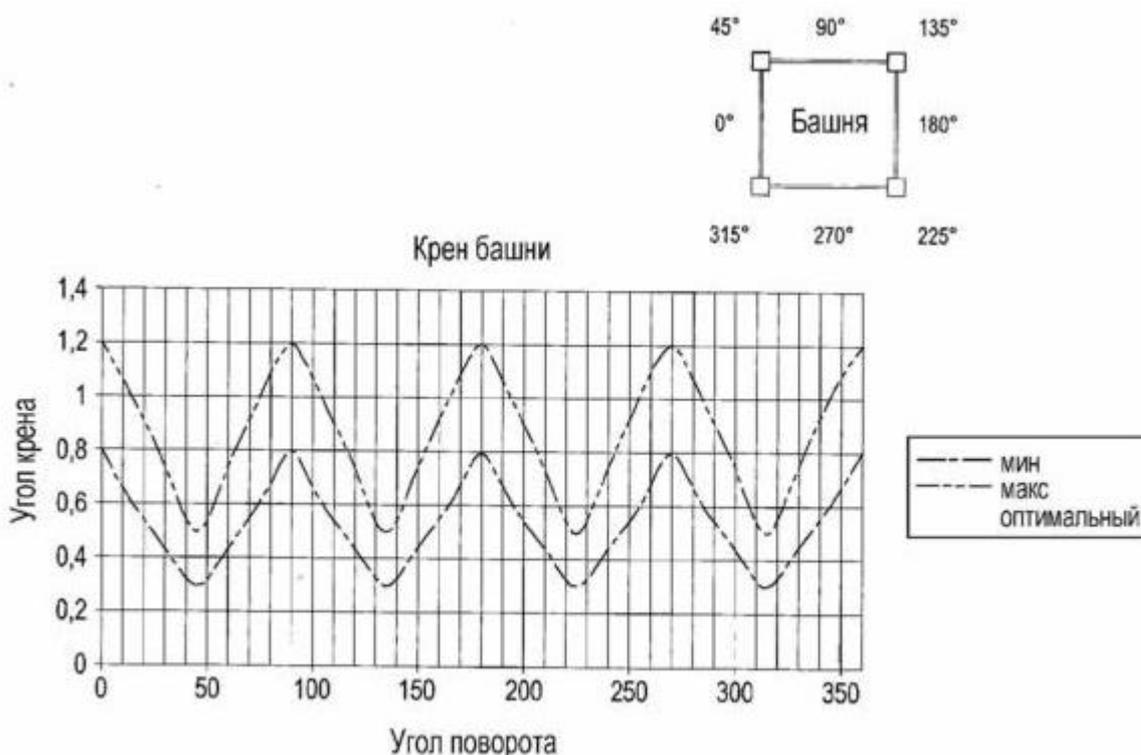


Рисунок 3.9 - Графическое изображение кривой угла, составленной при контроле крена

Таким образом, система для контроля безопасности крана имеет сенсорику и при этом предусмотрен по меньшей мере один установленный и встроенный на поворотной платформе сенсор крена для контроля безопасности во время возведения, сборки/разборки башенного поворотного крана и/или во время эксплуатации возведенного крана.

4 Охрана труда

4.1 Документированная процедура по охране труда

Строительная отрасль, согласно статистике, является одной из самых травмоопасных, поэтому в данной работе предложена документированная процедура организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте, которая представлена в таблице 4.1. Процедура выполнена на основании «Постановления от 10 марта 1999 г. № 263 об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте (Зарегистрировано в Минюсте России 05.12.2002 № 3999)» [8].

Таблица 4.1 - Документированная процедура организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте

Действие	Ответственный/ исполнитель	Документ на входе	Документ на выходе	Примечание
Разработка Положения о производственном контроле	Руководитель эксплуатирующей организации/специалист по охране труда	Постановления от 10 марта 1999 г. № 263 Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте	Проект Положения о производственном контроле	
Согласование Проекта Положения о производственном контроле	Руководитель эксплуатирующей организации/ответственный за осуществление производственного контроля	Проект Положения о производственном контроле	Согласованный Проект Положения о производственном контроле	

Продолжение таблицы 4.1

Действие	Ответственный/ исполнитель	Документ на входе	Документ на выходе	Примечание
Утверждение Проекта Положения о производствен ном контроле	Руководитель эксплуатирующей организации/специали ст по охране труда	Проект Положения о производственном контроле	Утвержден ный Проект Положения о производст венном контроле	
Представление Положения о производствен ном контроле организации в территориальн ые органы Федеральной службы по экологическом у, технологическ ому и атомному надзору по месту нахождения опасных производствен ных объектов	Руководитель эксплуатирующей организации/специали ст по охране труда	Копия Проекта Положения о производственном контроле	Учтенный Проект Положения о производст венном контроле	Передаётся копия. Требования к форме предоставлен ия сведений об организации производстве нного контроля устанавливаю тся Федеральной службой по экологическо му, технологичес кому и атомному надзору.

Таки образом, предложенная документированная процедура организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте позволит снизить уровень травматизма.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

5.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

ООО Строительная компания «РИД» в процессе строительства объектов производит отходы, которые подлежат либо утилизации, либо вторичной переработке.

