

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

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Организация подготовки и контроль обучения и аттестации
работников опасного производственного объекта в строительной
отрасли

Обучающийся

Н.М. Мариненко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент, А.В. Краснов

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

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2022

Аннотация

Тема бакалаврской работы «Организация подготовки и контроль обучения и аттестации работников опасного производственного объекта в строительной отрасли».

В разделе «Характеристика производственного объекта» представлен фактический адрес местонахождения предприятия, основные виды деятельности, технологическая схема осуществляемого производственного процесса.

В разделе «Анализ организации подготовки и контроль обучения и аттестации работников опасного производственного объекта в строительной отрасли» произведён анализ: процедуры организации подготовки, контроля обучения и аттестации на объекте; опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах персонала; производственного травматизма в организации; обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты.

В разделе «Выработка рекомендаций по организации подготовки, контроля обучения и аттестации работников опасного производственного объекта в строительной отрасли» разработаны рекомендации по организации подготовки, контроля обучения и аттестации работников опасного производственного объекта в строительной отрасли.

В разделе «Охрана труда» разработаны мероприятия по устройству новых и модернизация имеющихся средств коллективной защиты работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов – знаков безопасности.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» произведена идентификация экологических аспектов организации, выявлено антропогенное воздействие объекта на окружающую среду, предложены объекты и параметры экологического контроля на строительной площадке,

разработаны процедуры по сбору, обезвреживанию, транспортировке, размещению, утилизации опасных промышленных отходов.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» проведён анализ возможных техногенных аварий и разработана процедура повышения уровня защищенности критически важных и потенциально опасных объектов в чрезвычайных ситуациях.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» разработан план мероприятий по организации подготовки, контроля обучения и аттестации работников опасного производственного объекта в строительной отрасли и произведена оценка экономической эффективности реализации предложенных рекомендаций.

Работа состоит из семи разделов на 66 страницах и содержит 5 таблиц и 16 рисунков.

Содержание

Введение.....	5
Термины и определения	7
Перечень сокращений и обозначений.....	8
1 Характеристика производственного объекта.....	9
2 Анализ организации подготовки и контроль обучения и аттестации работников опасного производственного объекта в строительной отрасли ..	16
2.1 Анализ процедуры организации подготовки, контроля обучения и аттестации	16
2.2 Анализ особенностей процедуры для опасных производственных объектов в строительной отрасли.....	19
2.3 Анализ опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах персонала опасного производственного объекта в строительной отрасли	20
2.4 Уровень производственного травматизма в организации	23
2.5 Анализ обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты	27
3 Выработка рекомендаций по организации подготовки, контроля обучения и аттестации работников опасного производственного объекта в строительной отрасли	29
4 Охрана труда.....	36
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	40
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	46
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	50
Заключение	58
Список используемых источников	63

Введение

Создание здоровых и безопасных условий труда на предприятии обуславливает необходимость всестороннего учета требований охраны труда.

Перемещение крупногабаритных и тяжеловесных грузов в обрабатывающей промышленности и строительстве производится с помощью кранов. До сих пор для этих операций было разработано много технологий, но существуют серьезные проблемы безопасности, которые необходимо учитывать.

В то время как рабочие сталкиваются со многими опасностями на строительных площадках, операторы кранов часто подвергаются риску смертельных травм.

Краны являются одним из наиболее опасных видов оборудования, используемого как в промышленности, так и на строительных площадках. Несмотря на осознание рисков, количество инцидентов при эксплуатации крана существенно не уменьшилось; большинство из них возникают из-за неправильного обращения с грузом, плохой видимости при перемещении грузов и т.д.

Цель работы – разработать рекомендации по организации подготовки, контроля обучения и аттестации работников опасного производственного объекта в строительной отрасли.

Задачи:

- рассмотреть характеристику производственного процесса на опасном производственном объекте открытого акционерного общества «ПМК «СтройИнвест»;
- проанализировать процедуры организации подготовки, контроля обучения и аттестации на объекте;
- проанализировать наличие опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах персонала;

- проанализировать показатели производственного травматизма в организации;
- проанализировать обеспеченность персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты;
- рассмотреть современные средства организации подготовки, контроля обучения и аттестации работников опасного производственного объекта в строительной отрасли;
- разработать мероприятия по устройству новых и модернизация имеющихся средств коллективной защиты работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов;
- произвести идентификацию экологических аспектов организации;
- выявить антропогенное воздействие объекта на окружающую среду;
- разработать процедуры по сбору, обезвреживанию, транспортировке, размещению, утилизации опасных промышленных отходов;
- проанализировать возможные техногенные аварии;
- разработать процедуру повышения уровня защищенности критически важных и потенциально опасных объектов в чрезвычайных ситуациях;
- произвести оценку экономической эффективности реализации предложенных рекомендаций.

Термины и определения

В настоящей ВКР применяют следующие термины с соответствующими определениями.

Авария – опасное техногенное происшествие, создающее на объекте, определенной территории или акватории угрозу жизни и здоровью людей и приводящее к разрушению зданий, сооружений, оборудования и транспортных средств, нарушению производственного или транспортного процесса, а также к нанесению ущерба окружающей природной среде [1].

Анализ безопасности – анализ состояния опасного производственного объекта, включающий описание технологии и анализ риска эксплуатации объекта.

Безопасные условия труда – условия труда, при которых воздействие на работающих вредных и (или) опасных производственных факторов исключено либо уровни их воздействия не превышают установленных нормативов [6].

Оценка условий труда – комплекс процедур идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков их воздействия на организм работающего, а также последующей оценки данных рисков [16].

Условия труда – совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника [6].

Перечень сокращений и обозначений

В настоящей ВКР применяют следующие сокращения и обозначения:

АГП – автомобильный гидравлический подъёмник.

АЗС – автомобильная заправочная станция.

ГЖ – горючая жидкость.

ГСМ – горюче-смазочные материалы.

ГИБДД – Главное управление безопасности дорожного движения.

ИТР – инженерно-технический работник.

ЛВЖ – легковоспламеняющаяся жидкость.

ПМК – передвижная механизированная колонна.

ПОС – проект организации строительства.

ППР – правила проведения работ.

СГП – строительный генеральный план.

СИЗ – средства индивидуальной защиты.

ФЗП – фонд заработной платы.

ЧС – чрезвычайная ситуация.

VR – виртуальная реальность (Virtual Reality).

1 Характеристика производственного объекта

Объектом исследования является – общество с ограниченной ответственностью «ПМК «СтройИнвест».

Адрес расположения объекта исследования: 422370, Татарстан Республика, р-н Тетюшский, г. Тетюши, ул. Яруллина, д. 3.

Основной вид деятельности: 41.20 – строительство жилых и нежилых зданий.

«На предприятии имеется спецтехника:

- автокраны грузоподъемности 16, 25, 32 и 45 тонны;
- автогидроподъемники 18, 22, 28 м.;
- краны-манипуляторы;
- бортовой транспорт;
- экскаваторы-погрузчики;
- бульдозера;
- виброкатки;
- гидромолот;
- бару;
- ямобур;
- тралы;
- компрессора;
- самосвалы» [10].

На предприятии имеется оформленный в соответствии с законодательством РФ «опасный производственный объект 4-го класса опасности (подъемные сооружения – краны автомобильные)» [10].

Для производства работ принят грузоподъемный кран LIEBHERR LTF 1045 грузоподъемностью 45 тонн при вылете 2,5 м.

Технические характеристики крана Liebherr LTF 1045 представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики крана Liebherr LTF 1045

Наименование	Значение
Минимальный вылет, м	2,5
Максимальный вылет, м	32
Грузоподъемность при минимальном вылете, т	40
Грузоподъемность при максимальном вылете, т	1,8
Максимальная высота подъема, м	35
Размер опорного контура, м	6,20×6,42

При монтаже металлоконструкций, Кран установить с привязкой к оси «Г» 5400 мм, к оси «1» 5000 мм.

Кран Liebherr LTF 1045 работает:

- на погрузо-разгрузочной площадке по линии «А-Б-В-Г-Д-Е-А», с ограничением высоты подъема крюка до отметки +9,48 с опасной зоной 5 м, при условии сопровождения груза оттяжками;
- при монтаже по линии «Ж-З-И-К-Ж» с ограничением высоты подъема крюка до отметки +34,000 с опасной зоной 18,5 м.

Для расстроповки монтируемых элементов применяется автогидроподъемник АГП 32.

Рассмотрим правила организации работ.

Лицу, ответственному за безопасное производство работ кранами, проверить установку крана на стоянках и только после этого дать разрешение на производство работ. Правильность установки подъемника и крана на площадке проверяет лицо, ответственное за безопасное производство работ, что подтверждает его запись в вахтенном журнале машиниста крана и подъемника: «Установку крана и подъемника на указанном мною месте в соответствии с технологической картой и ППРк проверил. Выполнение работ разрешаю». Эта запись должна быть сделана и заверена его подписью до подъема стрелы в рабочее положение и производиться после каждой перестановки подъемника на новое место. Технологическая схема размещения крана Liebherr LTF 1045 и автогидроподъемника АГП 32 при монтажных работах представлен на рисунке 1.

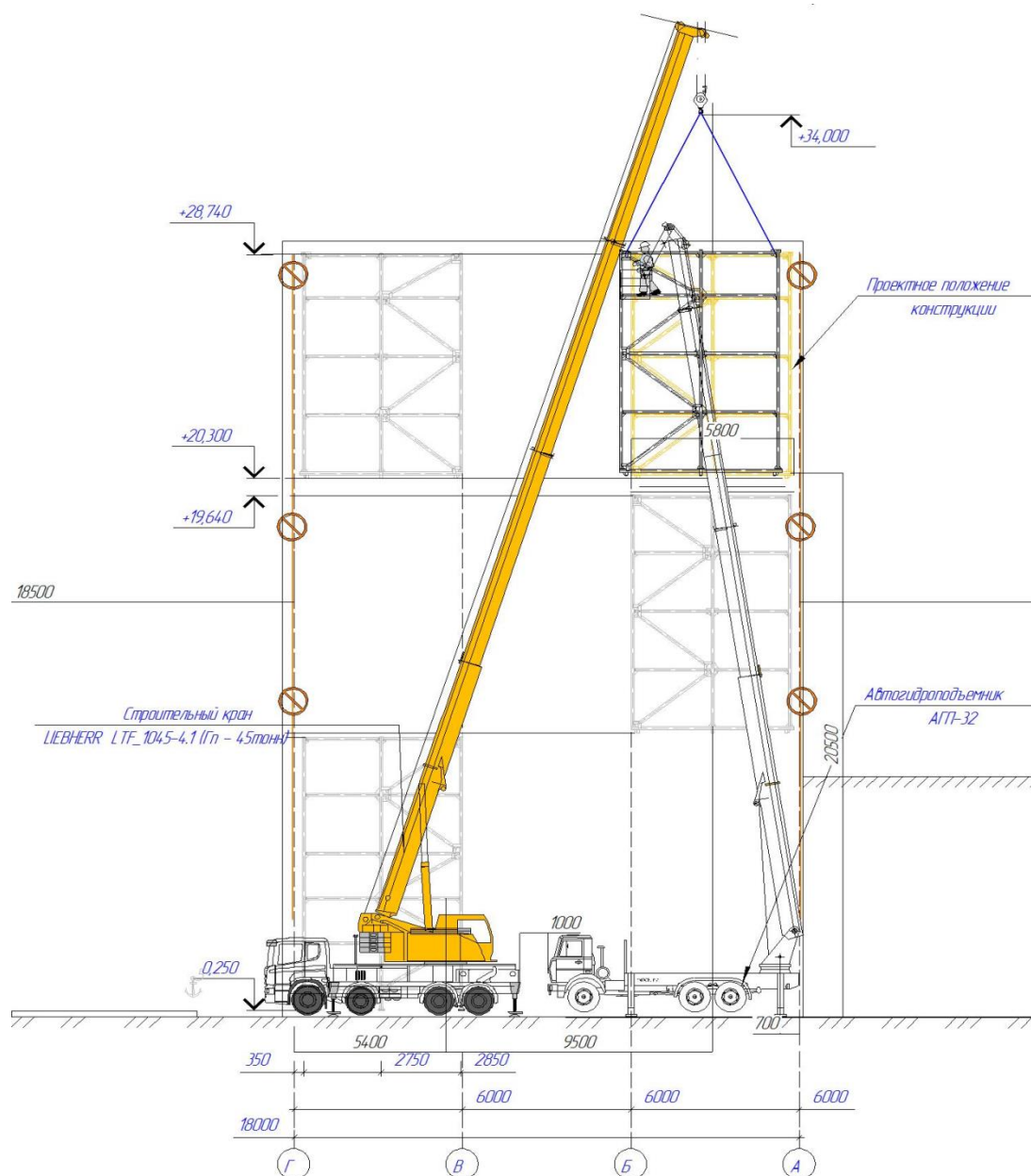


Рисунок 1 – Технологическая схема размещения крана Liebherr LTF 1045 и автогидроподъемника АГП 32 при монтажных работах

Руководителю работ перед началом смены ознакомить работников с мероприятиями по безопасности производства работ и оформить инструктаж с записью в журнале.

