

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 безопасности технологического процесса выполнения работ по монтажу железобетонных конструкций в ООО «Строительно-монтажное управление -1» г. Соликамска»»

Студент

Л.Б. Никитина

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент, А.В.Краснов

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

Консультанты

к.э.н., доцент, Т.Ю.Фрезе

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

Тольятти 2020

Аннотация

Темой выпускной квалификационной работы является «Обеспечение безопасности технологического процесса выполнения работ по монтажу железобетонных конструкций в ООО «Строительно-монтажное управление - 1».

Выпускная квалификационная работа выполнена в соответствии с требованиями и рекомендациями источников.

В первом разделе дана характеристика предприятия ООО «СМУ - 1»: его расположение, производимая продукция или виды услуг, виды выполняемых работ.

В технологической части выпускной квалификационной работы описан и проанализирован с точки зрения техносферной безопасности технологический процесс выполнения работ по монтажу железобетонных конструкций на базе предприятия ООО «СМУ - 1»

Научно-исследовательский раздел представляет собой комплекс работ по разработке организационно-технических мероприятий по повышению производственной безопасности технологического процесса выполнения работ по монтажу железобетонных конструкций в ООО «СМУ- 1»

Далее описывается работа системы управления охраной труда предприятия ООО «СМУ - 1», разрабатывается комплекс инструкций для безопасной работы по монтажу железобетонных конструкций на рассматриваемых операциях технологического процесса. Выявлены опасные и вредные производственные факторы, изучена статистика травматизма на участке.

Также в выпускной квалификационной работе разработан ряд мер по уменьшению загрязнения окружающей среды предприятием ООО «СМУ -1». Проведен анализ экономической эффективности, анализ всевозможных аварийных ситуаций, предложены мероприятия по их устранению.

Объем работы составляет 47 страниц. Общее количество таблиц -7, рисунков - 5, источников литературы – 25.

Содержание

Введение.....	4
Перечень сокращений и обозначений.....	5
1 Характеристика производственного объекта.....	6
2 Анализ безопасности объекта.....	9
2.1 Анализ безопасности оборудования.....	9
2.2 Анализ пожарной безопасности.....	9
2.3 Анализ опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах персонала, выполняющего монтаж железобетонных конструкций.....	10
2.4 План размещения основного технологического оборудования.....	14
2.5 Уровень производственного травматизма в организации.....	15
2.6 Анализ обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты.....	16
3 Разработка рекомендаций по обеспечению безопасности работ в ООО «СМУ-1» при монтаже железобетонных конструкций.....	18
4 Охрана труда.....	23
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	26
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	30
7 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	34
Заключение.....	42
Список используемых источников.....	44

Введение

Для современного строительства особенно характерно применение железобетона в виде сборных конструкций индустриального изготовления, используемых при возведении жилых, общественных и производственных зданий и многих инженерных сооружений. Железобетон, в особенности сборный, в отечественной строительной практике имеет широкое распространение, применяется наравне со сталью, за исключением тех областей, где его использование нецелесообразно или невозможно. Исходными материалами для железобетона являются бетон и арматура [15].

Целью выпускной квалификационной работы является повышение производственной безопасности технологического процесса монтажа железобетонных конструкций в ООО «Строительно-монтажное управление - 1».

Задачами работы являются:

- анализ характеристики технологического процесса выполнения работ по монтажу железобетонных конструкций в ООО «Строительно-монтажное управление - 1»;
- анализ плана размещения основного технологического оборудования;
- анализ безопасности монтажа железобетонных конструкций в ООО «Строительно-монтажное управление - 1»

В настоящее время в ООО «Строительно-монтажное управление - 1» г.Соликамска Пермского края ведутся работы по повышению безопасности всех видов работ, решается обширный перечень вопросов, связанных с уменьшением случаев травмирования.

Выбранное направление является актуальным и перспективным. Правильное обеспечение безопасности технологического процесса будет способствовать повышению производительности труда и минимизации издержек производства [2].

Перечень сокращений и обозначений

В данной выпускной квалификационной работе применяются следующие обозначения и сокращения:

ООО «СМУ-1»—общество с ограниченной ответственностью «Строительно-монтажное управление-1»

ППД – правила пожарной безопасности

ССБТ – система становления безопасности труда

ОВПФ - опасные и вредные производственные факторы

СИЗ – средство индивидуальной защиты

СКЗ – средство коллективной защиты

СОУТ- специальная оценка условий труда

МЧС - Министерство по Чрезвычайным Ситуациям

ПУЭ – правила установки электрооборудования

ПТЭ – правила технической эксплуатации

ПТБ – правила техники безопасности

1 Характеристика производственного объекта

Общество с ограниченной ответственностью «Строительно-монтажное управление – 1» является юридическим лицом и реализовывает свою деятельность на основании Устава от 21.05.2012 года и действующего законодательства Российской Федерации.

Сокращенное название организации: ООО «СМУ -1». Юридический и фактический адрес: 618556, Пермский край, г.Соликамск, ул.Ульянова, д.2. Генеральный директор Габерман Андрей Борисович.

На 11.03.2020 год:

Уставной капитал составляет – 10 000 рублей.

Среднесписочная численность сотрудников – 132 человека.

Структура управления организацией представлена на рисунке 1.1.