К строительным отходам относятся:

- остатки бетона,
- битый кирпич,
- обломки арматур,
- металлические элементы,
- штукатурка,
- битое стекло,
- обрезки линолеума и т.д.

ООО Строительная компания «РИД» заключила договор с предприятием, специализирующемся на вывозе мусора, данная организация имеет разрешение на работу с мусором и транспортировку на полигоны. Основные способы переработки строительного мусора: переработка, сжигание, захоронение. Строительные отходы запрещено сбрасывать в контейнеры ТБО. Несоблюдение требований предполагает применение штрафных санкций.

Такие отходы, как: бетон, железобетон, стекло, цельный и битый кирпич, пластик, после переработки повторно перерабатываются и имеют значительно более дешевую стоимость.

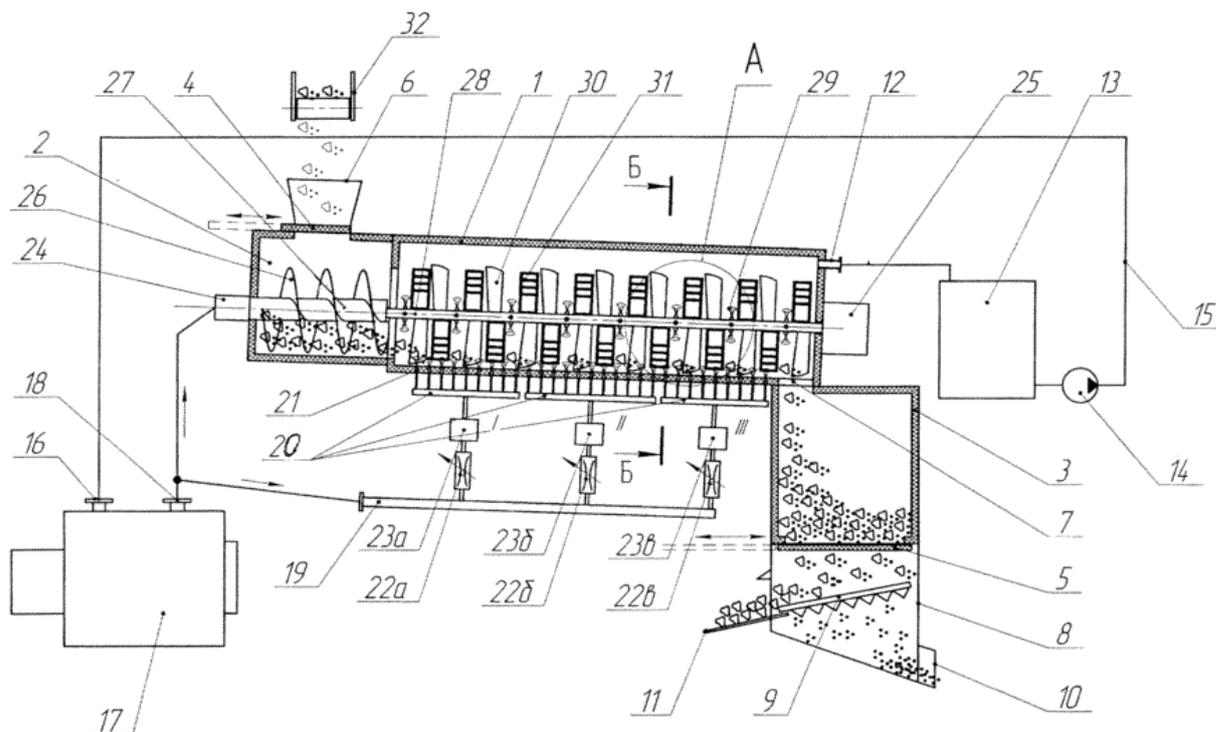
«ГОСТ Р 57678-2017. Национальный стандарт Российской Федерации. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Ликвидация строительных отходов» устанавливает состав, основные методические положения, правила и порядок разработки и применения норм трудноустраняемых потерь и строительных отходов» [10].

5.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду

В данном разделе, на основе патентного поиска предлагается изобретение «Способ обработки твердых коммунальных отходов и установка для его осуществления» [12]. Внедрение данного изобретения позволит снизить антропогенную нагрузку на окружающую среду.

Группа изобретений относится к охране окружающей среды, в частности к обработке твердых отходов, и, в частности, строительного мусора. Изобретение может быть использовано на мусоросортировочных предприятиях, как существующих, так и вновь строящихся. После освобождения от крупногабаритного мусора отходы подвергают трехстадийной сушке попутно-перекрестными потоками перегретого пара при их одновременных принудительной транспортировке и ворошении с последующим отводом отработанного пара и механическим разделением высушенных отходов на высушенные влажные фракции и сухие отходы. Установка снабжена двухсекционным транспортирующим устройством. Первая секция выполнена в форме шнека (26) и расположена в накопительном бункере подачи исходных отходов (2). Вторая секция расположена в сушильной камере (1) и представляет собой установленные на перфорированной части (28) единого вала (24), снабженной форсунками (29), попеременно чередующиеся толкающе-перемешивающие лопасти (30) и плоские трубчатые ворошители (31). При этом оси соседних лопастей, а также плоскости соседних ворошителей взаимно перпендикулярны. Накопительные бункеры подачи исходных отходов и выгрузки высушенных отходов снабжены герметизирующими крышками (4, 5). Накопительный бункер выгрузки высушенных отходов (3) снабжен сортировочной камерой (8) с виброситом (9) и лотками отвода мелких (10) и крупных (11) частиц. Повышается степень очистки твердых коммунальных отходов.