До начала работ необходимо:

- выполнить работы по монтажу Закладных деталей;
- установить Кран и Автогидроподъёмник на стоянки согласно привязок СГП;

- подготовить гибкие оттяжки;
- установить ограждения опасной зоны.
- Разгрузка оборудования с автотранспорта:
- подать автотранспорт в зону производства работ;
- водителю автотранспортного средства выйти за границу опасной зоны действия автомобильного крана;
- произвести подготовку металлоконструкций к монтажу (раскрепление транспортировочных устройств);
- по команде стропальщика крановщик подает крюк к местам строповок;
- стропальщик цепляет крюки строп за монтажные петли, закрепляет оттяжки и дает команду крановщику натянуть стропы;
- стропальщик отходит на безопасное расстояние и дает команду крановщикам поднять оборудование на 200-300 мм;
- стропальщик, убедившись в надежность строповки, дает команду крановщикам на перемещение оборудования на временную площадку складирования.

Угол наклона автокрана, определяемый как сумма углов уклона площадки и угла осадки, вызванной неравномерной деформацией грунта под краном, не должен превышать значения указанного в паспорте и инструкции завода-изготовителя. Угол наклона автокрана должен быть определен лично лицом, ответственным за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами, или кем-либо по его указанию до установки автокрана; при несоответствии его норме основание площадки следует соответствующим образом подготовить (выровнять, уплотнить и т.д.).

Опорная площадь подстилающего устройства под выносную опору автокрана должна превышать площадь опорной плиты выносной опоры в 3 и более раз. При использовании под опору двух и более подстилающих устройств, последние должны быть уложены вплотную друг к другу. Укладывать подстилающие устройства необходимо горизонтально для

обеспечения прямого угла между осью цилиндра выносной опоры и опорной плитой (рисунок 2). Если необходимо под выносную опору уложить не одно, а многослойное подстилающее устройство, необходимо убедиться в устойчивости устройства против разрушения при передаче на него статических и динамических нагрузок.

Двойное подстилающее устройство под опору крана представлено на рисунке 2.



Рисунок 2 – Двойное подстилающее устройство под опору крана

Последовательность работ при монтаже металлоконструкций:

- установить в рабочее положение автогидроподъемник АГП 32;
- навесить на крюк крана стропы;
- по команде стропальщика крановщик подает стропы к местам строповок;
- монтажникам М3 и М4 прикрепить пеньковые оттяжки с таким учетом, чтобы при перемещении оттяжки не запутались и не попали в нижележащие конструкции;
- стропальщик цепляет крюки строп за монтажные петли и дает команду крановщику натянуть стропы, проверяется вертикальность грузовых полиспастов кранов;
- стропальщик отходит на безопасное расстояние и дает команду крановщикам поднять оборудование на высоту 100-200 мм;

- стропальщик, убедившись в надежность строповки, дает команду крановщикам на подъем;
- по команде стропальщика крановщик подает металлоконструкцию к месту установки;
- монтажники М1 и М2 с помощью люльки автогидроподъемника АГП 32 поднимаются к месту монтажа конструкций, принимают и ориентируют её в «проектное» положение;
- уменьшая высоту подъема крюка, опустить металлоконструкцию в проектное положение, произвести выверку и закрепить к закладным деталям;
- открепить крюки стропов и оттяжки для сопровождения элемента.

После того как металлоконструкцию будет надежно закреплено в проектном положении поднять крюк в положение выше 1,0 м от возможных препятствий и поворотом стрелы отвести стрелу от металлоконструкции.

Подаваемый груз за 7 м от существующего здания должен быть опущен на высоту 0,5 м от монтажного горизонта (или препятствий, встречающихся на пути), успокоен от раскачивания и на минимальной скорости с удерживанием от разворота оттяжками должен перемещаться к наружной стене существующего здания. Работы должны производиться в присутствии и под руководством лица, ответственного за безопасное производство работ кранами, по наряду-допуску на работы в зонах постоянно действующих опасных производственных факторов.

Перемещение грузов над перекрытиями, под которыми размещены производственные, жилые или служебные помещения, где могут находиться люди, не допускается.

При работе крана не допускается:

- подъем груза, засыпанного землей или примерзшего к земле, заложеного другими грузами, укрепленного болтами или залитого бетоном;

- подтаскивание груза по земле, полу или рельсам крюком крана при наклонном положении грузовых канатов без применения направляющих блоков, обеспечивающих вертикальное положение грузозахватных канатов;
- освобождение краном заземленных грузом стропов, цепей или канатов;
- перемещение груза, находящегося в неустойчивом положении или подвешенного за один рог двурогого крюка;
- перемещение людей или груза с находящимися на нем людьми;
- оттягивание груза во время его подъема, перемещения и опускания. Для разворота длинномерных и крупногабаритных грузов во время их перемещения должны применяться крючья или оттяжки соответствующей длины;
- выравнивание перемещаемого груза руками, а также поправка стропов на весу;
- подача груза в оконные проемы, на балконы и лоджии без специальных грузоприемных площадок или специальных приспособлений;
- работа при отключенных или неисправных приборах безопасности и тормозах;
- подъем груза непосредственно с места его установки (с земли, площадки, штабеля и т.п.) стреловой лебедкой, а также механизмами подъема и телескопирования стрелы;
- посадка в тару, поднятую краном, и нахождение в ней людей.

Вывод по разделу.

В разделе представлен фактический адрес местонахождения предприятия, основные виды деятельности, технологическая схема осуществляемого производственного процесса.

Объектом исследования является ООО «ПМК «СтройИнвест».

2 Анализ организации подготовки и контроль обучения и аттестации работников опасного производственного объекта в строительной отрасли

2.1 Анализ процедуры организации подготовки, контроля обучения и аттестации

Организация подготовки, контроля обучения и аттестации работников опасных производственных объектов регламентированы статьёй 14.1. Федерального закона от 21.07.1997 № 116-ФЗ (ред. от 11.06.2021) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [12].

«Работники, в том числе руководители организаций, осуществляющие профессиональную деятельность, связанную с проектированием, строительством, эксплуатацией, реконструкцией, капитальным ремонтом, техническим перевооружением, консервацией и ликвидацией опасного производственного объекта, а также изготовлением, монтажом, наладкой, обслуживанием и ремонтом технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте (далее – работники), в целях поддержания уровня квалификации и подтверждения знания требований промышленной безопасности обязаны не реже одного раза в пять лет получать дополнительное профессиональное образование в области промышленной безопасности и проходить аттестацию в области промышленной безопасности» [12].

Организации работы по подготовке и аттестации специалистов организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору проводится в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 25 октября 2019 года № 1365 «О подготовке и об аттестации в области промышленной безопасности, по вопросам безопасности гидротехнических сооружений, безопасности в сфере электроэнергетики» [13].

В соответствии с данным документом подготовку и аттестацию проходят следующие работники:

- «работники, ответственные за осуществление производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности организациями, эксплуатирующими опасные производственные объекты;
- работники, являющиеся членами аттестационных комиссий организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности;
- работники, являющиеся специалистами, осуществляющими авторский надзор в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта, технического перевооружения, консервации и ликвидации опасных производственных объектов;
- работники, осуществляющие функции строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта опасных производственных объектов» [13].

«Проведение аттестации организуют:

- а) в центральной аттестационной комиссии и территориальных аттестационных комиссиях – Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору;
- б) в ведомственных аттестационных комиссиях – Министерство обороны Российской Федерации, Федеральная служба исполнения наказаний, Федеральная служба безопасности Российской Федерации, Федеральная служба охраны Российской Федерации, Служба внешней разведки Российской Федерации, Главное управление специальных программ Президента Российской Федерации;
- в) в аттестационных комиссиях организаций – организации, их сформировавшие» [13].

Процедура организации подготовки, контроля обучения и аттестации работников представлена на рисунке 3.

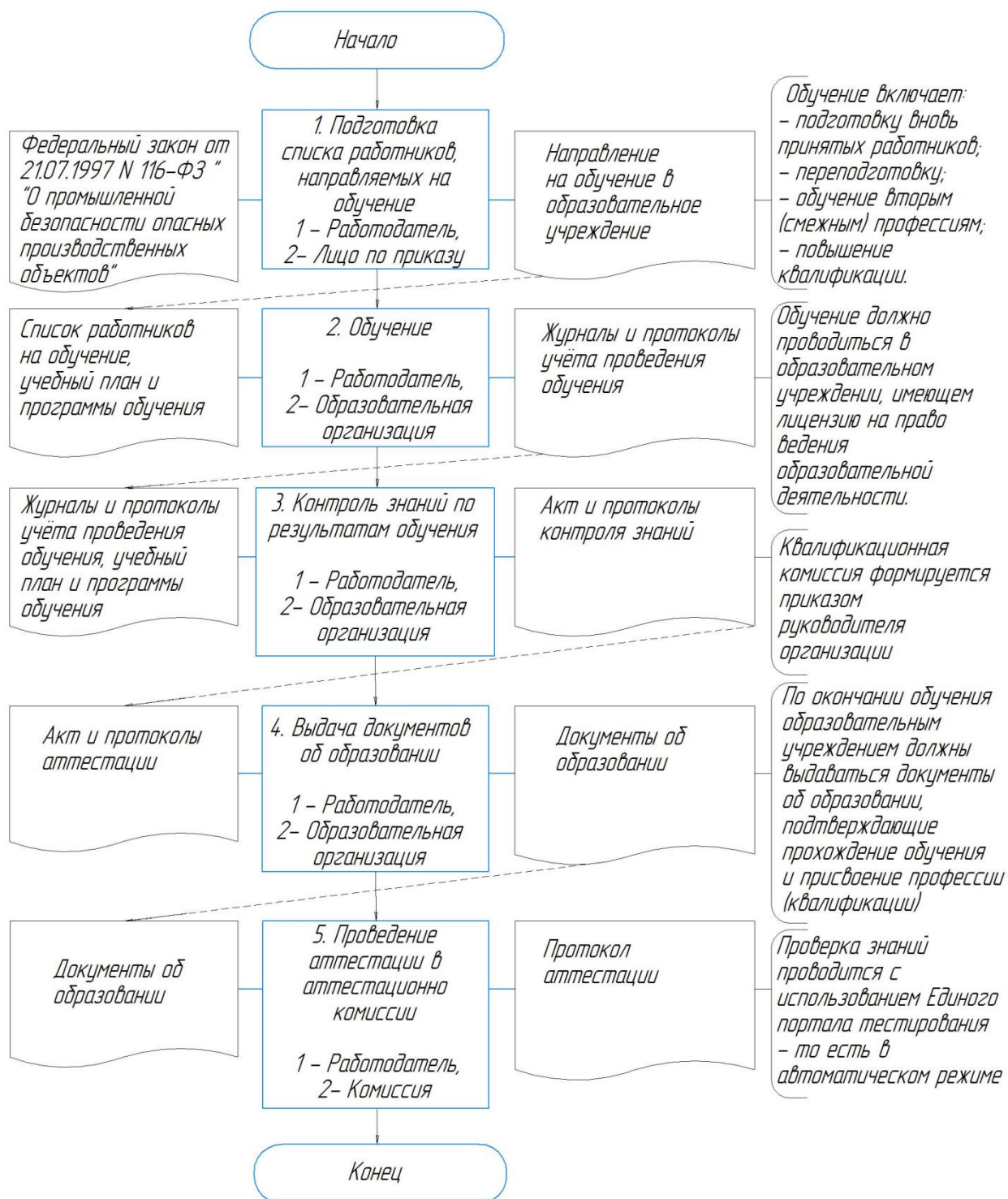


Рисунок 3 – Процедура организации подготовки, контроля обучения и аттестации работников

На исследуемом предприятии вопросами организации подготовки, контроля обучения и аттестации работников занимается главный инженер.

2.2 Анализ особенностей процедуры для опасных производственных объектов в строительной отрасли

Организации работы по аттестации специалистов организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору проводится в соответствии с Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 26 ноября 2020 г. № 459 «Об утверждении Административного регламента Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору предоставления государственной услуги по организации проведения аттестации по вопросам промышленной безопасности, по вопросам безопасности гидротехнических сооружений, безопасности в сфере электроэнергетики» [4].

«Основанием для начала административной процедуры является принятие начальником (заместителем начальника) структурного подразделения, ответственного за предоставление государственной услуги, решения о допуске работника к прохождению аттестации» [4].