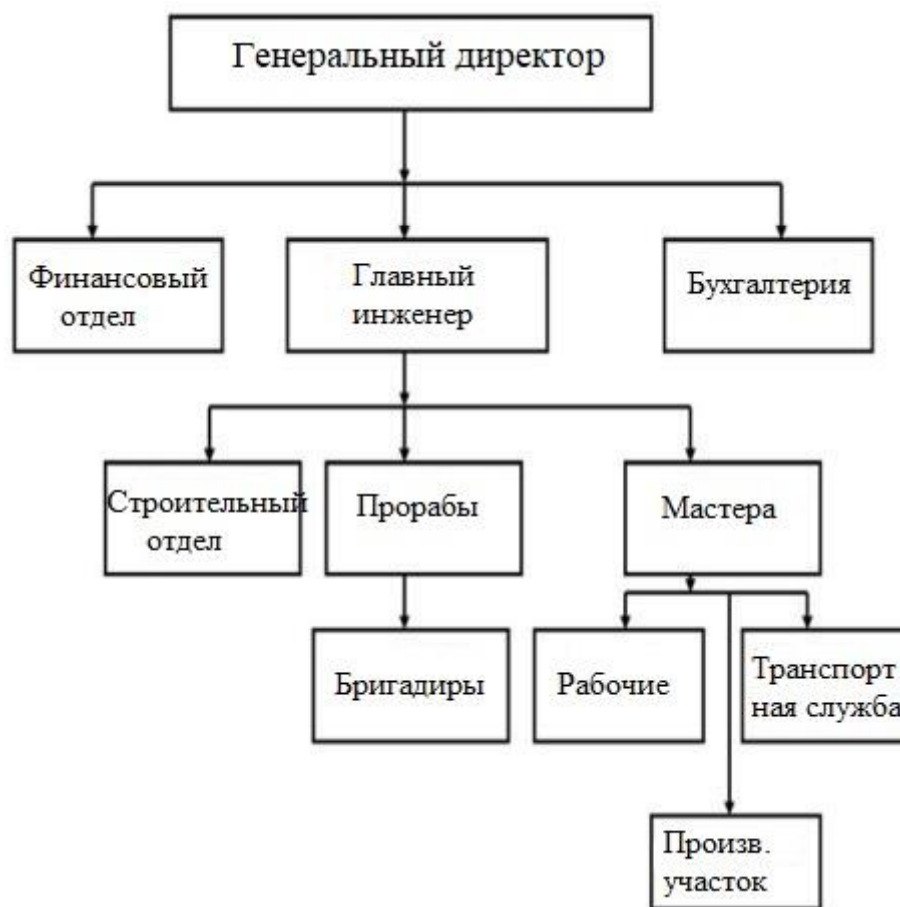


Рисунок 1 - Структура управления в ООО «Строительно-монтажное управление -1» г.Соликамска

Миссия ООО «СМУ - 1» заключается в удовлетворении потребностей заказчиков в комплексной реализации проектов строительства, ремонта и реконструкции объектов промышленного и социально-бытового назначения с применением передовых технологий, отвечающих современным стандартам.

Для выполнения данной миссии выполняются следующие виды услуг:

- капитальное строительство,
- реконструкция,
- наружные сети,
- специализированные работы,
- огнеупоры,
- благоустройство,
- антикоррозийная защита,
- отделочные работы.

В производственных цехах ООО «СМУ -1» г.Соликамска установлено современное оборудование для подготовки металла, его обработки, сварки, покраски и пр.

Такое оборудование позволяет изготавливать детали, механизмы, технологическую оснастку и конструкции, разработанные для производства сложных нестандартных строительного-монтажных работ [6].

Особое внимание уделяется своевременному техническому обслуживанию оборудования, повышению квалификации специалистов, работающих на нем, и правильному хранению строительных материалов.

ООО «СМУ 1» реализует следующие виды деятельности:

- антикоррозийная защита,
- демонтаж зданий и сооружений,
- изготовление и монтаж емкостей,
- изготовление и монтаж металлоконструкций зданий и сооружений,
- изготовление нестандартного оборудования,

- изоляция трубопроводов,
- изоляция оборудования,
- монтаж газоходов,
- монтаж грузоподъемных механизмов,
- монтаж сборных железобетонных конструкций,
- монтаж технологического оборудования,
- монтаж трубопроводов,
- сооружение фундаментов,
- сооружение железобетонных конструкций,
- строительство промышленных объектов,
- реконструкция промышленных объектов.

Технологическая карта выполнения работ представлена в графической части работы.

2 Анализ безопасности объекта

2.1 Анализ безопасности оборудования

Производственное оборудование в ООО «СМУ -1» г. Соликамска соответствует требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности» [5].

Безопасность производственного оборудования обеспечивается:

- выбором принципов действия, конструктивных схем, безопасных элементов и т.п.;
- применением в конструкции средств механизации, автоматизации и дистанционного управления;
- применением средств защиты;
- выполнением эргономических требований;
- включением требований безопасности в техническую документацию по монтажу, эксплуатации, ремонту, транспортированию и хранению.

Для защиты от поражения электрическим током оборудование удовлетворяет следующим требованиям:

- токоведущие части оборудования надежно изолированы, ограждены или расположены в недоступных для людей местах;
- в схеме электрических цепей предусмотрено устройство, централизованно отключающее от питающей сети все электрические цепи.

К работе с оборудованием допускаются люди, прошедшие инструктаж о принципах работы строительного и монтажного оборудования.

Чистка оборудования производится специально предназначенным для выполнения этих работ инструментом [5].

2.2 Анализ пожарной безопасности

На предприятии ООО «СМУ -1 » по обеспечению пожарной

безопасности используются следующие документы [16]:

- приказ (приказы) о назначении ответственных за пожарную безопасность отдельных зданий, сооружений, помещений и др.;
- приказ (соответствующее положение) о порядке, согласно которому с сотрудниками следует проводить специальное обучение и инструктажи, проверять их знания по вопросам пожарной безопасности;
- программа для проведения вводного противопожарного инструктажа;
- программа для проведения первичного противопожарного инструктажа;
- перечень вопросов, по которым следует проверять знания после первичного, повторного и внепланового противопожарных инструктажей;
- журнал регистрации инструктажей по вопросам пожарной безопасности;
- экспертное заключение (экспертные заключения) относительно правильности и полноты выполнения противопожарных требований в проектно-сметной документации на строительство, реконструкцию, техническое переоснащение объектов производственного и другого назначения, внедрение новых технологий;
- разрешение (разрешения) на ввод в эксплуатацию новых и реконструированных объектов, на внедрение новых технологий, запуск в производство новых пожароопасных машин, оборудования и продукции, на аренду любых помещений, зданий и сооружений;
- сертификат (сертификаты) соответствия на все виды пожарной техники и противопожарного оборудования;
- перечень обязанностей должностных лиц по обеспечению пожарной безопасности;
- распоряжения, инструкции, устанавливающие соответствующий противопожарный режим;
- общеобъектная инструкция о мерах пожарной безопасности;

- инструкции о мерах пожарной безопасности для всех взрывопожароопасных и пожароопасных помещений (участков, цехов, складов, мастерских, лабораторий и т. п.);
- планы (схемы) эвакуации людей в случае пожара;
- инструкция для работников охраны (охранников, вахтеров, караульных и др.);
- составленный специально для работников охраны список должностных лиц предприятия, в котором указан домашний адрес, номера служебного и домашнего телефонов каждого из этих лиц;
- графики и акты замеров сопротивления изоляции электрических сетей и электрооборудования;
- регламенты технического обслуживания систем пожарной автоматики, оповещения о пожаре, огнетушителей;
- графики и акты проверки сопротивления заземляющих приборов;
- наряды-допуски на выполнение огневых работ.

Обучение мерам пожарной безопасности работников предприятия проводится администрацией ООО «СМУ - 1» в соответствии с требованиями нормативных документов.

Все работы на строительной площадке производятся в соответствии с требованиями ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в РФ» [22].

Установлены ворота для въезда на строительную площадку, у въездов вывешены планы пожарной защиты. Бытовые помещения оборудованы с соблюдением требований пожарной безопасности, обеспечены автоматической пожарной сигнализацией.

По бытовым и производственным помещениям назначены ответственные за пожарную безопасность.