На рисунке 5.1 представлена установка по обработке твердых коммунальных отходов.



- | | |
|--|--|
| 1 - сушильная камера; | 17 – пароперегреватель; |
| 2 - накопительный бункер подачи исходных отходов; | 18 - патрубок отвода перегретого пара; |
| 3 - накопительный бункер выгрузки высушенных отходов; | 19 - общий коллектор перегретого пара |
| 4, 5 - герметизирующие крышки; | 20 - многоствольный сопловый аппарат; |
| 6 – питатель; | 21 – сопла; |
| 7 - открытый люк; | 22 (а, б и в) - регулятор давления; |
| 8 - сортировочная камера; | 23 (а, б и в) - регулятор температуры; |
| 9 – вибросито; | 24 - единый вал; |
| 10, 11 - лотки отвода мелких и крупных частиц; | 25 – привод; |
| 12 - выпускное устройство отработанного пара; | 26 – шнек; |
| 13 – конденсатор; | 27 – первая секция единого вала; |
| 14 - водяной насос; | 28 - перфорированная часть; |
| 15 - возвратная магистраль; | 29 – форсунки; |
| 16 - с патрубком подачи сконденсированного отработанного пара; | 30 - толкающе-перемешивающие лопасти; |
| | 31 - плоские трубчатые ворошители; |
| | 32 - конвейер загрузки твердых коммунальных отходов. |

Рисунок 5.1 - Установка по обработке твердых коммунальных отходов

Установка для обработки твердых коммунальных отходов представляет собой герметичную термоизолированную систему и

содержит цилиндрическую сушильную камеру 1, сообщающуюся с герметичными накопительными бункерами подачи исходных отходов 2 и выгрузки высушенных отходов 3, снабженными герметизирующими крышками 4 и 5 соответственно. Накопительный бункер подачи исходных отходов 2 снабжен питателем 6, отделенным от бункера 2 герметизирующей крышкой 4, и расположен на входе в сушильную камеру 1. Накопительный бункер выгрузки высушенных отходов 3 расположен на выходе сушильной камеры 1, сообщен с ней посредством открытого люка 7, расположенного в нижней части сушильной камеры 1, и снабжен сортировочной камерой 8 с виброситом 9 и лотками отвода мелких 10 и крупных 11 частиц. На выходе сушильная камера 1 снабжена также выпускным устройством отработанного пара 12, соединенным последовательно с конденсатором 13 и посредством водяного насоса 14 через возвратную магистраль 15 с патрубком подачи сконденсированного отработанного пара 16 пароперегревателя 17. Патрубок отвода перегретого пара 18 пароперегревателя 17, соединен через общий коллектор перегретого пара 19 с многоствольным сопловым аппаратом 20 подачи перегретого пара в сушильную камеру 1. Сопла 21 многоствольного соплового аппарата 20 расположены на внутренней поверхности цилиндрического корпуса сушильной камеры 1 заподлицо с ней тремя группами I, II и III, равномерно распределенными в нижней части цилиндрического корпуса по его длине и по равноудаленным дугам поперечных сечений цилиндрического корпуса на равном расстоянии между собой.

Каждая из групп многоствольного соплового аппарата на разветвлениях общего коллектора 19 снабжена регулятором давления 22 (а, б и в) и регулятором температуры 23 (а, б и в).

Установка снабжена транспортирующим устройством, состоящим из двух секций, расположенных на едином валу 24 с приводом 25. Первая секция транспортирующего устройства расположена в герметичном

накопительном бункере подачи исходных отходов 2 и выполнена в форме шнека 26 на первой секции 27 единого вала 24. Внутри первой секции 27 вала 24 проходит паропровод (на чертеже не показан), который соединен с патрубком отвода перегретого пара 18 из пароперегревателя 17. Вторая секция транспортирующего устройства расположена в сушильной камере 1 и представляет установленные на перфорированной части 28 единого вала 24, снабженной форсунками 29, попеременно чередующиеся толкающе-перемешивающие лопасти 30 и плоские трубчатые ворошители 31, при этом оси соседних лопастей 30, а также плоскости соседних ворошителей 31 взаимно перпендикулярны. Паропровод, проходящий внутри первой секции 27 единого вала 24, на входе в сушильную камеру 1 переходит в перфорированную часть 28 единого вала 24. Сушильная камера может быть установлена под углом 2-5° к горизонту, что дополнительно способствует прохождению отходов вдоль сушильной камеры 1 к выходу из нее. Между конденсатором отработанного пара 13 и пароперегревателем 17 может быть установлена система очистки конденсата от примесей (на чертеже не показана). Установка содержит конвейер загрузки твердых коммунальных отходов 32.

Таким образом, предложенные способ и установка обработки отходов позволяют интенсифицировать процесс сушки, повысить степень их очистки от влажных фракций, что приводит к увеличению количества и качества вторичных материальных ресурсов и снижает количество отходов, направляемых на полигонное захоронение, что в свою очередь сокращает количество земель, отчуждаемых под полигонное захоронение и снижает риски загрязнения окружающей среды.