«Аттестация проводится территориальными комиссиями Ростехнадзора в форме тестирования в электронной форме» [4].

«Результат проведения аттестации оформляется протоколом заседания территориальной аттестационной комиссии Ростехнадзора в течение 3 рабочих дней со дня проведения аттестации и содержит одно из следующих решений:

- об аттестации аттестуемого лица по результатам тестирования;
- об отказе в аттестации» [4].

«В случае неявки на аттестацию территориальная аттестационная комиссия Ростехнадзора вносит сведения о каждом лице, не явившемся для

прохождения компьютерного тестирования, в протокол заседания территориальной аттестационной комиссии» [4].

«Критерием принятия решения об аттестации либо об отказе в аттестации является результат тестирования в электронной форме» [4].

Как видно из особенностей процедуры организации подготовки, контроля обучения и аттестации работников для опасных производственных объектов в строительной отрасли является основным акцент на тестирование в электронной форме.

2.3 Анализ опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах персонала опасного производственного объекта в строительной отрасли

Рассмотрим, какие опасные и вредные производственные факторы присутствуют на рабочих местах при проведении погрузочно-разгрузочных

р
а На рабочем месте стропальщика при проведении погрузочно-разгрузочных работ, производимых двумя грузоподъемными устройствами присутствуют следующие опасные и вредные производственные факторы физического воздействия:

- , – «опасные и вредные производственные факторы, связанные с силами и энергией механического движения» [11];
- п – «действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать
- р падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего» [11];
- о – «действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать
- и падение работающего, стоящего на опорной поверхности, на эту же
- з опорную поверхность» [11];
- в – «действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать
- о падение работающего с высоты» [11];
- д – «движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или

и
м
ы

газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего (в том числе движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования» [11];

- «неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним» [11];
- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде и характеризующиеся повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума» [11].

На рабочем месте стропальщика при проведении погрузочно-разгрузочных работ, производимых двумя грузоподъемными устройствами присутствуют следующие опасные и вредные производственные факторы психофизиологического воздействия:

- «нервно-психические перегрузки, связанные с напряженностью трудового процесса» [11];
- «статические, связанные с рабочей позой» [11];
- «перенапряжение анализаторов, в том числе вызванное информационной нагрузкой» [11].

На рабочем месте машиниста автомобильного крана при проведении погрузочно-разгрузочных работ, производимых двумя грузоподъемными устройствами присутствуют следующие опасные и вредные производственные факторы физического воздействия:

- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с силами и энергией механического движения» [11];
- «действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего» [11];
- «действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать

падение работающего, стоящего на опорной поверхности, на эту же опорную поверхность» [11];

- «действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты» [11];
- «движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего (в том числе движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования» [11];
- «поверхности твердых или жидких объектов, о которые ударяются движущиеся части тела работающего» [11];
- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей и характеризуемые: повышенным уровнем общей вибрации» [11];
- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей и характеризуемые: повышенным уровнем локальной вибрации» [11];
- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде и характеризуемые повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума» [11].

На рабочем месте машиниста автомобильного крана при проведении погрузочно-разгрузочных работ, производимых двумя грузоподъемными устройствами присутствуют следующие опасные и вредные производственные факторы психофизиологического воздействия:

- «нервно-психические перегрузки, связанные с напряженностью трудового процесса» [11];
- «статические, связанные с рабочей позой» [11];
- «умственное перенапряжение, в том числе вызванное информационной нагрузкой» [11];
- «нервно-психические перегрузки организма работающего,

связанные с напряженностью трудового процесса, в целях оценки условий труда, разработки и принятия мероприятий по их улучшению характеризуются такими показателями, как: длительность сосредоточенного наблюдения; активное наблюдение за ходом производственного процесса; число производственных объектов одновременного наблюдения» [11];

- «перенапряжение анализаторов, в том числе вызванное информационной нагрузкой» [11].

Для обеспечения необходимых условий труда большое значение имеет правильное ведение технологического процесса с соблюдением соответствующих правил безопасности, решений и мероприятий.

2.4 Уровень производственного травматизма в организации

За отчётный период 2017-2021 гг. в ООО «ПМК «СтройИнвест» при проведении работ на грузоподъёмных механизмах случаев производственного травматизма не зарегистрировано.

Проведём анализ данных Росстата по статистике производственного травматизма на грузоподъёмных механизмах в РФ.

На рисунке 4 представлено количество аварий и несчастных случаев.

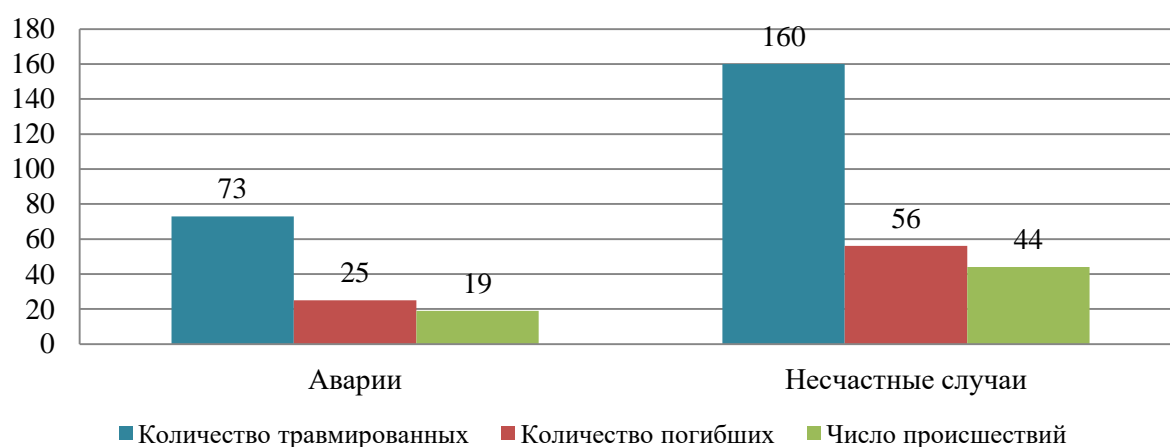


Рисунок 4 – количество аварий и несчастных случаев

Распределение случаев смертельного травматизма за 2021 год по видам грузоподъемных механизмов изображено на рисунке 5.

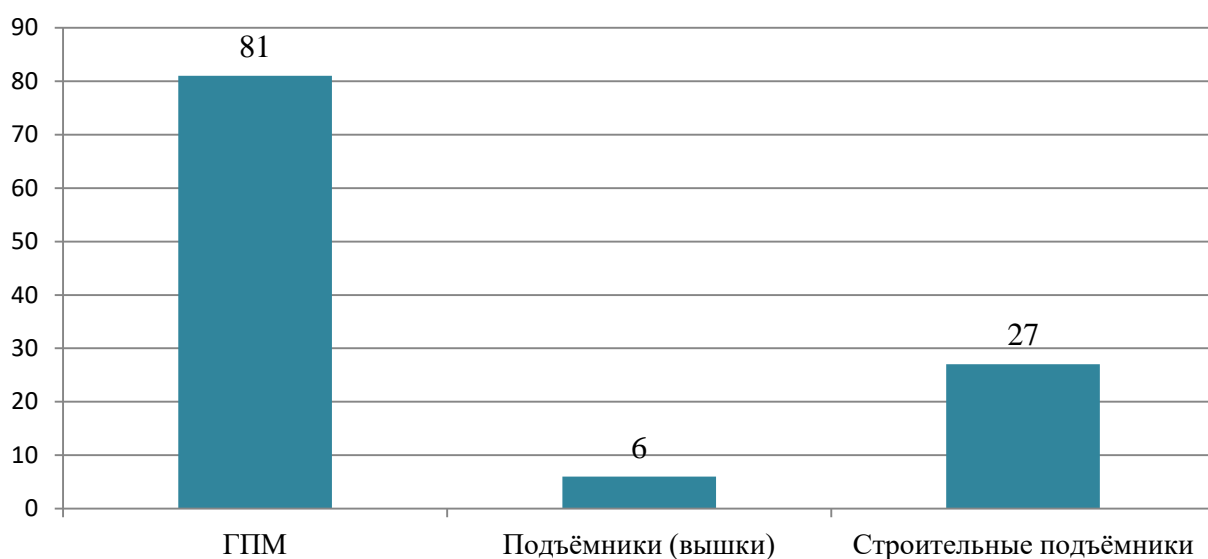


Рисунок 5 – Распределение случаев смертельного травматизма за 2021 год по видам грузоподъемных механизмов

Распределение количества аварий за 2022 год по видам грузоподъемных механизмов представлено на рисунке 6.

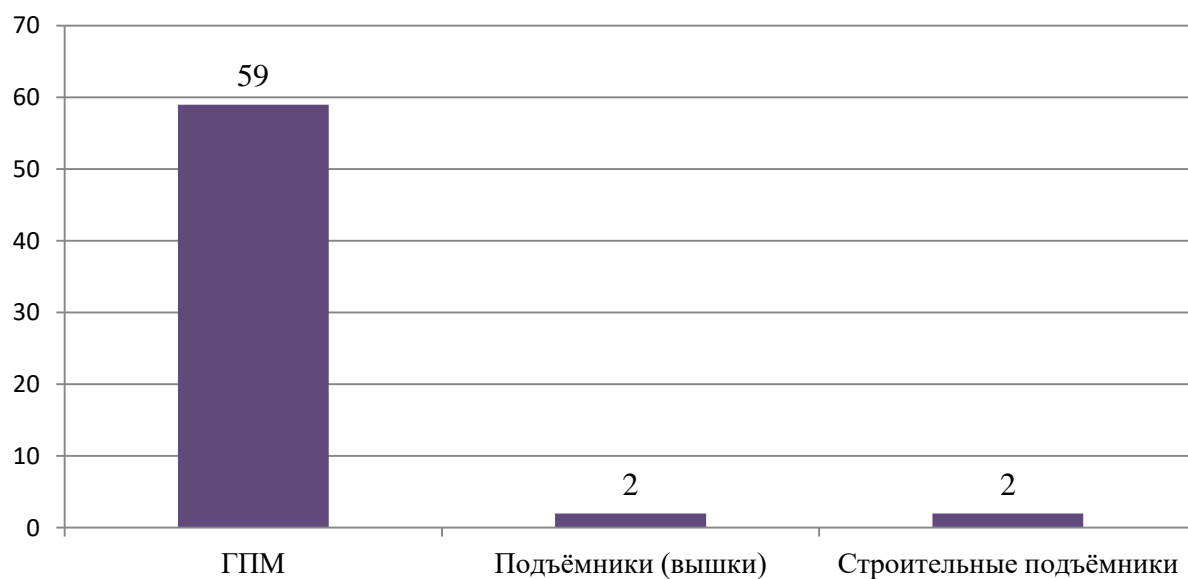


Рисунок 6 – Распределение количества аварий за 2022 год по видам грузоподъемных механизмов

Распределение количества погибших по видам техники, на которых происходили несчастные случаи, представлено на рисунке 7.

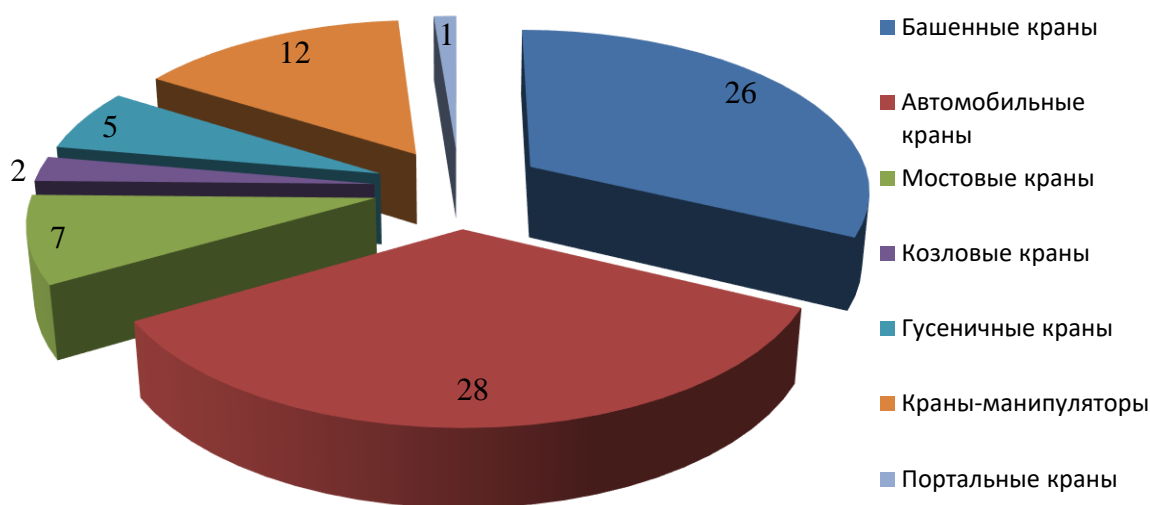


Рисунок 7 – Распределение количества погибших по видам техники, на которых происходили несчастные случаи

На рисунке 8 представлена статистика по полу погибших работников.