Для размещения первичных средств пожаротушения (ящики с песком, огнетушители, бочки с водой, ломы, лопаты, багры, ведра и т.п.) установлены пожарные щиты.

Все электроустановки монтированы и эксплуатируются в соответствии с требованиями ПУЭ, ПТЭ, ПТБ и др. нормативными документами.

Все сгораемые материалы завозятся в объеме работы одной смены, регулярно вывозится строительный мусор [9].

Для ликвидации первичных очагов пожара предусмотрены пожарные посты, оборудованные средствами первичного пожаротушения.

Огнетушители:

– строящиеся здания – 1 шт. на 200 м² площади поля, но не менее двух штук на этаж;

– строительные леса – 1 шт. на 20 м длины лесов по этажам, но не менее двух штук на этаж;

– бытовые помещения – 1 шт. на 200 м² площади поля.

Ящики объемом 0,5 м³ с песком и лопатой 1 шт. на 200 м² площади поля.

Бочки с емкостью 250 л и 2 ведра:

– строящиеся здания – 1 шт. на 200 м² площади поля.

Строительные леса – 1 шт. на 20 м длины лесов по этажам, но не менее 2 шт. на этаж [21].

2.3 Анализ опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах персонала, выполняющего монтаж железобетонных конструкций

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

В процессе трудовой деятельности работник ООО «СМУ 1» сталкивается с влиянием на него опасных и вредных производственных факторов, т.е. таких факторов, которые при воздействии на человека в определенных условиях влекут за собой заболевания или снижение трудоспособности, а в случае с опасными производственными факторами травму или внезапное ухудшение здоровья [14].

За последние 5 лет на предприятии ООО «СМУ 1» произошло несколько несчастных случаев, микротравм (12 единиц).

Основные причины несчастных случаев:

- применение опасных и необдуманных решений по выполнению работ;
- выполнение работ без СИЗ и СКЗ;
- недостаточная профессиональная подготовка;
- нарушение правил эксплуатации строительных машин, монтажных приспособлений, ручного инструмента.

Элементами системы управления, требующими корректировки, являются:

- информация и документация;
- лидерство и ответственность;
- обучение и нормы поведения;
- оценка и управление рисками;
- производственная деятельность и техническое обслуживание.

В процессе работы на монтажника ООО «СМУ-1» воздействуют следующие опасные и вредные производственные факторы:

- движущиеся машины и механизмы, перемещаемые машинами изделия, конструкции и материалы;
- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;
- острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях инструментов и оборудования;
- повышенная запыленность и влажность воздуха рабочей зоны;
- повышенный уровень шума и вибрации на рабочем месте;
- физические и нервно-психические перегрузки;
- повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;
- подвижные части производственного оборудования;
- опасные зоны (вблизи котлованов, траншей и других перепадов по

высоте, мест, над которыми происходит перемещение грузов грузоподъемными кранами) [13].

Идентификация опасных и вредных производственных факторов, предоставлена в графической части работы.

2.4 План размещения основного технологического оборудования

Рабочее место слесаря-монтажника или монтажной бригады в ООО «СМУ -1» - это участок, на котором сосредоточены орудия производства (станки, приспособления, инструмент), детали оборудования и материалы. На рабочем месте слесари-монтажники выполняют производственные задания, поэтому рабочее место организовано так, что обеспечивает не только высокопроизводительный труд, но и создает санитарно-гигиенические условия труда [1].

Рабочее место монтажника не постоянное - в процессе монтажа оно непрерывно меняется по мере сборки конструкций установки оборудования. Площадь для работы одного монтажника в ООО «СМУ -1» составляет на сборочной площадке 31 м², в котельном зале 10 м².

На рабочем месте слесаря-монтажника, выполняющего шабрение больших и средних деталей и узлов, установлен стол (справа от рабочего места), на котором размещается поверочная плита, а внутри хранятся инструмент и контрольная оснастка типа оправок, индикаторов, строек и т.п. Второй стол для сборки узлов находится перед рабочим, а третий, в котором располагается контрольная оснастка типа плит, мостков, линеек т.п., - позади него.

Рабочее место непосредственно на объекте обеспечено испытанными инвентарными ограждениями приспособлениями для работы на высоте (леса, подмости, лестницы, стремянки, люльки и т.п.), смонтированными в соответствии с проектом производства работ. Открытые проемы, ямы,

траншеи и т.п. закрыты защитными устройствами (перила, сетки, щиты, козырьки).

Схема расположения основного производственного оборудования представлена в графической части работы.

2.5 Уровень производственного травматизма в организации

Согласно статье 227 ТК РФ «Несчастные случаи, подлежащие расследованию и учету» несчастный случай на производстве - это «событие, произошедшее с работниками и другими лицами, участвующими в производственной деятельности работодателя (в том числе с лицами, подлежащими обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний), при исполнении ими трудовых обязанностей или выполнении какой-либо работы по поручению работодателя (его представителя), а также при осуществлении иных правомерных действий, обусловленных трудовыми отношениями с работодателем либо совершаемых в его интересах» [1].

Анализ травматизма на производстве позволяет определить причины несчастных случаев и выявить закономерности их возникновения. На основании полученных данных разрабатываются мероприятия по предупреждению производственного травматизма.

Анализ травматизма в ООО «СМУ -1» проводился с помощью статистического метода, который основан на статистических данных об уже произошедших несчастных случаях, которые зафиксированы в актах.

Анализ причин несчастных случаев показывает, что основной причиной травмирования работников является нарушение технологического процесса. Это говорит о преобладании в организации неквалифицированных и плохо обученных в области охраны труда слесарно-монтажных работников, плохое выполнение организационно-технических мероприятий перед началом работы, формальном проведении инструктажей на рабочих местах, нарушение дисциплины.

Анализ по квалификации показывает, что чаще всего травмируются сварщики. Так же видно, что статистика травматизма за 2019 год снизилась.

Для того чтобы уменьшить число несчастных случаев в ООО «СМУ -1» необходимо постоянно осуществлять контроль за состоянием условий труда на рабочем месте, организовывать специальную оценку условий труда на рабочих местах, контролировать обеспечение работников средствами индивидуальной защиты и проведение инструктажей по охране труда.

Статистика работников компании ООО «СМУ 1», получившие травмы на строительных объектах, приведены в графической части работы.

2.6 Анализ обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты

Работникам ООО «Строительно-монтажное управление 1» г. Соликамска уделяется должное внимание, выдаются средства индивидуальной защиты как на земле, так и на высоте.

Согласно Приказу Минздравсоцразвития РФ от 16.07.2007 №477 «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам, занятым на строительных, строительно-монтажных и ремонтно-строительных работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» в ООО «СМУ 1» г. Соликамска выдаются [12]:

- костюм сигнальный,
- полусапоги кожаные на нескользящей подошве,
- перчатки с полимерным покрытием,
- жилет сигнальный,
- очки защитные,
- пояс предохранительный.