5.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

В данном разделе разработана документированная процедура по обращению со строительными отходами, согласно ИСО 14000 и представлена в таблице 5.1, на основании ГОСТ Р 57678-2017

«Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Ликвидация строительных отходов».

Таблица 5.1 - Документированная процедура по обращению со строительными отходами

Действие	Ответственный/исполнитель	Документ на входе	Документ на выходе	Примечание
Сбор и хранение строительных отходов	Руководитель эксплуатирующей организации/руководитель хозяйственной части, инженер-эколог	Проект образования нормативов отходов, книга учета отходов, оформленная в соответствии с действующими нормативными правовыми актами, технологический регламент процесса обращения со строительными отходами	Журнал учета размещения в местах временного хранения и удаления (вывоза) строительных отходов	Осуществляю т отдельно по видам с соблюдением природоохран ных, санитарно-эпидемиологи ческих, противопожар ных требований законодательс тва. Места временного хранения (складирован ия) строительных отходов должны отвечать следующим требованиям
Транспортирова ние строительных отходов	Руководитель эксплуатирующей организации/ мусороперерабатыва ющее предприятие исполнитель	Журнал учета размещения в местах временного хранения и удаления (вывоза) строительных отходов	Договор с мусороперера батывающим предприятием на выходе Утвержденны й Проект Положения о производстве нном контроле	Вывоз строительных отходов с объектов образования отходов и мест хранения должен осуществляться по оптимальным транспортным схемам и маршрутам

Продолжение таблицы 5.1

Действие	Ответственный/	Документ на входе	Документ	Примечание
Переработка, обезвреживание и дальнейшее использование строительных отходов	Руководитель эксплуатирующей организации/ мусороперерабатывающее предприятие	Договор с мусороперерабатывающим предприятием, Перечень строительных отходов (по подгруппам и позициям)	Талон строительных отходов	Копия талона остается у хозяйствующего субъекта, осуществляющего деятельность по переработке и использованию отходов, и подшивается в журнал учета принятых на переработку отходов.

Документированная процедура по обращению со строительными отходами используется в производстве ООО Строительная компания «РИД».

Таким образом, в разделе представлена документированная процедура по обращению со строительными отходами, а также предлагается изобретение «Способ обработки твердых коммунальных отходов и установка для его осуществления», внедрение данного изобретения позволит снизить антропогенную нагрузку на окружающую среду.

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

6.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте

К основным инцидентам на строительной площадке при использовании башенных кранов относят следующие: отказ или повреждение деталей и узлов башенного крана, отклонение от установленного режима технологического процесса.

На рисунке 6.1 представлена статистика причин аварийных ситуаций с участием башенного крана.



Рисунок 6.1 - Статистика причин аварийных ситуаций с участием башенного крана, %

Как видно из рисунка 6.1, большую часть причин аварийных ситуаций с участием башенного крана составляют: обрыв стропа и обрушение верхней части крана.

6.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛА) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах

Строительные площадки — это объекты повышенного внимания и контроля, поэтому в ООО Строительная компания «РИД» имеет в наличии всю документацию, законодательно регламентирующую деятельность таких предприятий и обеспечение на них безопасности, в том числе план локализации и ликвидации аварийных ситуаций.

Оценка рисков аварий приводится в составе декларации промышленной безопасности, исходя из оценки рисков аварий, составляются ПЛА и организуется обучение работников действиям по каждой конкретной аварийной ситуации.

ПЛА разрабатываются в целях обеспечения готовности сотрудников ООО Строительная компания «РИД» к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий.

Стоит отметить, что ПЛА составляют на аварии, которые наиболее вероятны для строительных объектов.

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

Еще на этапе проектирования, проектировщик строительного объекта вносит предложения в орган, выдавший разрешение на строительство, о принятии необходимых мер по предотвращению возможного ущерба в связи с отступлением от принятой документации при её реализации.

Действия по предупреждению и ликвидации аварий предусматривает следующее, с учетом возможных сценарий возникновения и развития аварий:

- первоочередные действия при получении сигнала об аварии на объекте;
- организация управления, связи и оповещения при аварии;

- организация взаимодействия сил и средств (необходимость привлечения профессиональных аварийно-спасательных формирований);
- организация системы взаимного обмена информацией между организациями – участниками локализации и ликвидации последствий аварий;
- организация действия производственного персонала и аварийно-спасательных служб (формирований) по локализации и ликвидации аварийных ситуаций в ООО Строительная компания «РИД»;
- организация материально-технического, инженерного и финансового обеспечения операций по локализации и ликвидации аварий в ООО Строительная компания «РИД».

6.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

ООО Строительная компания «РИД», при планировании локализации и ликвидации аварийных ситуаций на строительных объектах, закладывает, в том числе мероприятия, направленные на обеспечение безопасности населения. В экстренных ситуациях, предполагается рассредоточение и эвакуация из зон ЧС работников и жителей близлежащих территорий.

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

Согласно правилам, при аварийно-спасательных и поисковых работах на строительной площадке предусмотрено определенное расстояние на которое нельзя приближаться к строительной технике и объекту в целом.

Поисково-спасательные работы ведутся при участии, как спасательных организаций, так и при участии руководителем работ на стройплощадке.

Поисково-спасательные работы и восстановление объекта после аварии, необходимо ввести таким образом, чтобы эти работы не повлекли за собой уничтожение незафиксированных следов аварии.