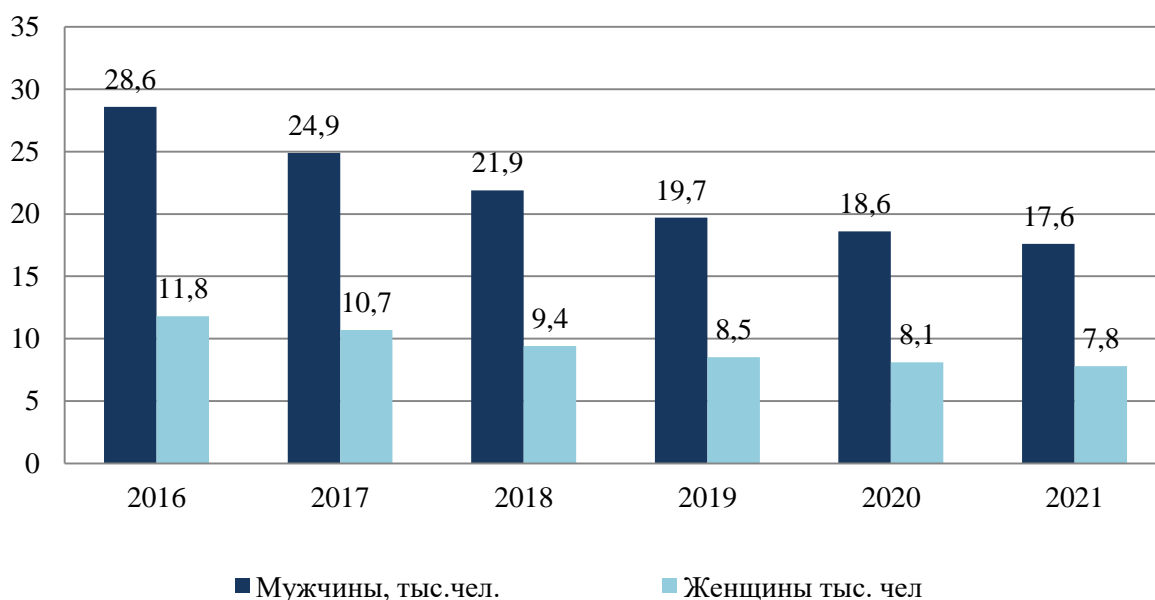


Рисунок 8 – Статистика по полу погибших работников

На рисунке 9 представлена статистика по полу пострадавших работников.

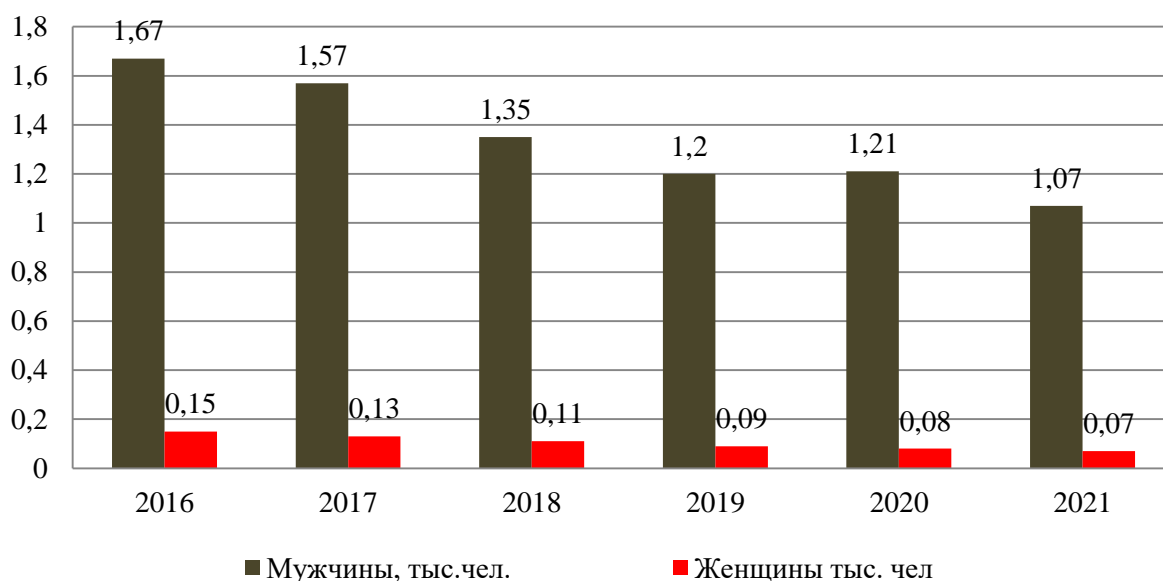


Рисунок 9 – Статистика по полу пострадавших работников

По статистике Росстата РФ в 2021 году количество погибших работников уменьшилось на 2%. 6,9% из этих несчастных случаев со смертельным исходом приходилось на эксплуатацию грузоподъемных устройств и техники. Причинами 59% аварий, связанных с эксплуатацией грузоподъемных устройств и техники, стала техническая неисправность грузоподъемных устройств и техники.

Показатель заболеваемости в организации, выраженный в количестве дней нетрудоспособности на 100 работающих, достиг 309,9, снизившись на 0,4 % по сравнению с уровнем предыдущего года. Наиболее частыми болезнями с временной утратой трудоспособности являются заболевания органов дыхания – на их долю приходится около 59 %. С меньшей частотой возникают болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (остеохондрозы, артрозы) и заболевания сердечно-сосудистой системы, представляющие 16 % и 8 % соответственно. Заболевания, связанные с получением травм, занимают 6 % от общего количества болезней.

2.5 Анализ обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты

Использование средств индивидуальной защиты на строительной площадке строго обязательно.

Машинист автомобильного крана обеспечен следующими СИЗ:

- «костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий;
- костюм с водоотталкивающей пропиткой;
- фартук из полимерных материалов;
- ботинки кожаные с жестким подноском;
- сапоги резиновые;
- плащ прорезиненный;
- рукавицы комбинированные;
- костюм на утепляющей прокладке;
- ботинки кожаные утепленные с жестким подноском;
- перчатки с защитным покрытием, морозостойкие с шерстяными вкладышами» [5].

Стропальщик обеспечен следующими СИЗ:

- «комбинезон хлопчатобумажный для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий;
- ботинки кожаные с жестким подноском;
- рукавицы комбинированные;
- перчатки с полимерным покрытием;
- каска защитная;
- жилет сигнальный 2 класса защиты;
- куртка на утепляющей прокладке;
- брюки на утепляющей прокладке;
- ботинки кожаные утепленные» [5].

В рабочее время должна быть использована только специальная обувь. В зонах повышенной опасности необходимо носить обувь с металлическими вкладками в подошву и металлическим подноском.

В зонах движения транспорта следует носить сигнальные жилеты.

Работники без положенных СИЗ или с неисправными СИЗ к работе на высоте не допускаются.

Выводы по разделу.

В разделе произведён анализ:

- процедуры организации подготовки, контроля обучения и аттестации на объекте;
- опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах персонала;
- производственного травматизма в организации;
- обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты.

Как видно из особенностей процедуры организации подготовки, контроля обучения и аттестации работников для опасных производственных объектов в строительной отрасли является основным акцент на тестирование в электронной форме.

За отчётный период 2017-2021 гг. в ООО «ПМК «СтройИнвест» при проведении работ на грузоподъёмных механизмах случаев производственного травматизма не зарегистрировано.

По статистике Росстата РФ в 2021 году количество погибших работников уменьшилось на 2%. 6,9% из этих несчастных случаев со смертельным исходом приходилось на эксплуатацию грузоподъёмных устройств и техники. Причинами 59% аварий, связанных с эксплуатацией грузоподъёмных устройств и техники, стала техническая неисправность грузоподъёмных устройств и техники.

Работники обеспечены положенными СИЗ и с неисправными СИЗ к работе на высоте не допускаются.

3 Выработка рекомендаций по организации подготовки, контроля обучения и аттестации работников опасного производственного объекта в строительной отрасли

Мероприятия по охране труда должны обеспечиваться правильной организационно – технической подготовкой к выполнению работ в полном соответствии с действующими нормами, правилами и технологическими картами.

Для того, чтобы разработать рекомендации по организации подготовки, контроля обучения и аттестации работников опасного производственного объекта в строительной отрасли проанализируем мероприятия по уменьшению опасных зон и безопасной работе крана.

До начала выполнения монтажных работ необходимо установить порядок обмена сигналами между лицом, руководящим монтажом и машинистом.

Все сигналы подаются только одним лицом (бригадиром, звеньевым, такелажником-стропальщиком), кроме сигнала «Стоп», который может быть подан любым работником, заметившим явную опасность. В особо ответственных случаях (при подъеме конструкций с применением сложного такелажа, метода поворота, при надвижке крупногабаритных и тяжелых конструкций, при подъеме их двумя или более механизмами и т.п.) сигналы должен подавать только руководитель работ.

Перемещение длинномерных грузов производить параллельно границе опасной зоны с удержанием от случайного разворота с помощью гибких оттяжек.

Лицо, ответственное за безопасное производство работ кранами (бригадир, мастер), определяет место установки крана и проверяет:

- состояние выбранной площадки, которая должна быть спланирована и подготовлена с учетом категории и характера грунта, при уклоне, не превышающем величины, указанной в паспорте крана.

- соблюдение безопасных расстояний до здания и мест складирования.
- наличие достаточной освещенности (не менее 20 лк). Освещенность должна быть равномерной, без слепящего воздействия;
- степень опасности выбранной площадки (постоянных или потенциально действующих опасных производственных факторов).

В качестве рекомендаций по организации подготовки, контроля обучения и аттестации работников опасного производственного объекта в строительной отрасли предлагается сделать акцент на более качественную отработку действий по своим непосредственным обязанностям всеми должностными лицами и работникам, которые задействованы в рассматриваемом технологическом процессе (Лицо, ответственное за безопасное производство работ кранами (бригадир, мастер), машинист крана, стропальщик).

Рассмотрим изобретение Ульянова Владимира Андреевича от 30.08.2012 № RU126176U1 «Автоматизированная система контроля за аттестацией персонала на производстве».

«Полезная модель относится к автоматизированной системе контроля за аттестацией персонала на производстве, которая может быть использована для контроля за соблюдением периодичности аттестации персонала предприятий и предупреждения проникновения на территорию предприятия или использования технических устройств и оборудования лицами, не прошедшими аттестацию» [17].

«Технический результат заключается в создании автоматизированной системы контроля за аттестацией персонала на производстве, обеспечивающей повышенный уровень производственной безопасности, в частности, при работе с объектами повышенной опасности, опасными производственными объектами, а также техническими устройствами, обладающими признаками опасности» [17].

Предлагаемая схема процесса организации подготовки, контроля обучения и аттестации работников опасного производственного объекта в строительной отрасли представлена на рисунке 10.



Рисунок 10 – Предлагаемая схема процесса организации подготовки, контроля обучения и аттестации работников опасного производственного объекта в строительной отрасли

«Система содержит индивидуальный носитель информации, устройство считывания информации с указанного носителя, блок обработки информации, средство выполнения команды, поступающей из блока обработки информации и блок хранения информации, при этом блок хранения информации дополнительно содержит модуль хранения информации о сроках и результатах аттестации по меньшей мере одного лица, индивидуальный носитель информации содержит сведения о сроках и результатах аттестации

конкретного лица, блок обработки информации выполнен с возможностью анализа информации, содержащейся на индивидуальном носителе и ее сопоставление с информацией, находящейся в модуле хранения, средство выполнения команды, поступающей из блока обработки информации, выполнено в виде запорного механизма, предоставляющего или запрещающего проход лица на контролируемую территорию и доступ к эксплуатации технического устройства посредством открывания или удержания в закрытом состоянии соответствующего запорного механизма» [17].

Предложенная автоматизированная система организации подготовки, контроля обучения и аттестации работников опасного производственного объекта в строительной отрасли обеспечит более качественное проведение предаттестационной подготовки, а также контроль сроков аттестации работников опасного производственного объекта.

Для отработки навыков работы на кранах и различных предаварийных и аварийных ситуаций можно использовать технологии виртуальной реальности.

Транспортный филиал «Норникеля» в 2022 году первым в России внедрил в процесс обучения машинистов порталного крана VR-тренажер.

Проанализируем отзывы филиала «Норникеля» о VR-тренажере SenSeu.