В холодное время дополнительно:

- костюм сигнальный на утепляющей прокладке,
- валенки с резиновым низом,
- перчатки с защитным покрытием, морозостойкие, с шерстяными вкладышами [10].

На предприятии ООО «СМУ -1» г. Соликамска при нахождении на территории стройплощадки монтажники должны носить защитные каски. Кроме того, при работе на высоте монтажники должны использовать предохранительные пояса, а при разбивке бетонных конструкций отбойными молотками – защитные очки.

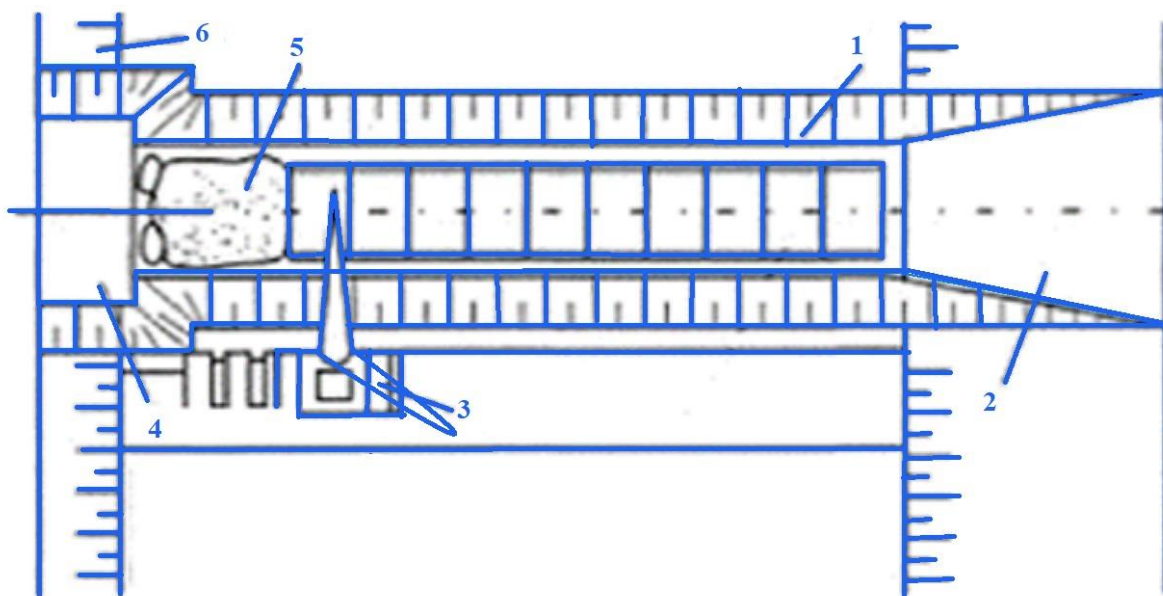
В процессе эксплуатации предохранительные пояса подвергаются испытанию на статическую нагрузку, равную 400 кг, каждые 6 месяцев.

3 Разработка рекомендаций по обеспечению безопасности работ в ООО «СМУ-1» при монтаже железобетонных конструкций

При проектировании строительных площадок возникает необходимость равномерного освещения больших площадей с относительно малой горизонтальной освещенностью и локального освещения ограниченных участков работ с большой освещенности [20].

Предлагаемое изменение.

Применение прожекторного освещения для строительной площадки (рисунок 2) по сравнению с освещением светильниками более экономично, благоприятно для объемного видения, не требует загружать территорию столбами и воздушной проводкой, а также удобнее обслуживать осветительные установки.



1 – котлован, 2 – въезд в котлован в виде пандуса, 3 – автомобильный кран, 4- котлован для оголовка, 5 – цементный раствор, 6 – откос насыпи.

Рисунок 2 – План строящегося объекта

Спроектируем общее равномерное освещение для строительной площадки размерами 90х55 метров.

По ГОСТ 12.1.046 – 90 принимаем $E_n = 5 \text{лк}$ и $m = 0,15$

Выбираем прожектор с оптимальными характеристиками: наименьшую относительную удельную мощность имеет прожекторная установка ПЗС – 35 ($P_{л} = 500 \text{ Вт}$)

Число прожекторов определим по формуле:

$$Ч_{п} = P_{у} / P_{л} \quad (1)$$

где $P_{у}$ - установленная мощность всех прожекторов. $P_{у} = \omega * S$, ω - удельная мощность, S - освещаемая площадь.

$$\omega = m \times E_{н} \times K_{з} \quad (2)$$

m - коэффициент, который равен 0,12 - 0,16; $E_{н}$ - нормированная освещенность; $K_{з}$ - коэффициент запаса. $P_{л}$ - мощность лампы.

Определим удельную мощность:

$$\omega = 0,15 \times 5 \times 1,5 = 1,12 \text{ Вт/м}^2$$

Установленная мощность всех прожекторов будет равна:

$$P_{у} = 1,12 \times 85 \times 50 = 4760 \text{ Вт}$$

$$\text{Тогда } N = \frac{4760}{500} = 10 \text{ штук}$$

Найдем высоту установки прожекторов:

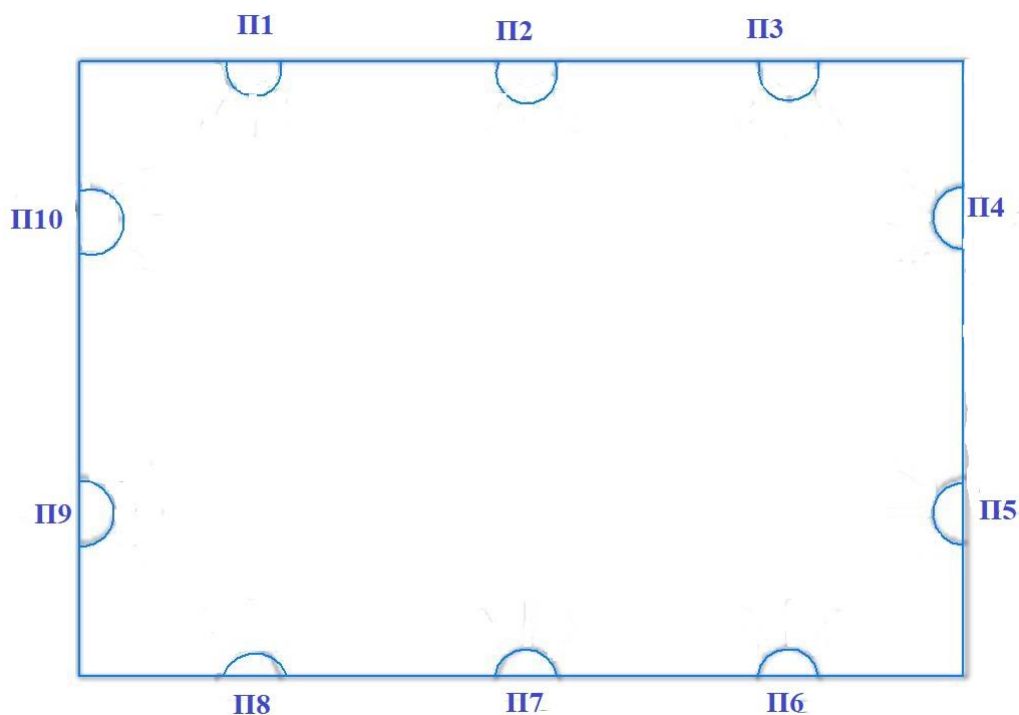
$$h = \sqrt{J_{\text{max}} / 300} \quad (3)$$