Число перерывов в динамике смен и их периодичность определяют числом случаев ухудшения работоспособности спасателей. Продолжительность перерывов - 10-15 мин. При тяжелой физической работе отдых во время перерывов должен носить преимущественно пассивный характер.

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

Все виды СИЗ выдают в индивидуальное пользование. Передача другим лицам использовавшихся СИЗ разрешается только после дегазации. Во время получения СИЗ в пользование необходимо проводить примерку и подготовку их в соответствии с антропометрическими данными и испытание на пригодность к работе.

Предельно допустимое время работы спасателей устанавливают в зависимости от термических и физических нагрузок, вида СИЗ и метеоусловий. При ликвидации аварий на строительной площадке, как правило, используют следующие средства защиты: фильтрующий противогаз, защитная фильтрующая одежда, защитные чулки и перчатки.

Порядок использования СИЗ должен соответствовать нормативным документам на них, определяющим порядок и условия их использования.

Таким образом, в разделе представлен анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте, а также порядок планирования действий по предупреждению и ликвидации ЧС.

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

В данной работе для обеспечения промышленной безопасности предлагается система для контроля безопасности крана, данное мероприятие включено в план мероприятий по улучшению условий и охраны труда ООО Строительная компания «РИД» и представлено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 - План мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков

Наименование рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении
1	2	3	4	5	6
Машинаст башенного крана	Внедрение системы для контроля безопасности крана	Снижение аварийных ситуаций с использованием башенного крана	01.12.2020	Служба охраны труда и промышленной безопасности. Хозяйственная часть. Бухгалтерия. Бригада монтажников.	

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

На основании Приказа Минтруда России от 30.12.2016 № 851н «Об утверждении Классификации видов экономической деятельности по классам

профессионального риска» Код ОКВЭД ООО Строительная компания «РИД» - 41.2 «Строительство жилых и нежилых зданий». Эта группировка включает: строительство законченных жилых или нежилых зданий за счет собственных средств для продажи, за доплату или на договорной основе, возможна передача части работ или всего строительного процесса на субподряд.

Класс профессионального риска - 8, соответственно, размер страхового тарифа – 0,9%.

В таблице 7.2 представлены данные для расчета размера скидки (надбавки).

Таблица 7.2 – Данные для расчета размера скидки (надбавки)

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2017	2018	2019
Среднесписочная численность работников	N	чел.	435	436	429
Количество страховых случаев за 1 год	K	шт.	10	7	7
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	1	1	1
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн.	300	210	210
Сумма обеспечения по страхованию	O	руб	100 000	65 000	65 000
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	12 180 000	13 080 000	12 870 000
Число рабочих мест, на которых проведена спец оценка раб мест	q11	шт	400	400	400
Число рабочих мест, подлежащих оценке	q12	шт.	400	400	400
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам оценки	q13	шт.	300	300	300
Число работников, прошедших медицинские осмотры	q21	чел.	350	340	340
Число работников, подлежащих направлению на медицинские осмотры	q22	чел.	350	350	350

Показатель $a_{стр}$ рассчитывается по формуле 7.1:

$$a_{cmp} = \frac{O}{V}, \quad (7.1)$$

$$V = \Sigma \Phi ЗП \cdot t_{стр} \quad (7.2)$$

где $t_{стр} = 0,9\%$.

$$V = \sum \Phi ЗП \cdot t_{cmp} = 38\,130\,000 \cdot 0,9\% = 343\,170$$

$$a_{cmp} = \frac{O}{V} = \frac{230\,000}{343\,170} = 0,7$$

Показатель $b_{стр}$ - количество страховых случаев у страхователя, на 1000 работающих:

$$b_{стр} = \frac{K \cdot 100}{N}, \quad (7.3)$$

где N – среднесписочная численность за 3 года, предшествующих текущему (чел.);

$$b_{cmp} = \frac{K \cdot 1000}{N} = \frac{24 \cdot 1000}{434} = 55,3$$

Показатель $c_{стр}$ рассчитывается по формуле:

$$c_{стр} = \frac{T}{S} \quad (7.4)$$

$$c_{cmp} = \frac{T}{S} = \frac{720}{3} = 240$$

Коэффициент $q1$ проведения спец. оценки условий труда у страхователя рассчитывается по следующей формуле:

$$q1 = (q11 - q13)/q12 \quad (7.5)$$

$$q1 = \frac{(400 - 300)}{429} = 0,2$$

Коэффициент $q2$ проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя рассчитывается по формуле:

$$q2=q21/q22 \quad (7.6)$$

$$q2 = 340/350 = 0,9$$

Поскольку все получившиеся данные больше значений трех аналогичных показателей по виду экономической деятельности, устанавливается надбавка.