«Тренажер дает возможность отработать навык управления различными типами грузозахватных приспособлений (спредер и грейфер) в разных погодных и световых условиях: для работы можно выбрать дневной или ночной режим, включить условия дождя, тумана, снега и сильного ветра. В процессе обучения тренируется координация рук при одновременном выполнении различных операций. Контролировать состояние крана ученик может с помощью панели оператора, она отображает виртуальные данные о работе механизмов» [2].

«Помимо этого, тренажер имеет встроенную систему для оценки выполнения заданий и ведения базы пользователей. Кроме места ученика,

SenSey укомплектован оборудованием для преподавателя. Он может выбирать типы заданий для ученика, контролировать их выполнение на дополнительном мониторе и переключать виды, в том числе и от роли ученика, подсказывая и помогая ему. По окончании обучения проводится экзамен с возможностью ведения журнала учеников и записи их результатов» [2].

Процесс обучения машиниста крана представлен на рисунке 11.



Рисунок 11 – Процесс обучения машиниста крана

«SenSey можно использовать не только для обучения, но и для мониторинга знаний уже работающих сотрудников. В процессе обучения собираются данные для каждого пользователя тренажера: количество наработанного времени и обработанного груза, объем грузов за установленное время, количество критических ошибок и другие» [2].

Технология выполнения строительно-монтажных работ требует одновременной работы большого количества строительных механизмов и транспортных средств. По своей природе, виртуальная реальность обладает тем преимуществом, что она безопасна как для пользователя, так и для

оборудования. Кроме того, он предоставляет пользователю возможность столкнуться с целым рядом сценариев и условий, которые либо возникают нечасто, либо опасны для воспроизведения в реальной обстановке.

Четкие инструкции, которые можно получить в результате виртуальной демонстрации, могут привести к лучшему пониманию правил и соблюдению их.

Вывод по разделу.

В разделе разработаны рекомендации по организации подготовки, контроля обучения и аттестации работников опасного производственного объекта в строительной отрасли.

В качестве рекомендаций по организации подготовки, контроля обучения и аттестации работников опасного производственного объекта в строительной отрасли предлагается сделать акцент на более качественную отработку действий по своим непосредственным обязанностям всеми должностными лицами и работникам, которые задействованы в рассматриваемом технологическом процессе (Лицо, ответственное за безопасное производство работ кранами (бригадир, мастер), машинист крана, стропальщик).

Предложенная автоматизированная система организации подготовки, контроля обучения и аттестации работников опасного производственного объекта в строительной отрасли обеспечит более качественное проведение предаттестационной подготовки, а также контроль сроков аттестации работников опасного производственного объекта.

Для отработки навыков работы на кранах и различных предаварийных и аварийных ситуаций предложено использовать технологии виртуальной реальности.

Технология выполнения строительно-монтажных работ требует одновременной работы большого количества строительных механизмов и транспортных средств. По своей природе, виртуальная реальность обладает тем преимуществом, что она безопасна как для пользователя, так и для

оборудования. Кроме того, он предоставляет пользователю возможность столкнуться с целым рядом сценариев и условий, которые либо возникают нечасто, либо опасны для воспроизведения в реальной обстановке.

Симулятор крана позволяет погрузить будущего сотрудника в любую ситуацию, которая может возникнуть на его пути.

Следует отметить, что компании по всему миру все чаще используют VR технологии для обеспечения значительного улучшения процесса обучения. Опыт виртуальной реальности создает точную имитацию ситуаций, с которыми сталкивается персонал при работе с краном. Наибольший интерес к VR-симуляторам проявляют компании в отраслях с высоким риском: энергетика, строительство, промышленное производство.

Таким образом, при помощи разработанных рекомендации по организации подготовки работников опасного производственного объекта в строительной отрасли удастся: повысить качество и уровень обучения, проверки и оценки навыков, добиться более быстрого и легкого усвоения знаний и компетенций.

4 Охрана труда

Перед началом работ грузоподъемных механизмов необходимо выделить опасные для людей зоны.

Границу опасной зоны обозначить на местности знаками в соответствии с ГОСТ 12.4.026-2015, предупреждающими о работе крана. Знаки установить из расчета видимости границы опасной зоны, в темное время суток они должны быть освещены. Знаки установить на закрепленных стойках, исключающих их падение при проходе людей и передвижении техники [20].

Ограничивается высота подъема груза над землей в местах разгрузки и кантовки аппарата на высоту не более 4,0 м с помощью штатной системы крана LIEBHERR LTF 1045.

Ограничение высоты подъема груза для крана LTF 1045 производится визуально в присутствии ответственного производителя работ.

Установку подъемника следует производить так, чтобы при работе расстояние между поворотной частью подъемника при любом его положении и строениями, штабелями грузов и другими предметами было не менее 1000 мм.

Машинисты крана и подъемника обязаны производить осмотр крана и подъемника (с записью результатов в вахтенном журнале) до начала работ, для чего руководителем работ должно быть выделено соответствующее время.

Сразу же после установки крана и подъемника площадка должна быть ограждена по границе опасной зоны работы с помощью инвентарного ограждения по ГОСТ Р 58967-2020 [9], а в необходимых местах должны быть вывешены знаки безопасности по ГОСТ 12.4.026-2015 [20].

Ворота и двери помещений и складов, выходящие в опасную зону работы подъемника, должны быть заперты, а проходы и проезды, ведущие в опасную зону, должны быть преграждены с помощью инвентарного ограждения с вывешенными на нем соответствующими знаками безопасности [20].

Информационные знаки безопасности изображены на рисунке 12.

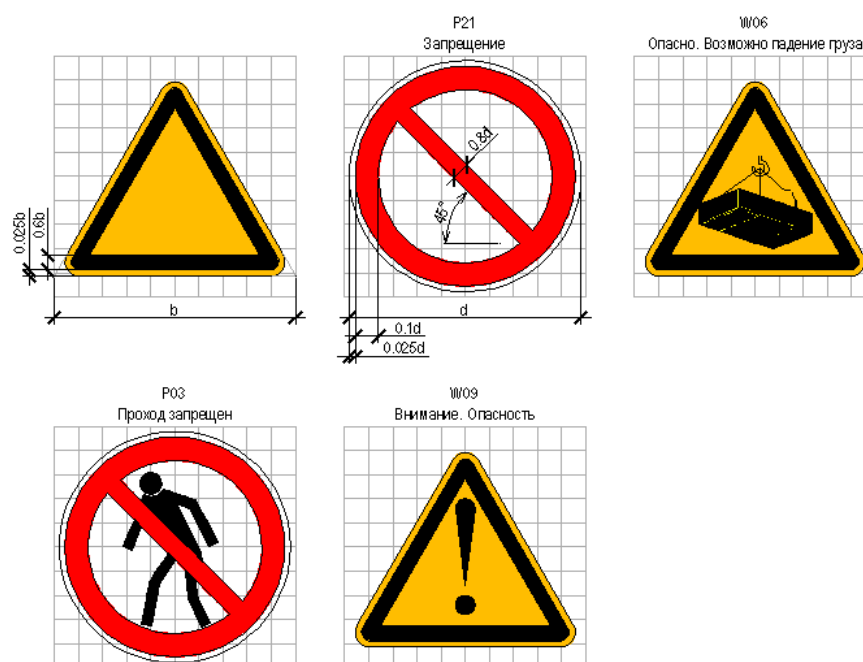


Рисунок 12 – Информационные знаки безопасности

Опасные зоны при работе кранов представлены на рисунке 13.

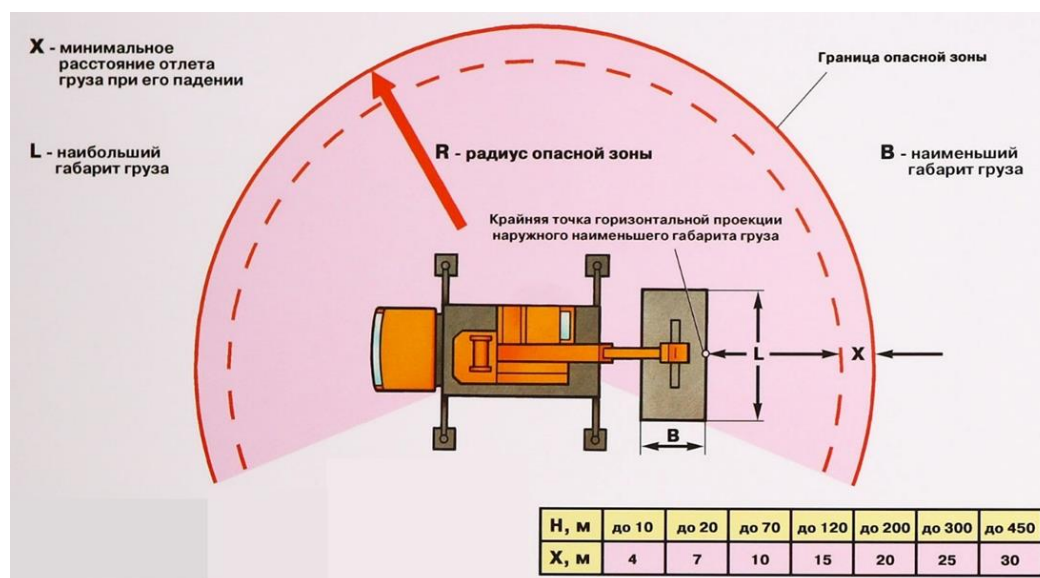


Рисунок 13 – Опасные зоны при работе кранов

Произведём расчёт размеры опасной зоны по формуле 1.

где L – опасная зона действия крана;

– расстояние по горизонтали от оси вращения крана до центра крюка;

– минимальный габарит груза;

B – максимальный габарит груза;

X – зона возможного отлёта груза при падении.

L

L

Рассчитанная опасная зона изображена на рисунке 14.

B

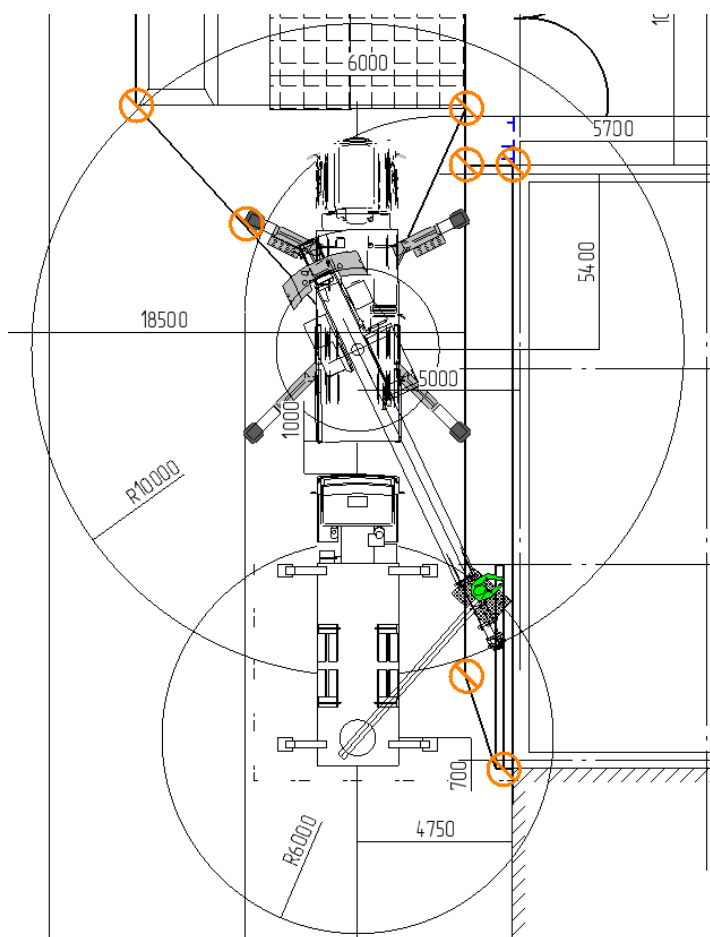


Рисунок 14 – Рассчитанная опасная зона работы крана

Мероприятия по охране труда и соблюдению правил техники безопасности должны выполняться в течение всего периода выполнения работ на строительной площадке.

Нормы и правила выполнения работ должны основываться на общепризнанных стандартах при выполнении работ на площадке должны соблюдаться соответствующие Законы и административные акты Российской Федерации.

Вывод по разделу.

В разделе разработаны мероприятия по устройству новых и модернизация имеющихся средств коллективной защиты работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов – знаков безопасности.

Перед началом работ грузоподъемных механизмов предложено выделить опасные для людей зоны. Границу опасной зоны необходимо обозначить на местности знаками в соответствии с ГОСТ 12.4.026-2015, предупреждающими о работе крана. Знаки установить из расчета видимости границы опасной зоны, в темное время суток они должны быть освещены. Знаки установить на закрепленных стойках, исключающих их падение при проходе людей и передвижении техники.