J_{max} - максимальная сила света, в данном случае, равна 50 ккд или 50000 кд.

$$\text{Тогда } h = \frac{\sqrt{50000}}{300} = 12,9 \sim 13 \text{ м}$$

Минимальный угол наклона $\theta = 150$.

Принимаем следующее расположение прожекторов на площадке (рисунок 3)



П1-П10 – прожекторы на тринадцатиметровых мачтах

Рисунок 3 – Схема расположения прожекторов на строительной площадке

Вывод: для освещения строительной площадки требуется десять прожекторов, которые будут размещены по одному на опоре, по всей территории строительства под углом 150° .

Монтажные работы - одни из наиболее опасных из всего комплекса строительно - монтажных работ, так как связаны с работой на большой высоте и с перемещением и установкой тяжёлых элементов конструкций при помощи различного грузоподъёмного оборудования.

Использование строительных лесов является необходимым решением в процессе строительства, так как они достаточно мобильные, поэтому можно возводить конструкцию за короткий период времени, при этом высота может быть совершенно разная [25].

На данный момент на строительных площадках ООО «СМУ -1» у монтажников железобетонных конструкций используются устаревшие строительные леса (рисунок 4)

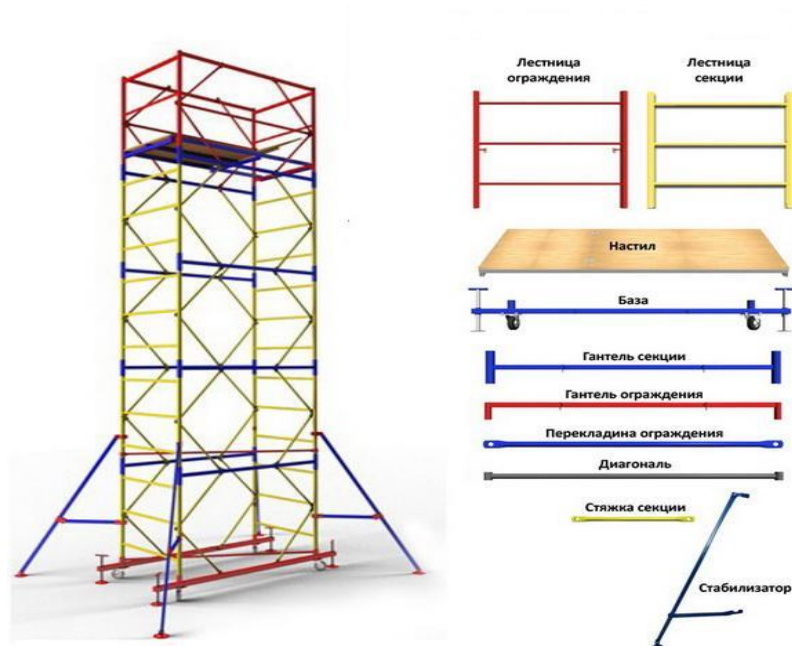


Рисунок 4 – Строительные леса

«К строительным лесам предъявляются повышенные требования по обеспечению ими жесткости, прочности и надежности при выполнении с их использованием различного вида строительных работ. При решении проблем снижения массы строительных лесов, повышения производительности их сборки-разборки эти требования остаются неизменными»[16].

Для совершенствования производственной безопасности на строительном участке выбрано технологическое устройство при монтаже железобетонных конструкций.

Подъемник строительный грузопассажирский ПГПМ-4272 предназначен для вертикального перемещения людей (12 человек), строительных материалов и изделий (1000 кг) во время выполнения строительно-монтажных и отделочных работ при строительстве зданий и сооружений.

Отличительной особенностью подъемника ПГПМ-4272 является конструкция опорного блока, которая позволяет выполнить транспортировку узлов: противовеса, кабины, электрооборудования, опорной рамы и ограждения без демонтажа, что сокращает трудоемкость, время перебазировки и установки.

Технические характеристики представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Технические характеристики

Наименование показателей	Значение
Грузоподъемность кабины, кг (чел.)	1000 (12)
Скорость движения кабины, м/с	0,63
Максимальная высота подъема, м	150
Число остановок	Не лимитировано
Расстояние от мачты до здания, м	от 1,55 до 1,8
Максимальная высота свободностоящего подъемника, м	10
Основная посадочная площадка	Нижняя
Грузоподъемность монтажного устройства, кг	120 (150)
Общая масса подъемника при высоте подъема 150 м, кг	18800
Кабина	Проходная, металлическая
Внутренние размеры кабины, м: ширина длина высота	1,3 3,0 2,5
Мачта подъемника	Секционная пространственно-решетчатая
Масса секции мачты, кг	120 (113)
Суммарная мощность приводных электродвигателей, кВт	17
Номинальное напряжение питающей сети, В	380
Ловитель вид максимальная скорость срабатывания, м/с	Центробежный, фрикционно-дисковый 0,9 (0,88)
Установочная площадка, м: ширина длина	3,1 4,8

Предлагаемое изменение представлено в графической части работы.

4 Охрана труда

Важнейшая задача охраны труда — предупреждение аварий и опасностей, которые могут возникнуть в процессе производства строительномонтажных работ. Способами улучшения труда являются внедрение новой техники, прогрессивных методов организации труда и технологии строительства, комплексной механизации строительномонтажных работ (подъемников всех типов, кранов, грузозахватных устройств, средств защиты) и других приспособлений.

В комплекс мероприятий по охране труда входят [4]:

а) систематическая проверка знаний и соблюдение каждым рабочим и инженерно-техническим работником инструкций, правил и норм по безопасным методам труда, эксплуатации машин и производственному обучению; организация обучения и проведения инструктажа по технике безопасности и оказанию доврачебной помощи;

б) использование наглядной агитации (стенных газет, листовок-молний и т. п.), организация кабинетов и уголков по охране труда с обеспечением их литературой, инструкциями, правилами, макетами и прочими материалами;

в) внедрение научной организации труда, техническое переоснащение рабочих мест с заменой морально устаревшего оборудования и инструмента и др.;

г) внедрение трехступенчатого метода контроля за соблюдением норм и правил охраны труда на строительных площадках и в подсобных производствах;

д) разработка строительными организациями и предприятиями комплексных планов улучшения условий охраны труда и санитарно-оздоровительных мероприятий;

е) улучшение условий охраны труда женщин;

ж) развитие научных исследований и ускорение внедрения научных разработок по охране труда, соблюдение требований действующих

строительных норм и правил (СНиП и ГОСТ) по охране труда в проектной, конструкторской и технологической документациях [23].