Рассчитываем размер надбавки:

$$P(\%) = \left\{ \left(\frac{a_{\text{стр}}}{a_{\text{вэд}}} + \frac{b_{\text{стр}}}{b_{\text{вэд}}} + \frac{c_{\text{стр}}}{c_{\text{вэд}}} \right) 3 - 1 \right\} \cdot (1 - q1) \cdot (1 - q2) \cdot 100 \quad (7.7)$$

$$P(\%) = \left\{ \left(\frac{\left(\frac{0,7}{0,08} + \frac{55,3}{1,1} + \frac{240}{98,47} \right)}{3 - 1} \right) \right\} \cdot (0,8) \cdot (0,01) \cdot 100 = 24,6$$

Рассчитываем размер страхового тарифа на следующий год с учетом надбавки:

$$t_{\text{стр}}^{2019} = t_{\text{стр}}^{2018} + t_{\text{стр}}^{2018} \times P \quad (7.8)$$

$$t_{\text{стр}}^{2019} = 0,9 + 0,9 \times 24,6\% = 0,44$$

Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году:

$$V^{2019} = \PhiЗП^{2018} \times t_{\text{стр}}^{2019} = 13\,080\,000 \times 0,44 = 5\,755\,200$$

$$V^{2018} = \PhiЗП^{2017} \times t_{\text{стр}}^{2019} = 12\,180\,000 \times 0,44 = 5\,359\,200$$

Определяем размер роста страховых взносов в следующем году:

$$\Delta = V^{2019} - V^{2018} = 5\,755\,200 - 5\,359\,200 = 396\,000$$

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

Данные для расчета социально-экономической эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда представлены в таблице 7.3.

Таблица 7.3 - Данные для расчета социально-экономической эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда

Наименование показателя	усл. обозн.	ед. измер.	Данные	
			1	2
численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям	Чі	чел.	25	5
годовая среднесписочная численность	ССЧ	чел.	436	429
Число пострадавших от несчастных случаев	Чнс	чел.	7	7
Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями	Днс	дн	200	210
Плановый фонд рабочего времени в днях	Фплан	дни	1440	1440
Время оперативное	t _о	мин	160	150
Время обслуживания рабочего места	t _{ом}	мин	30	20
Время на отдых	t _{отл}	мин	45	45
Ставка рабочего	T _{чс}	руб/час	100	100
Коэффициент доплат	k _{допл.}	%	20	20
Продолжительность рабочей смены	T	час	8	8
Количество рабочих смен	S	шт	2	2
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ		2	2
страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	t _{страх}	%	0,9	0,9
Нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности	Ен		2	2
Единовременные затраты	Зед	руб.	500 000	500 000

Уменьшение численности занятых ($\Delta\text{Ч}$), работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям:

$$\Delta\text{Ч} = \frac{\text{Ч}_1 - \text{Ч}_2}{\text{ССЧ}} \times 100\% \quad (7.9)$$

$$\Delta\text{Ч} = \frac{25 - 5}{429} \times 100\% = 1,2$$

Коэффициент частоты травматизма:

$$\text{К}_\text{ч} = \frac{\text{Ч}_\text{нс} \times 1000}{\text{ССЧ}} \quad (7.10)$$

$$\text{К}_{\text{ч}1} = \frac{7 \times 1000}{436} = 16$$

$$\text{К}_{\text{ч}2} = \frac{7 \times 1000}{429} = 16,3$$

Коэффициент тяжести травматизма:

$$\text{К}_\text{т} = \frac{\text{Д}_\text{нс}}{\text{Ч}_\text{нс}} \quad (7.11)$$

$$\text{К}_{\text{т}2} = \frac{200}{7} = 28,6$$

$$\text{К}_{\text{т}2} = \frac{210}{7} = 30$$

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

$$\Delta\text{К}_\text{ч} = 100 - \frac{\text{К}_{\text{ч}2}}{\text{К}_{\text{ч}1}} \times 100 \quad (7.12)$$

$$\Delta\text{К}_\text{ч} = 100 - \frac{16,3}{16} \times 100 = 1,9$$

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

$$\Delta K_T = 100 - \frac{K_{T2}}{K_{T1}} \times 100 \quad (7.13)$$

$$\Delta K_T = 100 - \frac{30}{28,6} \times 100 = 4,9$$

Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год:

$$ВУТ = \frac{100 \times D_{нс}}{ССЧ} \quad (7.14)$$

$$ВУТ_1 = \frac{100 \times 200}{436} = 45,9$$

$$ВУТ_2 = \frac{100 \times 210}{429} = 48,9$$

Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - ВУТ \quad (7.15)$$

$$\Phi_{\text{факт}1} = 1440 - 45,9 = 1394,1$$

$$\Phi_{\text{факт}2} = 1440 - 48,9 = 1391,1$$

Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда:

$$\Delta \Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}2} - \Phi_{\text{факт}1} \quad (7.16)$$

$$\Delta \Phi_{\text{факт}} = 1391,1 - 1394,1 = 3$$

Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу:

$$\mathcal{E}_ч = \frac{ВУТ_1 - ВУТ_2}{\Phi_{\text{факт}1}} \times Ч_1 \quad (7.17)$$

$$\mathcal{E}_q = \frac{45,9 - 49,9}{1394,1} \times 25 = 0,07 = 1$$

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

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

$$\mathcal{E}_Г = \mathcal{E}_{мз} + \mathcal{E}_{усл\ тр} + \mathcal{E}_{страх} \quad (7.18)$$