Ограничивается высота подъема груза над землей в местах разгрузки и кантовки аппарата на высоту не более 4,0 м с помощью штатной системы крана LIEBHERR LTF 1045.

Ограничение высоты подъема груза для крана LTF 1045 необходимо производить визуально в присутствии ответственного производителя работ.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Мероприятия по охране окружающей среды в подготовительный период выполняет строительный участок в полном объеме, предусмотренном Рабочим проектом, ПОС, ППР и после согласования с местными органами охраны природы. Мероприятия по сохранению окружающей природной среды должны соответствовать требованиям действующих норм [18].

При выполнении всех видов строительно-монтажных работ необходимо строго соблюдать требования защиты окружающей природной среды и выполнять природоохранные мероприятия, изложенные в разделе ООС рабочего проекта [18].

Выполнение строительно-монтажных работ, с учетом перечисленных ниже мероприятий, не вызовет каких-либо значительных изменений в природе и не приведет к опасным воздействиям на нее.

При строительстве предусматриваются щадящие по отношению к природе технологии, а именно:

- проезд строительной техники осуществляется только по существующим автодорогам;
- технология выполнения строительно-монтажных работ не требует одновременной работы большого количества строительных механизмов и транспортных средств. Поэтому их суммарный выброс вредных веществ в атмосферу не требует никаких специальных мероприятий для снижения концентрации вредных примесей в воздухе в районе строительства;
- автотранспорт, задействованный для строительства, должен ежегодно проходить техосмотр в органах ГИБДД, и поэтому должен соответствовать всем необходимым нормам, в том числе и на содержание серы, свинца и двуокиси углерода в выхлопных газах;

- воздействие на атмосферный воздух в процессе строительства будет носить кратковременный характер, источник загрязнения - строительная техника;
- заправка автотранспорта, строительных машин и механизмов производится на ближайшей автозаправочной станции (АЗС) с соблюдением всех мер предосторожности против растекания ГСМ по земле и с соблюдением правил пожарной безопасности при работе с горюче-смазочными материалами;
- под твёрдые бытовые отходы и строительный мусор используется специальный контейнер, установленный на территории строительного городка. По мере заполнения контейнера организовывается своевременный вывоз, либо замена специального контейнера. По окончании рабочего дня рабочие места приводятся в порядок и сдаются оперативному персоналу.
- обеспечивать уборку стройплощадки и прилегающую к ней пятиметровую зону; мусор и снег должны вывозиться по графику, согласованному с руководством организации (уборка рабочего места после окончания работ);
- на территории строящегося объекта не допускается не предусмотренное проектной документацией сведение древесно-кустарниковой растительности и засыпка грунтом корневых шеек и стволов растущих деревьев и кустарников;
- не допускается выпуск воды со строительной площадки без защиты от размыва поверхности;
- не допускается выполнять обезвреживание и организацию производственных и бытовых стоков;
- не допускается выполнять работы по мелиорации и изменению существующего рельефа только в соответствии с согласованной органами госнадзора и утвержденной проектной документацией.

Объекты и параметры экологического контроля на строительной площадке представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объекты и параметры экологического контроля на строительной площадке

Объекты и параметры контроля	Нарушения, за которыми следует Предупреждение, либо остановка производства работ		Корректирующее мероприятие по устранению нарушения
	Предупреждающие	Остановочные	
Размещение и размеры площадок хранения ГСМ в соответствии с рабочей документацией	Размер площадки не соответствует рабочей документации	Отсутствует площадка хранения ГСМ Хранение ГСМ на необорудованных площадках	Оборудовать площадки хранения ГСМ в соответствии с рабочей документацией
Искусственное водонепроницаемое твердое покрытие всей площади площадки хранения ГСМ	Покрытие повреждено, либо не охватывает всей площади площадки	Не устранение несоответствий в течение 5 календарных дней	Выполнить водонепроницаемое твердое покрытие площадок хранения ГСМ
Обвалование площадок по всему периметру, высотой не менее 0,5 м	Обвалование повреждено, либо имеются разрывы в обваловании	Не устранение несоответствий в течение 5 календарных дней	Выполнить обвалование площадок хранения ГСМ по всему периметру
Разлив ГСМ на площадке и прилегающей территории	Наличие однократного факта разлива	Повторение предупреждающего нарушения	Произвести уборку от разлившихся нефтепродуктов
Размещение и размеры площадок заправки техники в соответствии с рабочей документацией	Размер площадки не соответствует указанному в рабочей документации	Отсутствует площадка заправки техники Заправка техники вне специально оборудованных площадок	Оборудовать площадки заправки техники в необходимых местах и требуемых размеров
Искусственное водонепроницаемое твердое покрытие всей площади площадки заправки техники	Покрытие повреждено, либо не охватывает всей площади площадки	Не устранение несоответствий в течение 5 календарных дней	Выполнить водонепроницаемое твердое покрытие площадок заправки техники
Разлив ГСМ на площадке и прилегающей территории	наличие разливов	Повторение предупреждающего нарушения	Произвести уборку от разлившихся нефтепродуктов

Процедура по сбору обезвреживанию, транспортировке, размещению, утилизации опасных промышленных отходов представлена на рисунке 15.

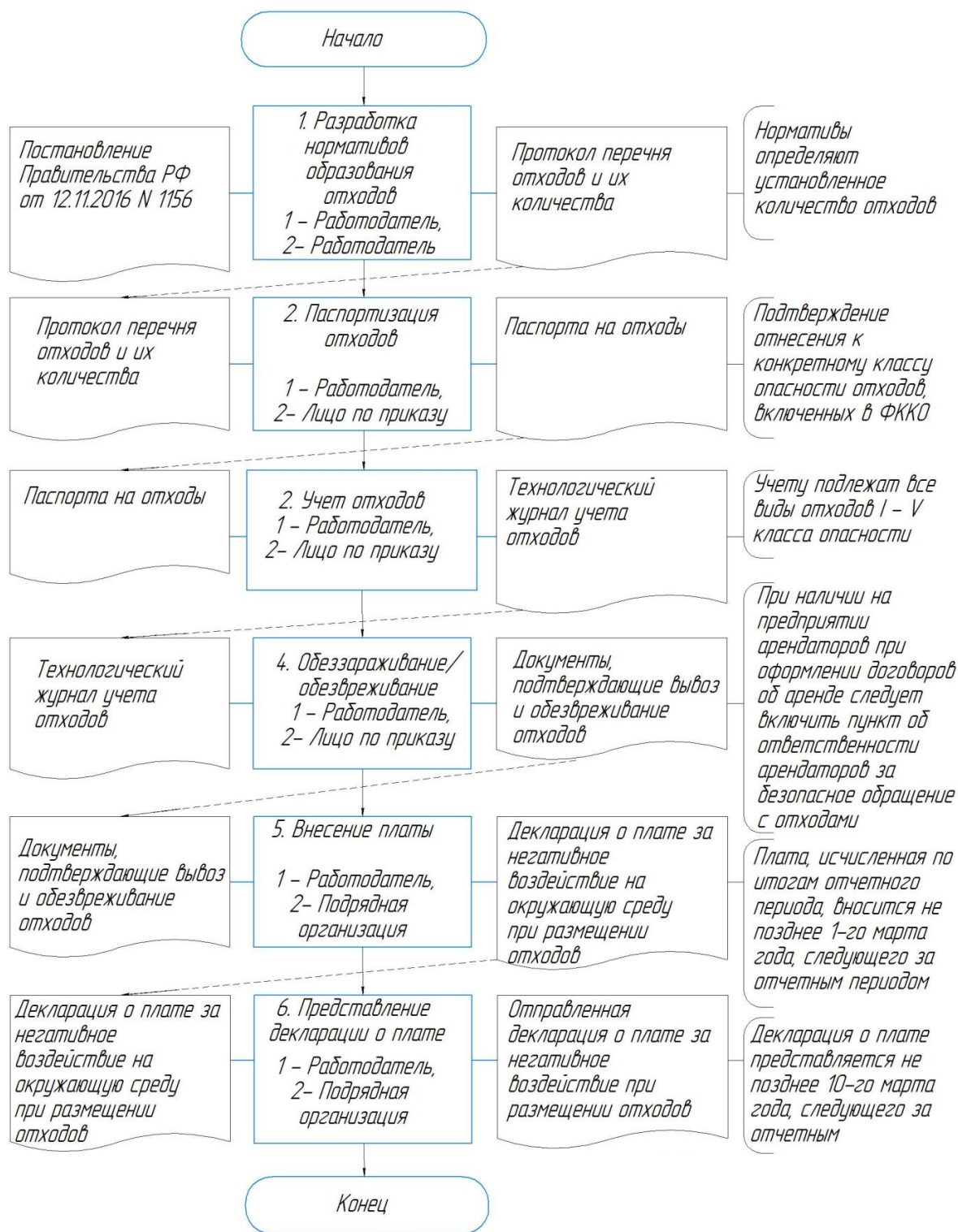


Рисунок 15 – Процедура по сбору обезвреживанию, транспортировке, размещению, утилизации опасных промышленных отходов

Указанные мероприятия позволяют существенно ограничить загрязнение природы. Следовательно, воздействие от передвижных источников на атмосферу будет в пределах допусков действующих норм.

На всех этапах подготовительных работ следует выполнять мероприятия, предотвращающие:

- развитие неблагоприятных рельефообразующих процессов;
- изменение естественного поверхностного стока на участке строительства;
- захламление территории строительными отходами;
- разлив горюче-смазочных материалов, слив на трассе отработанных масел и т.п.

Во время строительства никаких вредных или токсических сбросов в водоемы региона не предусматривается.

При строительстве ИТР, непосредственно руководящими строительством, должна проводиться разъяснительная работа среди строителей и монтажников, по сохранению природных ресурсов и соблюдению правил противопожарной безопасности.

После завершения строительства, вся территория, отведенная в постоянное и временное пользование, должна быть очищена от строительного мусора и приведена в состояние пригодное для дальнейшего использования – т. е. выполнена рекультивация. Строительный мусор подлежит утилизации путем вывоза на свалку.

В случае обнаружения в ходе работ объектов, имеющих историческую, культурную или иную ценность, исполнитель работ приостанавливает ведущиеся работы и извещает об обнаруженных объектах в учреждения и органы, предусмотренные законодательством.

Вывод по разделу.

В разделе произведена идентификация экологических аспектов организации, выявлено антропогенное воздействие объекта на окружающую среду, предложены объекты и параметры экологического контроля на строительной площадке, разработаны процедуры по сбору, обезвреживанию, транспортировке, размещению, утилизации опасных промышленных отходов.

После завершения строительства, вся территория, отведенная в постоянное и временное пользование, должна быть очищена от строительного мусора и приведена в состояние пригодное для дальнейшего использования – т. е. выполнена рекультивация. Строительный мусор подлежит утилизации путем вывоза на свалку.

Предложенные природоохранные мероприятия позволяют существенно ограничить загрязнение природы. Следовательно, воздействие от передвижных источников на атмосферу будет в пределах допусков действующих норм.

Строительное управление несет юридическую и финансовую ответственность за соблюдение проектных решений, связанных с охраной окружающей природной среды, а также за соблюдение государственного законодательства и международных соглашений по охране природы.

За нарушение окружающей среды (разрушение почвенно-растительного покрова, загрязнение водоемов, допущение пожаров торфяников и др.) вне пределов полосы отвода несут персональную дисциплинарную административную, материальную и уголовную ответственность Производитель работ и лица, непосредственно нанесшие урон окружающей среде.

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Наиболее возможными аварийными ситуациями на объекте могут являться:

- загорания транспортных средств на территории объекта;
- загорание зданий и строений;
- аварии на электротехническом оборудовании;
- загорание сухой травы;
- отказ оборудования при стихийном бедствии.

При производстве работ следует руководствоваться Постановлением Правительства РФ от 16 сентября 2020 г. № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации» [6].

Лицо, назначенное Приказом ответственным за обеспечение пожарной безопасности, при производстве комплекса работ обязано:

- обеспечивать своевременное выполнение требований пожарной безопасности, предписаний, постановлений и иных законных требований государственных инспекторов по пожарному надзору;
- использовать личный состав и пожарную технику строго по назначению;
- знать порядок проведения временных огневых и других пожароопасных работ;
- установить порядок действия работников при обнаружении пожара.

При работе автотранспортных средств на территории, опасной в пожарном отношении, оператор (машинист) обязан предупредить об этом обслуживающий персонал, запретить курить и пользоваться открытым огнем и не допускать искрообразования [8].

Оператор (машинист) должен:

- не допускать использования открытого огня и не курить при заправке установки топливом, маслом и т.д.;

- следить, чтобы возле выхлопной трубы не было легковоспламеняющихся веществ и предметов;
- устанавливать наблюдение и соблюдать меры предосторожности при проведении сварочных работ.