Предусматриваются дальнейшая разработка и внедрение системы стандартов безопасности труда (ССБТ) на выпускаемую продукцию в применяемые производственные процессы во взаимосвязи с требованиями безопасности труда, изложенными в разделах ССБТ, стандартах в технических условиях на промышленные изделия [13].

Непосредственное руководство производственной безопасностью и охраной труда на ООО «СМУ -1» осуществляется главным инженером. Координацией деятельности структурных отделов и отделений по охране труда осуществляется заместителем по охране труда, заместителем по производству, заместителем по кадрам.

На рабочих местах вопросы по охране труда и технике безопасности решаются на уровне цехов, участков, отделов, служб. Структура системы управления охраны труда представлена в графической части работы.

В качестве документированной процедуры по охране труда рассмотрим процедуру проведения целевого инструктажа перед проведением работ по монтажу железобетонных конструкций.

«Обязанности по проведению целевого инструктажа обычно возлагаются на лиц, занимающихся организацией первичного и повторного инструктажа на рабочем месте. Как правило, целевой инструктаж проводит непосредственный руководитель коллектива (бригады), ранее прошедший проверку знаний по охране труда в установленном порядке, либо инструктор производственного обучения. Чаще всего он же руководит дальнейшим ходом работ»[19].

«Ответственность за сроки и порядок проведения целевого инструктажа по охране труда на предприятии ложится на его руководителя (п. 1.3 ГОСТ 12.0.004-90), а если обучение проводится в отдельных структурных подразделениях (цехах, отделах, участках, мастерских) — на руководителей данных подразделений»[19].

«Общепринятый порядок оформления целевого инструктажа по охране труда предполагает обязательное заполнение документов, отражающих результаты обучения работников (журнала, наряда-допуска, разрешения на работу). Если на предприятии применяются личные карточки, в которых фиксируется информация об инструктировании каждого работника»[19].

«Инструктаж завершается проверкой знаний, полученных работниками: в зависимости от специфики планируемых работ проверка может проводиться в устной форме либо практическими методами, предполагающими демонстрацию персоналом навыков безопасной работы»[19].

«После проверки знаний, ход которой контролирует лицо, проводившее обучение, необходимо внести соответствующие записи в разрешительные документы на проведение работ, а также в «Журнал регистрации целевого инструктажа по охране труда». Сотрудники, показавшие неудовлетворительный уровень подготовки, к самостоятельной работе не допускаются и должны пройти инструктаж повторно» [19].

Основной процесс проведения целевого инструктажа по охране труда изложен в таблице 2.

Таблица 2 - Процесс проведения целевого инструктажа по охране труда

Вид инструктажа	Ответственное лицо	Исполнитель	Документ на входе	Документ на выходе	Заметка
Целевой	Начальник цеха	Мастер	Распоряжение на проведение работ	Наряд-допуск	Проводится регулярно перед проведением опасных работ

Целевой инструктаж организуется перед выдачей наряда-допуска – на рабочих местах.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

В процессе строительства зданий и сооружений в ООО «СМУ -1» образуется множество отходов. Перечень отходов, образующихся в результате производственной деятельности ООО «СМУ -1» представлен в таблице 3[3].

Таблица 3 –Отходы строительства

№п/п	Наименование отхода	Код по ФККО	Класс опасности
1	2	3	4
1	Мусор от сноса и разборки зданий несортированный	8 12 901 01 72 4	4
2	Отходы затвердевшего строительного раствора в кусковой форме	8 22 401 01 21 4	4
3	Отходы рубероида	8 26 210 01 51 4	4
4	Отходы линолеума незагрязненные	8 27 100 01 51 4	4
5	Остатки и огарки стальных сварочных электродов	9 19 100 01 20 5	5
6	Отходы пенопласта на основе полистирола незагрязненные	4 34 141 01 20 5	5
7	Обрезь натуральной чистой древесины	3 05 220 04 21 5	5
8	Отходы пленки полиэтилена и изделий из нее незагрязненные,	4 34 110 02 29 5	5
9	Отходы упаковочных материалов из бумаги и картона несортированные незагрязненные	4 05 811 01 60 5	5
10	Лом и отходы изделий из полипропилена незагрязненные (кроме тары)	4 34 120 03 51 5	5
11	Грунт, образовавшийся при проведении землеройных работ, не загрязненный опасными веществами	8 11 100 01 49 5	5
12	Лом железобетонных изделий, отходы железобетона в кусковой форме	8 22 301 01 21 5	5
13	Лом дорожного полотнаавтомобильных дорог (кроме отходов битума и асфальтовых покрытий)	8 30 100 01 71 5	5
14	обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее515%	9 19 204 02 60 4	4
15	Лом черепицы, керамики незагрязненный	8 23 201 01 21 5	5
16	Бой строительного кирпича	3 43 210 01 20 5	5
17	Лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные	4 61 010 01 20 5	5
18	песок, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15%)	9 19 201 02 39 4	4
19	Лом бетонных изделий, отходы бетона в кусковой форме	8 22 201 01 21 5	5

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
20	Шлак сварочный	9 19 100 02 20 4	4
21	Тара полиэтиленовая, загрязненная лакокрасочными материалами (содержание менее 5%)	4 38 111 02 51 4	4
22	Осадок (шлам) механической очистки нефтесодержащих сточных вод, содержащий нефтепродукты в количестве менее 15%, обводненный	7 23 101 01 39 4	4
23	Смет с территории предприятия малоопасный	7 33 390 01 71 4	4

Статистика образования отходов в ООО «СМУ -1» по классам опасности представлена на рисунке4.