Среднедневная заработная плата:

$$ЗПЛ_{дн} = T_{час} \times T \times S \times (100\% + k_{допл}) \quad (7.19)$$

$$ЗПЛ_{дн1} = 100 \times 8 \times 2 \times (100\% + 20) = 1920$$

$$ЗПЛ_{дн2} = 100 \times 8 \times 2 \times (100\% + 20) = 1920$$

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве:

$$P_{мз} = ВУТ \times ЗПЛ_{дн} \times x \times \mu \quad (7.20)$$

$$P_{мз1} = 45,9 \times 1920 \times 2 \times 2 = 352\ 512$$

$$P_{мз2} = 48,9 \times 1920 \times 2 \times 2 = 375\ 552$$

Годовая экономия материальных затрат:

$$\mathcal{E}_{мз} = P_{мз2} - P_{мз1} \quad (7.21)$$

$$\mathcal{E}_{\text{мз}} = 375\,552 - 352\,512 = 23\,040$$

Среднегодовая заработная плата:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{план}} \quad (7.22)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год1}} = 1920 \times 1440 = 2\,764\,800$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год2}} = 1920 \times 1440 = 2\,764\,800$$

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

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = \mathcal{C}_1 \times \text{ЗПЛ}_{\text{год1}} - \mathcal{C}_2 \times \text{ЗПЛ}_{\text{год2}} \quad (7.23)$$

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = 25 \times 2\,764\,800 - 5 \times 2\,764\,800 = 55\,296\,000$$

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

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = \mathcal{E}_{\text{усл.тр}} \times t_{\text{страх}} \quad (7.24)$$

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = 55\,296\,000 \times 0,9 = 497\,664$$

$$\mathcal{E}_{\text{г}} = 23\,040 + 55\,296\,000 + 497\,664 = 55\,816\,704$$

Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий:

$$T_{\text{ед}} = \frac{\mathcal{Z}_{\text{ед}}}{\mathcal{E}_{\text{г}}} \quad (7.25)$$

$$T_{\text{ед}} = \frac{500\,000}{55\,816\,704} = 0,009 \text{ года}$$

Коэффициент экономической эффективности затрат:

$$E_{ед} = \frac{1}{T_{ед}} \quad (7.26)$$

$$E_{ед} = \frac{1}{0,009} = 111$$

7.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации

Прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени на выполнение операции:

$$П_{тр} = \frac{t_{шт1} - t_{шт2}}{t_{шт1}} \times 100\% \quad (7.27)$$

Суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл:

$$t_{шт} = t_o + t_{ом} + t_{отл} \quad (7.28)$$

$$t_{шт1} = 160 + 30 + 45 = 235$$

$$t_{шт2} = 150 + 20 + 45 = 215$$

$$П_{тр} = \frac{235 - 215}{235} \times 100 = 8,5$$

Прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате повышения трудоспособности:

$$П_{эч} = \frac{эч \times 100\%}{ССЧ_1 - эч} \quad (8.29)$$

$$П_{эч} = \frac{1 \times 100\%}{429 - 1} = 0,23$$

Таким образом, в разделе произведен расчет оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Заключение

В заключении бакалаврской работы подведены итоги:

В работе проведен анализ промышленной, экологической безопасности и соблюдение требований охраны труда на строительном объекте, на примере организации в ООО Строительная компания «РИД». Представлена характеристика ООО Строительная компания «РИД», технологическое оборудование и структура управления организацией. Проанализирована безопасность объекта в части соблюдения охраны труда на строительном объекте, а также представлена статистика производственного травматизма.

На основе проведенного анализа, согласно мероприятиям по улучшению условий, охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков, в данной работе предлагается к внедрению патент Яцека Крупински «Способ контроля безопасности крана, а также система для контроля безопасности крана». Система для контроля безопасности крана имеет сенсорику и при этом предусмотрен по меньшей мере один установленный и встроенный на поворотной платформе сенсор крана для контроля безопасности во время возведения, сборки/разборки башенного поворотного крана и/или во время эксплуатации возведенного крана.

В работе также предложена документированная процедура по организации и осуществлению производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте и документированная процедура по обращению со строительными отходами. Представлен анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте, а также порядок планирования действий по предупреждению и ликвидации ЧС.

По результатам работы был произведен расчет оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности. Расчет показал прирост производительности труда в 23% при внедрении предложенных в работе устройств и мероприятий.

Список используемой литературы

1. Типовая инструкция для крановщиков (машинистов) по безопасной эксплуатации башенных кранов. [Электронный ресурс] : РД 10-93-95 (утв. Постановлением Госгортехнадзора РФ от 30.05.1995) URL : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_239807/a7eea1da38456a598a57d9fe7799835d9c986e00 (дата обращения: 05.01.2020).

2. О своде правил «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 25.03.2003 № 4321) [Электронный ресурс] : Постановление Госстроя РФ от 08.01.2003 № 2. URL : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_41787/b580281b852667661e9758d9edca0c76782d8714 (дата обращения: 05.01.2020).

3. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.003-2015. URL : <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 02.03.2020).

4. Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» в Приложении №5, пункт 22 [Электронный ресурс] : Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 22 июня 2009 г. № 357н. URL : <https://base.garant.ru/196271/c9c989f1e999992b41b30686f0032f7d> (дата обращения: 02.03.2020).

5. Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков [Электронный ресурс] : Приказ Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 № 181н. (ред. от

16.06.2014). URL :
<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=164708&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.9870219743828808#071103342713983922>

(дата обращения: 02.03.2020).