При возникновении пожара необходимо снять напряжение с электрооборудования и остановить двигатель.

Работники предприятия, участвующие в строительных работах, обязаны:

- соблюдать на производстве и в быту требования пожарной безопасности, а также поддерживать противопожарный режим;
- выполнять меры предосторожности при проведении работ с легковоспламеняющимися (далее – ЛВЖ) и горючими (далее – ГЖ) жидкостями, другими опасными в пожарном отношении веществами, материалами и оборудованием;
- в случае обнаружения пожара или признаков горения (открытый огонь, задымление, запах гари, повышение температуры и т.п.) сообщить о нем в подразделение пожарной охраны по телефону 01, 112, назвать адрес объекта, место возникновения пожара, а также сообщить свою фамилию и принять возможные меры к спасению людей, имущества и ликвидации пожара [14];
- поставить в известность об обнаружении пожара Производителя работ, дежурного инженера, руководство организации.

При выполнении строительно-монтажных работ устанавливается соответствующий противопожарный режим, в том числе:

- определен порядок уборки горючих материалов и отходов;
- определен порядок обесточивания электрооборудования в случае пожара и по окончании рабочего дня;
- порядок осмотра рабочих мест по окончании работы;
- проведен противопожарный инструктаж с каждым работником с записью в журнале.

Процедура по повышению уровня защищенности критически важных и потенциально опасных объектов в чрезвычайных ситуациях изображена на рисунке 16 [15].

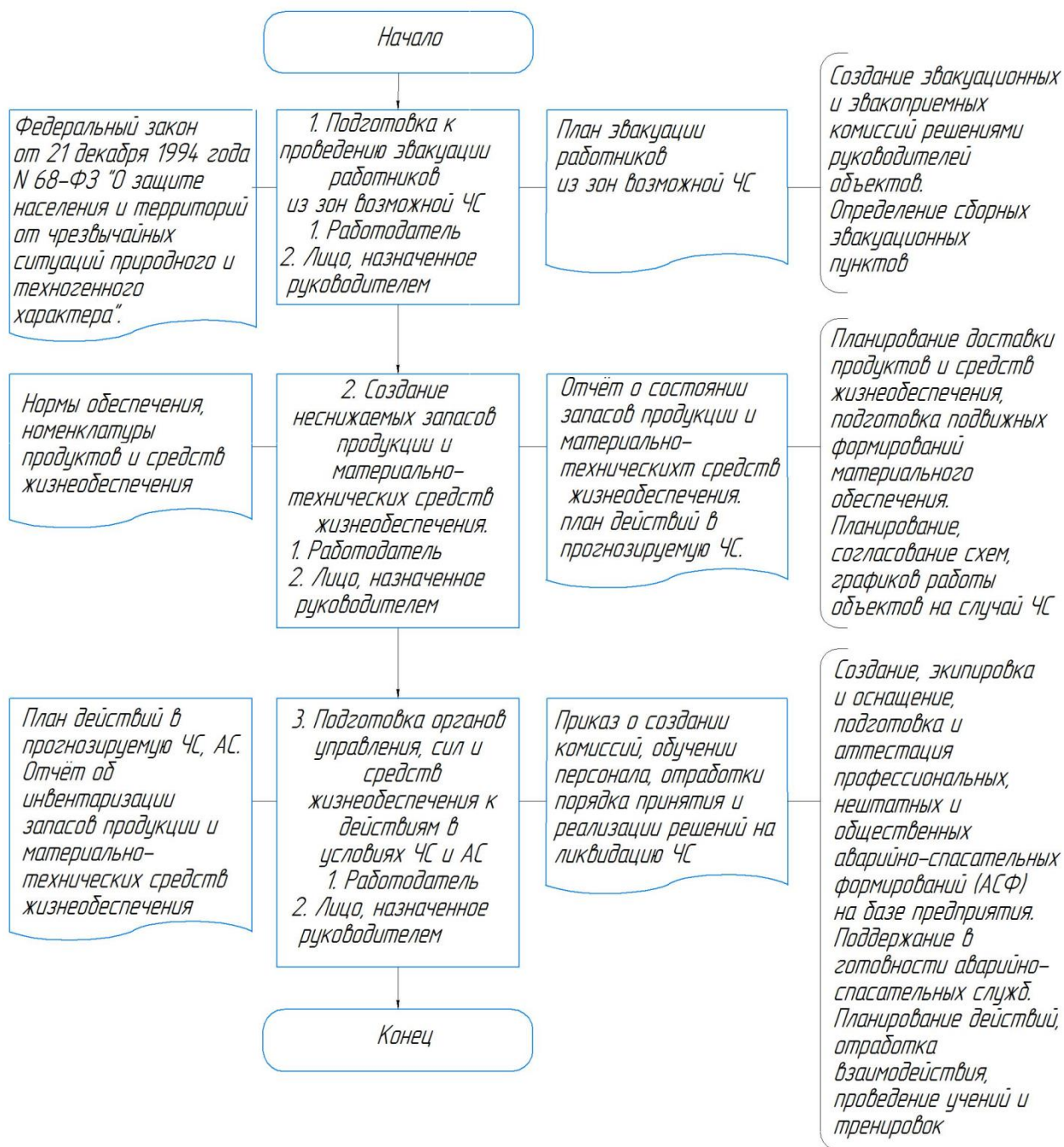


Рисунок 16 – Процедура по повышению уровня защищенности критически важных и потенциально опасных объектов в чрезвычайных ситуациях

Строящиеся здания, временные сооружения, а также подсобные помещения на весь период строительства обеспечиваются первичными

средствами пожаротушения в соответствии с типовыми правилами пожарной безопасности, а также силами и средствами местных пожарных бригад.

Вывод по разделу.

В разделе проведён анализ возможных техногенных аварий и разработана процедура повышения уровня защищенности критически важных и потенциально опасных объектов в чрезвычайных ситуациях.

Наиболее возможными аварийными ситуациями на объекте могут являться:

- загорания транспортных средств на территории объекта;
- загорание зданий и строений;
- аварии на электротехническом оборудовании;
- загорание сухой травы;
- отказ оборудования при стихийном бедствии.

При работе автотранспортных средств на территории, опасной в пожарном отношении, оператор (машинист) обязан предупредить об этом обслуживающий персонал, запретить курить и пользоваться открытым огнем и не допускать искрообразования.

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

В работе разработаны рекомендации по организации подготовки, контроля обучения и аттестации работников опасного производственного объекта в строительной отрасли.

В качестве рекомендаций по организации подготовки, контроля обучения и аттестации работников опасного производственного объекта в строительной отрасли предлагается сделать акцент на более качественную отработку действий по своим непосредственным обязанностям всеми должностными лицами и работникам, которые задействованы в рассматриваемом технологическом процессе (Лицо, ответственное за безопасное производство работ кранами (бригадир, мастер), машинист крана, стропальщик). Для отработки навыков работы на кранах и различных предаварийных и аварийных ситуаций предложено использовать технологии виртуальной реальности [3].

Перед началом работ грузоподъемных механизмов предложено выделить опасные для людей зоны. Границу опасной зоны необходимо обозначить на местности знаками в соответствии с ГОСТ 12.4.026-2015, предупреждающими о работе крана.

План реализации данных мероприятий представлены в таблице 3.

Таблица 3 – План реализации мероприятий

Мероприятие	Цель	Дата
Закупка VR-тренажера обучения машинистов крана и лиц, ответственных за безопасную работу	Более качественная подготовка ответственных руководителей работ по отработке правил проведения работ и моделирования различных сценариев аварийных ситуаций и неисправностей	2023 год
Закупка знаков безопасности	Обозначать границы опасных для людей и работников зоны	2023 год

Предложенная автоматизированная система организации подготовки, контроля обучения и аттестации работников опасного производственного объекта в строительной отрасли обеспечит более качественное проведение предаттестационной подготовки, а также контроль сроков аттестации работников опасного производственного объекта.

Таким образом, при помощи разработанных рекомендации по организации подготовки работников опасного производственного объекта в строительной отрасли удастся: повысить качество и уровень обучения, проверки и оценки навыков, добиться более быстрого и легкого усвоения знаний и компетенций.

Выполнение предложенных мероприятий приведёт к снижению производственного травматизма в организации и к снижению величины страховых взносов по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Предполагается, что уровень травматизма снизится до 0 случаев в год.

Рассчитаем величину скидки к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию для ООО «ПМК «СтройИнвест» на 2022 г.

«Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве» [7].

«Данные для расчетов скидок и надбавок представлены в таблице 4» [7].

Таблица 4 – Данные для расчетов скидок и надбавок

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	2019	2020	2021
«Среднесписочная численность работающих» [7]	N	чел	500	500	500
«Количество страховых случаев за год» [7]	K	шт.	1	0	0
«Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом» [7]	S	шт.	1	0	0

Продолжение таблицы 4

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	2019	2020	2021
«Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем» [7]	Т	дн	30	0	0
«Сумма обеспечения по страхованию» [7]	О	руб	100000	0	0
«Фонд заработной платы за год» [7]	ФЗП	руб	510000000	510000000	510000000
«Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда» [7]	q11	шт	-	-	500
«Число рабочих мест, подлежащих специальной оценке условий труда» [7]	q12	шт.	-	-	500
«Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации» [7]	q13	шт.	-	-	35
«Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры» [7]	q21	чел	-	-	500
«Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры» [7]	q22	чел	-	-	500

«Показатель $a_{стр}$ – отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов» [7].

«Показатель $a_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле» [7]:

$$a_{стр} = \frac{O}{V}, \quad (2)$$

где «O – сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, (руб.)» [7];

«V – сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.)» [7]:

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

«где $t_{стр}$ – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [7].

$$V = \sum 1530000000 \times 0,002 = 3060000 \text{ руб}$$

$$a_{\text{стр}} = \frac{100000}{3060000} = 0,033$$

«Показатель $b_{\text{стр}}$ – количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих» [7].

«Показатель $b_{\text{стр}}$ рассчитывается по следующей формуле» [7]:

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

«где K – количество случаев, признанных страховыми за три года, предшествующих текущему» [7];

« N – среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.)» [7];

$$b_{\text{стр}} = \frac{1 \times 1000}{1500} = 0,66$$

«Показатель $c_{\text{стр}}$ – количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом» [7].

«Показатель $c_{\text{стр}}$ рассчитывается по следующей формуле» [7]:

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S}, \quad (5)$$

где « T – число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему» [7];

« S – количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему» [7].

$$c_{\text{стр}} = \frac{30}{1} = 30$$

«Коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя q1» [7].

«Коэффициент q1 рассчитывается по следующей формуле» [7]:

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

где «q11 – количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в установленном законодательством Российской Федерации порядке» [7];

«q12 – общее количество рабочих мест» [7];

«q13 – количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда» [7];

$$q1 = \frac{500-35}{500} = 0,93$$

«Коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя q2» [7].

«Коэффициент q2 рассчитывается по следующей формуле» [7]:

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

«где q21 – число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года» [7];

«q22 – число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя» [7].

$$q2 = \frac{500}{500} = 1$$

Рассчитаем скидку на страхование работников:

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\left(\frac{a_{cmp} + b_{cmp} + c_{cmp}}{a_{езд} + b_{езд} + c_{езд}} \right)}{3} \right\} \times q1 \times q2 \times 100, \quad (8)$$
$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\left(\frac{0,033}{0,08} + \frac{0,66}{0,67} + \frac{30}{52,86} \right)}{3} \right\} \times 0,93 \times 1 \times 100 = 32$$

«Рассчитываем размер страхового тарифа на следующий год с учетом скидки или надбавки» [7]:

$$t_{cmp}^{2022} = t^{2021} - t^{2021} \times C \quad (9)$$
$$t_{cmp}^{2022} = 0,2 - 0,2 \times 0,32 = 0,14$$

«Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году» [7]:

$$V^{2022} = \Phi 3 \Pi^{2022} \times t_{cmp}^{2022} \quad (10)$$
$$V^{2021} = 510000000 \times 0,002 = 1020000 \text{руб.},$$
$$V^{2022} = 510000000 \times 0,0014 = 714000 \text{руб.},$$

«Определяем размер экономии (роста) страховых взносов в следующем году» [7]:

$$\mathcal{E} = V^{2022} - V^{2021} \quad (11)$$
$$\mathcal{E} = 1020000 - 714000 = 306000 \text{руб.},$$

Таким образом, ООО «ПМК «СтройИнвест» сможет сэкономить на уплате страховых взносов 306000 руб.

Далее выполним расчет экономического эффекта от реализации предложенных мероприятий по повышению безопасности труда в ООО «ПМК «СтройИнвест».