Статистика образования отходов по классам опасности

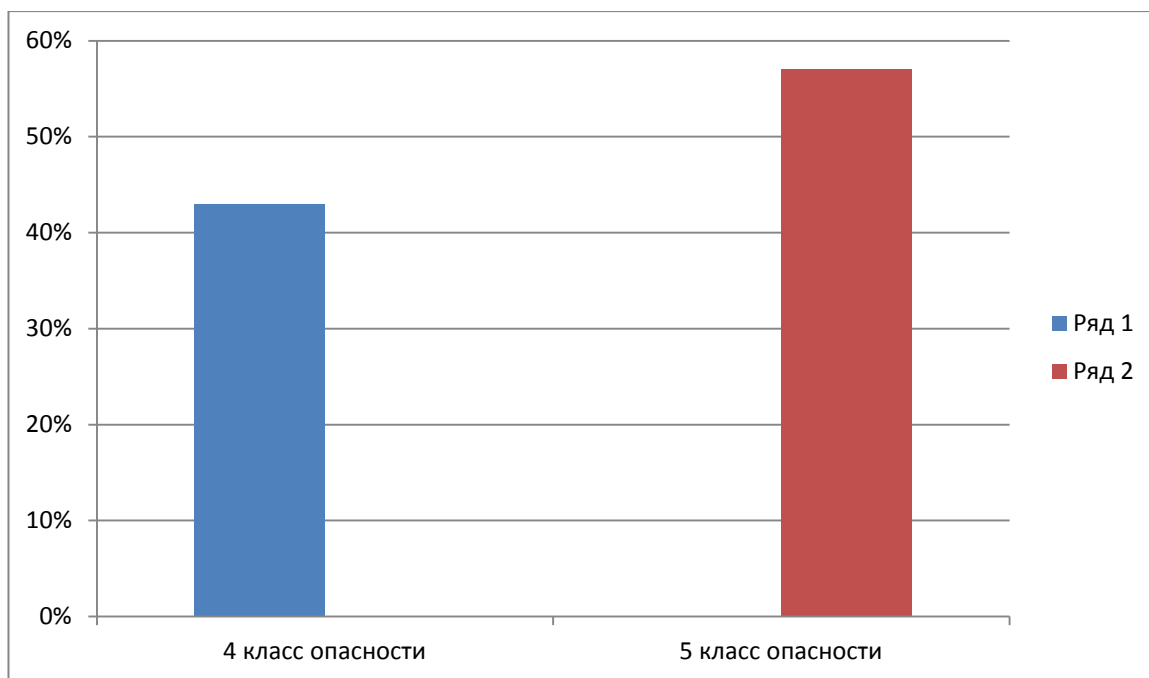


Рисунок 4 – Статистика образования отходов в ООО «СМУ -1»

Из рисунка 4 видно, что в ООО «СМУ -1» большую часть отходов составляют отходы 5 класса опасности, не оказывающие пагубного воздействия на окружающую среду.

Хранение отходов производится следующим образом:

- отходы 4 класса опасности на специальной площадке навалом и в контейнерах;

– отходы 5 класса опасности не оказывают пагубного воздействия на окружающую среду [3].

ГОСТ Р ИСО 14001 – 2016 – стандарт международного уровня, в котором прописаны требования к системе экологического менеджмента(СЭМ) и именно по этим требованиям проходит сертификация предприятия[3].

Данный стандарт предназначен для помощи предприятиям в создании СЭМ и для обеспечения единых критериев оценки эффективности СЭМ. СЭМ согласно ИСО 14001 представлена на рисунке5.



Рисунок 5 – Система экологического менеджмента согласно ИСО 14001

Предприятие ООО «СМУ - 1» использует программу производственного экологического контроля в области обращения с отходами.

«Программа производственного экологического контроля содержит сведения:

- об инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и их источников;
- об инвентаризации сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду и их источников;
- об инвентаризации отходов производства и потребления и объектов их размещения;
- о подразделениях и (или) должностных лицах, отвечающих за осуществление производственного экологического контроля;
- о собственных и (или) привлекаемых испытательных лабораториях (центрах), аккредитованных в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации;
- о периодичности и методах осуществления производственного экологического контроля, местах отбора проб и методиках (методах) измерений» [11].

Анализ антропогенной нагрузки ООО «СМУ -1» на окружающую среду представлен в графической части работы.

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Авария - разрушение сооружений и (или) технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, неконтролируемые взрыв и (или) выброс опасных веществ.

Чрезвычайная ситуация - это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей [17].

К наиболее вероятным чрезвычайным ситуациям, которые могут возникнуть на строительной площадке ООО «СМУ -1», относятся:

- пожар;
- падение работников с высоты;
- обрушение монтируемых конструкций;
- потеря устойчивости конструкций при производстве монтажных работ вследствие недостаточного их закрепления;
- различные аварийные ситуации при эксплуатации строительных машин и механизмов.

Так же существует опасность возникновения происшествий, способных угрожать жизни и здоровью работника.

Для защиты от механических воздействий, угрозы аварийной или чрезвычайной ситуации, монтажники должны обязательно использовать предоставляемые работодателем СИЗ [12]:

- костюм сигнальный 3 класса защиты;
- рукавицы с наладонниками ;
- перчатки с полимерным покрытием;
- очки защитные;

- полусапоги кожаные на нескользящей подошве;
- жилет сигнальный;
- пояс предохранительный.

Возможные инциденты и способы их ликвидации описаны в таблице 4.

Таблица 4 - Возможные инциденты в работе и способы их ликвидации

Инциденты	Возможные причины возникновения инцидентов	Действия персонала и способы устранения инцидентов
Падение работника с высоты	<ul style="list-style-type: none"> -Допуск к работе необученных лиц. -Нахождение на рабочем месте в состоянии алкогольного или наркотического опьянения. -Неприменения средств индивидуальной защиты 	<ul style="list-style-type: none"> - Пройти проверку знаний безопасных методов работ и инструктаж по охране труда на рабочем месте с учетом специфики выполняемых работ. Получить задание на выполнение работы у бригадира или руководителя работ.
Падение груза с грузоподъемного крана	<ul style="list-style-type: none"> -Несо согласованности действий монтажников, стропальщиков и машиниста крана. -Неисправности крана, в том числе приборов безопасности и тормозов. -Неисправного состояния съемных грузозахватных приспособлений и их несоответствия проекту производства работ. -Допуск к работе необученных лиц. 	<ul style="list-style-type: none"> - Привести в порядок рабочую специальную одежду и обувь: застегнуть обшлага рукавов, заправить одежду и застегнуть ее так чтобы не было свисающих концов, надеть головной убор, защитную каску. - проверить рабочее место и походы к нему на соответствие требованиям безопасности: убрать все, что может помешать выполнению работ или создать дополнительную опасность. Освободить проходы и не загромождать их. -Перед началом монтажных работ, персонал должен проверить техническую пригодность оборудования, о замеченных неисправностях доложить начальнику смены и приступить к ликвидации неисправности в зависимости от ее тяжести. Если неисправность невозможно ликвидировать перед началом работы , так же докладывается начальнику смены и вызывается ремонтная группа спец.оборуд.

«При нахождении на территории стройплощадки монтажники должны носить защитные каски. Кроме того, при работе на высоте монтажники должны использовать предохранительные пояса, а при разбивке бетонных конструкций отбойными молотками – защитные очки» [15].