6. Способ контроля безопасности крана, а также система для контроля безопасности крана [Электронный ресурс] : Заявка: 2017126031, 09.12.2015. Автор(ы): Крупински Яцек (DE), Патентообладатель(и): ЛИБХЕРР-ВЕРК БИБЕРАХ ГМБХ. URL :

<http://www1.fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=6b4973cfab5383db25ebf1994b8d0a25> (дата обращения 02.03.2020).

7. Об утверждении Методических рекомендаций по проверке создания и обеспечения функционирования системы управления охраной труда [Электронный ресурс] : Приказ Роструда от 21.03.2019 № 77 2. URL :
<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=322223&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.7021405296122751#02594246278804331>

(дата обращения: 13.03.2020).

8. Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте (Зарегистрировано в Минюсте России 05.12.2002 № 3999) [Электронный ресурс] : Постановление от 10 марта 1999 г. № 263. URL:

<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=336509&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.6962447857790868#02164365224889262>

(дата обращения: 13.03.2020).

9. Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов» (Зарегистрировано в Минюсте России 08.06.2017 № 47008) [Электронный ресурс] : Приказ Росприроднадзора от 22.05.2017 № 242 (ред. от 02.11.2018). URL :

<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=312495&fld>

d=134&dst=1000000001,0&rnd=0.6894554585174903#05690347852734459

(дата обращения: 13.03.2020).

10. ГОСТ Р 57678-2017 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Ликвидация строительных отходов

URL:<http://docs.cntd.ru/document/1200146986> (дата обращения: 14.03.2020).

11. Модельный закон об отходах производства и потребления (новая редакция) [Электронный ресурс] : Постановление 29-15 29-ого пленарного заседания Межпарламентской Ассамблеи государств-участников СНГ), Статья 46. Требования к обращению со строительными отходами. URL : <https://base.garant.ru/2565839/363aa18e6c32ff15fa5ec3b09cbefbf6/> (дата обращения: 14.03.2020).

12. Способ обработки твердых коммунальных отходов и установка для его осуществления [Электронный ресурс] : Заявка: 2019123539, 25.07.2019. Автор(ы): Островкин Илья Моисеевич (DE) Островкин Илья Моисеевич (RU), Патентообладатель(и): Островкин Илья Моисеевич (RU). URL : <https://www1.fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=aeb322cbb09726e4907d59c259709335> (дата обращения: 14.03.2020).

13. Гарькин И. Н., Еркин Д. В., Наумов В. А. Обследование конструкций башенного крана // Молодой ученый. — 2015. — №11. — С. 279-282. — URL : <https://moluch.ru/archive/91/19313/> (дата обращения: 15.03.2020).

14. О принятии строительных норм и правил Российской Федерации "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. СНиП 12-04-2002 (Зарегистрировано в Минюсте России 18.10.2002 № 3880) [Электронный ресурс] : Постановление Госстроя России от 17.09.2002 № 123. URL : <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=39357&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.3146901902191739#016006653635301915> (дата обращения: 15.03.2020).

15. Об утверждении Правил по охране труда при размещении, монтаже, техническом обслуживании и ремонте технологического оборудования (Зарегистрировано в Минюсте России 15.07.2016 № 42880) [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 23.06.2016 № 310н. URL :
<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=202101&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.5587801241993877#09956648500022005>
(дата обращения: 15.03.2020).

16. Методическое руководство по проведению экспертной оценки безопасности нестационарных рабочих мест на строительных объектах [Электронный ресурс] : МДС 12-28.2006. URL : <http://1000gost.ru/cgi-bin/ecat/ecat.cgi?b=2&pid=1&i=4293846850&pr=1> (дата обращения: 15.03.2020).

17. О противопожарном режиме (вместе с «Правилами противопожарного режима в Российской Федерации») [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 № 390 (ред. от 20.09.2019) .URL :
<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=334152&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.08233218108162643#05067179945569307>
(дата обращения: 15.03.2020).

18. Об утверждении Положения о разработке планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 26.08.2013 № 730. URL :
<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=151198&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.05122581289668915#07113719627231982>
(дата обращения: 15.03.2020).

19. Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 22.08.1995 № 151-ФЗ (последняя редакция). URL :

<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=328276&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.925929882072988#0889600715926075> (дата обращения: 15.03.2020).

20. Методические указания по выполнению раздела «Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности», Росдистант, 2020. – 14С.

21. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон № 197-ФЗ (ред. от 16.12.2019) от 30.12.2001. URL : <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=340339&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.49544861957563424#05089152540437887> (дата обращения: 15.03.2020).

22. Об утверждении Правил финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами (Зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2012 № 26440) [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 10.12.2012 № 580н. (ред. от 03.12.2018). URL : <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=316128&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.47160729465910456#07487266192390885> (дата обращения: 15.03.2020).

23. Об утверждении Классификации видов экономической деятельности по классам профессионального риска (Зарегистрировано в Минюсте России 18.01.2017 № 45279) [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 30.12.2016 № 851н. URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=211247&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.08357840221650115#01624263030809745> (дата обращения: 15.03.2020).

24. Об утверждении значений основных показателей по видам экономической деятельности на 2017 год (Зарегистрировано в Минюсте

России 22.06.2016 № 42604) [Электронный ресурс] : Постановление ФСС РФ
от 31.05.2016 № 61. URL :
<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=200035&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.7825287832148928#07703384910161788>
(дата обращения: 15.03.2020).