Стоимость затрат приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Стоимость затрат на реализацию мероприятия

Мероприятия	Стоимость, руб.
Закупка VR-тренажера обучения машинистов крана и лиц, ответственных за безопасную работу	250000
Закупка знаков безопасности	5000
Итого:	255000

Оценка экономического эффекта определяется по формуле:

$$\mathcal{E} = \mathcal{E} - Z_{\text{ед}} \quad (11)$$

«где $Z_{\text{ед}}$ – единовременные затраты на проведение мероприятий по улучшению условия труда, руб» [7].

$$\mathcal{E} = 306000 - 255000 = 51000 \text{ руб.}$$

«Срок окупаемости затрат на проводимые мероприятия определяется соотношением суммы произведенных затрат к общему годовому экономическому эффекту» [7].

«Коэффициент экономической эффективности – это величина, обратная сроку окупаемости» [7].

$$T_{\text{ед}} = \frac{Z_{\text{ед}}}{\mathcal{E}} \quad (11)$$
$$T_{\text{ед}} = \frac{255000}{306000} = 0,83$$

«Коэффициент экономической эффективности затрат» [7]:

$$E = \frac{1}{T_{\text{ед}}}, \text{год}^{-1} \quad (12)$$

«где $T_{\text{ед}}$ – срок окупаемости единовременных затрат, год» [7].

$$E = \frac{1}{0,83} = 1,2 \text{ год}^{-1}$$

Вывод по разделу.

В разделе произведена оценка экономической эффективности реализации рекомендаций по организации подготовки, контроля обучения и аттестации работников опасного производственного объекта в строительной отрасли.

По результатам оценки экономической эффективности предложенных мероприятий можно сделать вывод, что ООО «ПМК «СтройИнвест» сможет сэкономить 306000 рублей за счет экономии в 2023 году на уплате страховых взносов. При единовременных затратах в 255000 рублей на закупку VR-тренажера обучения машинистов крана и лиц, ответственных за безопасную работу и знаков безопасности срок окупаемости составит 0,83 года.

Заключение

В первом разделе представлен фактический адрес местонахождения предприятия, основные виды деятельности, технологическая схема осуществляемого производственного процесса.

Объектом исследования является ООО «ПМК «СтройИнвест».

Во втором разделе произведён анализ:

- процедуры организации подготовки, контроля обучения и аттестации на объекте;
- опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах персонала;
- производственного травматизма в организации;
- обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты.

Как видно из особенностей процедуры организации подготовки, контроля обучения и аттестации работников для опасных производственных объектов в строительной отрасли является основным акцент на тестирование в электронной форме.

За отчётный период 2017-2021 гг. в ООО «ПМК «СтройИнвест» при проведении работ на грузоподъёмных механизмах случаев производственного травматизма не зарегистрировано.

По статистике Росстата РФ в 2021 году количество погибших работников уменьшилось на 2%. 6,9% из этих несчастных случаев со смертельным исходом приходилось на эксплуатацию грузоподъёмных устройств и техники. Причинами 59% аварий, связанных с эксплуатацией грузоподъёмных устройств и техники, стала техническая неисправность грузоподъёмных устройств и техники.

Работники обеспечены положенными СИЗ и с неисправными СИЗ к работе на высоте не допускаются.

В третьем разделе разработаны рекомендации по организации подготовки, контроля обучения и аттестации работников опасного производственного объекта в строительной отрасли.

В качестве рекомендаций по организации подготовки, контроля обучения и аттестации работников опасного производственного объекта в строительной отрасли предлагается сделать акцент на более качественную отработку действий по своим непосредственным обязанностям всеми должностными лицами и работникам, которые задействованы в рассматриваемом технологическом процессе (Лицо, ответственное за безопасное производство работ кранами (бригадир, мастер), машинист крана, стропальщик).

Предложенная автоматизированная система организации подготовки, контроля обучения и аттестации работников опасного производственного объекта в строительной отрасли обеспечит более качественное проведение предаттестационной подготовки, а также контроль сроков аттестации работников опасного производственного объекта.

Для отработки навыков работы на кранах и различных предаварийных и аварийных ситуаций предложено использовать технологии виртуальной реальности.

Технология выполнения строительно-монтажных работ требует одновременной работы большого количества строительных механизмов и транспортных средств. По своей природе, виртуальная реальность обладает тем преимуществом, что она безопасна как для пользователя, так и для оборудования. Кроме того, он предоставляет пользователю возможность столкнуться с целым рядом сценариев и условий, которые либо возникают нечасто, либо опасны для воспроизведения в реальной обстановке.

Симулятор крана позволяет погрузить будущего сотрудника в любую ситуацию, которая может возникнуть на его пути.

Следует отметить, что компании по всему миру все чаще используют VR технологии для обеспечения значительного улучшения процесса обучения.

Опыт виртуальной реальности создает точную имитацию ситуаций, с которыми сталкивается персонал при работе с краном. Наибольший интерес к VR-симуляторам проявляют компании в отраслях с высоким риском: энергетика, строительство, промышленное производство.

Таким образом, при помощи разработанных рекомендации по организации подготовки работников опасного производственного объекта в строительной отрасли удастся: повысить качество и уровень обучения, проверки и оценки навыков, добиться более быстрого и легкого усвоения знаний и компетенций.

В четвёртом разделе разработаны мероприятия по устройству новых и модернизация имеющихся средств коллективной защиты работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов – знаков безопасности.

Перед началом работ грузоподъёмных механизмов предложено выделить опасные для людей зоны. Границу опасной зоны необходимо обозначить на местности знаками в соответствии с ГОСТ Р 12.4.026-2015, предупреждающими о работе крана. Знаки установить из расчета видимости границы опасной зоны, в темное время суток они должны быть освещены. Знаки установить на закрепленных стойках, исключающих их падение при проходе людей и передвижении техники.

Ограничивается высота подъема груза над землей в местах разгрузки и кантовки аппарата на высоту не более 4,0 м с помощью штатной системы крана LIEBHERR LTF 1045.

Ограничение высоты подъема груза для крана LTF 1045 необходимо производить визуально в присутствии ответственного производителя работ.

В пятом разделе произведена идентификация экологических аспектов организации, выявлено антропогенное воздействие объекта на окружающую среду, предложены объекты и параметры экологического контроля на строительной площадке, разработаны процедуры по сбору, обезвреживанию, транспортировке, размещению, утилизации опасных промышленных отходов.

После завершения строительства, вся территория, отведенная в постоянное и временное пользование, должна быть очищена от строительного мусора и приведена в состояние пригодное для дальнейшего использования – т. е. выполнена рекультивация. Строительный мусор подлежит утилизации путем вывоза на свалку.

Предложенные природоохранные мероприятия позволяют существенно ограничить загрязнение природы. Следовательно, воздействие от передвижных источников на атмосферу будет в пределах допусков действующих норм.

Строительное управление несет юридическую и финансовую ответственность за соблюдение проектных решений, связанных с охраной окружающей природной среды, а также за соблюдение государственного законодательства и международных соглашений по охране природы.

За нарушение окружающей среды (разрушение почвенно-растительного покрова, загрязнение водоемов, допущение пожаров торфяников и др.) вне пределов полосы отвода несут персональную дисциплинарную административную, материальную и уголовную ответственность Производитель работ и лица, непосредственно нанесшие урон окружающей среде.

В шестом разделе проведён анализ возможных техногенных аварий и разработана процедура повышения уровня защищенности критически важных и потенциально опасных объектов в чрезвычайных ситуациях.

Наиболее возможными аварийными ситуациями на объекте могут являться:

- загорания транспортных средств на территории объекта;
- загорание зданий и строений;
- аварии на электротехническом оборудовании;
- загорание сухой травы;
- отказ оборудования при стихийном бедствии.

При работе автотранспортных средств на территории, опасной в пожарном отношении, оператор (машинист) обязан предупредить об этом обслуживающий персонал, запретить курить и пользоваться открытым огнем и не допускать искрообразования.

В седьмом разделе произведена оценка экономической эффективности реализации рекомендаций по организации подготовки, контроля обучения и аттестации работников опасного производственного объекта в строительной отрасли.

По результатам оценки экономической эффективности предложенных мероприятий можно сделать вывод, что ООО «ПМК «СтройИнвест» сможет сэкономить 306000 рублей за счет экономии в 2023 году на уплате страховых взносов. При единовременных затратах в 255000 рублей на закупку VR-тренажера обучения машинистов крана и лиц, ответственных за безопасную работу и знаков безопасности срок окупаемости составит 0,83 года.

Список используемых источников

1. Безопасность труда в строительстве [Электронный ресурс] : СП 49.13330.2010. URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294848/4294848070.htm?ysclid=1885x47fz5393488549> (дата обращения: 19.06.2022).
2. В «Норникеле» будут учить управлять порталными кранами на VR-тренажере [Электронный ресурс]. URL: https://www.vedomosti.ru/press_releases/2022/09/26/v-nornikele-budut-uchit-upravlyat-portalnimi-kranami-na-vr-trenazhere?ysclid=18q150s8dl683274025 (дата обращения: 19.06.2022).
3. Котельников В.В., Егельская Е.В., Короткий А.А. Риск-ориентированный подход к аттестации специалистов в организациях, эксплуатирующих опасные производственные объекты // Научно-технический вестник Брянского государственного университета. 2018. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/risk-orientirovannyy-podhod-k-attestatsii-spetsialistov-v-organizatsiyah-ekspluatiruyuschih-opasnye-proizvodstvennyye-obekty> (дата обращения: 05.07.2022).
4. Об утверждении Административного регламента Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору предоставления государственной услуги по организации проведения аттестации по вопросам промышленной безопасности, по вопросам безопасности гидротехнических сооружений, безопасности в сфере электроэнергетики [Электронный ресурс]: Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 26 ноября 2020 г. № 459. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573339037?marker=7D20K3> (дата обращения: 23.05.2022).
5. 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 [Электронный ресурс]: Приказ Минздравсоцразвития РФ от 01.09.2010 № 777н. URL: <https://zakonbase.ru/content/base/163959> (дата обращения: 30.07.2022).

6. Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации [Электронный ресурс]: Постановление правительства РФ от 16 сентября 2020 г. № 1479. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_363263 (дата обращения: 13.07.2022).

7. Об утверждении Методики расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда России от 01.08.2012 № 39н. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902363899> (дата обращения: 05.09.2022).

8. Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения» [Электронный ресурс] : Приказ Ростехнадзора от 26.11.2020 № 461. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573275657> (дата обращения: 04.06.2022).

9. Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ. Технические условия [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 58967-2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200174798?ysclid=18k61wqzwb799516939> (дата обращения: 23.08.2022).

10. ООО «ПМК «СтройИнвест» [Электронный ресурс]. URL: <https://checko.ru/company/pmk-stroyinvest-1021606556333> (дата обращения: 04.06.2022).

11. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.003-2015. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 04.06.2022).

12. О промышленной безопасности опасных производственных объектов [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/9046058> (дата обращения: 04.06.2022).

13. О подготовке и об аттестации в области промышленной безопасности, по вопросам безопасности гидротехнических сооружений, безопасности в сфере электроэнергетики [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 25 октября 2019 г. № 1365. URL: <http://docs.cntd.ru/document/563601743> (дата обращения: 19.06.2022).

14. О создании локальных систем оповещения в районах размещения потенциально опасных объектов [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 01.03.1999 №178. URL: <https://www.mchs.gov.ru/deyatelnost/grazhdanskaya-oborona/opoveshchenie-naseleniya/normativno-pravovaya-baza/postanovlenie-pravitelstva-rossiyskoy-federacii-ot-1-marta-1993-g-178-o-sozdanii-lokalnyh-sistem-opoveshcheniya-v-rayonah-razmeshcheniya-potencialno-opasnyh-obektov> (дата обращения: 28.06.2022).

15. О порядке создания и использования резервов материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс] : Постановление Правительства Российской Федерации от 25 июля 2020 года № 1119. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565391270?ysclid=17y5xf319t637025434> (дата обращения: 13.07.2022).

16. О специальной оценке условий труда [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=382318> (дата обращения: 24.07.2022).

17. Патент RU126176U1 Российская Федерация. Автоматизированная система контроля за аттестацией персонала на производстве / Ульянов Владимир Андреевич (RU) : заявитель и правообладатель Ульянов Владимир Андреевич (RU) ; заявл. 30.08.2012. [Электронный ресурс]. URL: https://yandex.ru/patents/doc/RU126176U1_20130320 (дата обращения: 07.06.2022).

18. Полякова Т.В., Сайбель А.В., Халезин С.В. Строительство и экология // ИВД. 2012. №4-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/stroitelstvo-i-ekologiya> (дата обращения: 04.10.2022).

19. Трудовой кодекс Российской Федерации (с изменениями на 06.10.2021 года) [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683 (дата обращения: 26.07.2022).

20. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.4.026-2015. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200136061> (дата обращения: 19.06.2022).