«В процессе эксплуатации предохранительные пояса должны каждые 6 месяцев подвергаться испытанию на статическую нагрузку, равную 400 кг. Ежедневно, перед применением, пояс осматривается монтажником на предмет исправности» [15].

В случае угрозы обрушения здания, первый обнаруживший, что здание теряет свою устойчивость, незамедлительно подает сигнал о ЧС на строительной площадке и покидает само здание, отбегает от возможной зоны поражения и дожидается аварийных служб.

План ликвидации аварии в ООО «СМУ -1» выполнен на основании Федерального закона от 21 июля 1997 года №116 –ФЗ (с изменениями на 29 июля 2018 года) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов, планирование мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах I, II и III классов опасности осуществляется посредством разработки и утверждения планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на таких опасных производственных объектах» [22].

Первый заметивший аварию предупреждает окриком всех работающих в непосредственной близости от места аварии, сообщает главному инженеру на строительной площадке.

Главный инженер сообщает об авар в спасательную службу и вызывает скорую медицинскую помощь.

Главный инженер и технологический персонал прекращают ремонтные работы, удаляют посторонних из опасной зоны и оказывают помощь пострадавшим, встречают аварийные службы, обеспечивают до прибытия

комиссии по расследованию несчастного случая сохранность обстановки, если это не представляет опасности для жизни и здоровья людей.

План ликвидации аварийных ситуаций разрабатывается для того, чтобы:

- на разных уровнях развития ситуации спланировать действия специализированных служб и персонала опасных производственных объектов;

- определить достаточность принятых мер по предупреждению аварий;

- определить насколько организация готова к ликвидации аварий;

- разработать мероприятия по ликвидации последствий аварий [7].

План ликвидации аварий на ООО «СМУ -1» согласован с руководителями специализированных служб, которые участвуют в работах по ликвидации аварий. Пересмотр и утверждение плана происходят не реже 1 раза в 5 лет, внеплановый пересмотр осуществляется по результатам расследования причин аварии.

7 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Одной из главных задач подразделения по охране труда является «организация профилактической работы по предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний и заболеваний, обусловленных производственными факторами, а также работы по улучшению условий труда».

Поэтому, ООО «СМУ -1» ежегодно разрабатывает план мероприятий по обеспечению безопасных условий труда, который представлен в графической части работы.

Источником информации для разработки плана мероприятий по охране труда могут быть:

- результаты специальной оценки условий труда на рабочих местах;
- результаты производственного контроля;

Предписания органов надзора и контроля в области охраны труда и санитарно-эпидемиологического контроля.

Рассчитаем размер скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Произведем расчет согласно приказу «Об утверждении Методики расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (с изменениями на 7 февраля 2017 года)» [8]

Исходные данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний представлены в таблице 5 [24].

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

Показатель	Условные обозначения	Ед. изм.	Данные по годам		
			2017	2018	2019
Среднесписочная численность работающих	N	чел.	125	132	132
Количество страховых случаев	K	ед.	3	2	2
Количество страховых случаев (год), исключая со смертельным исходом	S	ед.	2	1	1
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн.	36	21	21
Сумма обеспечения по страхованию	O	тыс.р уб.	89	10	10
Фонд заработной платы (год)	ФЗП	млн.р уб.	101	103,5	106
«Количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года»	q ₁₁	шт.	90	72	72
Количество рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда	q ₁₂	шт.	90	72	72
«Количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда»	q ₁₃	шт.	35	21	21
«Число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года»	q ₂₁	чел.	85	87	89
«Число всех работников, подлежащих данным видам осмотра у страхователя»	q ₂₂	чел.	85	87	89

1. Показатель $\alpha_{стр}$ – отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов по обязательному социальному

страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

$$a_{\text{стр}} = \frac{o}{V}, \quad (4)$$

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

где $t_{\text{стр}}$ – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (0,7)

$$V = 310500000 \times 0,7 = 217350000$$

$$a_{\text{стр}} = \frac{109000}{217350000} = 5,01$$

2. Показатель $b_{\text{СТР}}$ – количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих.

$$b_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N}, \quad (6)$$

$$b_{\text{стр}} = \frac{7 \times 1000}{389} = 17,99$$

3. Показатель $c_{\text{СТР}}$ – количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом.

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S}, \quad (7)$$

$$c_{\text{стр}} = \frac{78}{4} = 19,5$$

4. Коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя q_1 .

$$q_1 = \frac{q_{11} - q_{13}}{q_{12}}, \quad (8)$$

$$q_1 = \frac{72 - 21}{72} = 0,70$$

5. Коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя q_2 .

$$q_2 = \frac{q_{21}}{q_{22}}, \quad (9)$$

$$q_2 = \frac{89}{89} = 1$$

Согласно полученным данным значение фактических показателей меньше значений основных показателей по видам экономической деятельности ($a_{ВЭД} = 6,5$, $b_{ВЭД} = 18,05$, $c_{ВЭД} = 43,5$), поэтому рассчитаем скидку к страховым тарифам:

$$C\% = \left\{ 1 - \frac{a_{\text{стр}} + b_{\text{стр}} + c_{\text{стр}}}{\frac{a_{\text{ВЭД}}}{3} + \frac{b_{\text{ВЭД}}}{3} + \frac{c_{\text{ВЭД}}}{3}} \right\} \times q_1 \times q_2 \times 100, \quad (10)$$

$$C\% = \left\{ 1 - \frac{\frac{5,01}{6,5} + \frac{17,99}{18,05} + \frac{19,05}{43,5}}{3} \right\} \times 0,7 \times 1 \times 100 = 18\%$$

Полученное значение скидки больше 0, но меньше 40 %, поэтому скидка к страховому тарифу в этом году присваивается в размере 18 %.

$$t_{\text{стр}}^{2019} = t_{\text{стр}}^{2018} - t_{\text{стр}}^{2018} \times C, \quad (11)$$

$$t_{\text{стр}}^{2019} = 0,7 - 0,7 \times 0,18 = 0,57\%$$

Рассчитаем размер страховых взносов (V^{2019}) по новому тарифу в 2019 году:

$$V^{2019} = \PhiЗП^{2018} \times t_{\text{стр}}^{2019}, \quad (12)$$

$$V^{2019} = 106 \times 0,57 = 60,2 \text{ млн. руб}$$

Рассчитаем размер экономии страховых взносов в 2019 году:

$$\mathcal{E} = V^{2019} - V^{2018}, \quad (13)$$

$$\mathcal{E} = 60,42 - 72,45 = 12,03 \text{ млн. руб.}$$

Экономия по страховым взносам составила 31,36 млн. руб.

Исходные данные для снижения оценки уровня травматизма, профессиональной заболеваемости, по результатам которых будет выполнен план мероприятий по улучшению условий труда представлены в таблице 6 [24].

Таблица 6 – Исходные данные для расчета социальной эффективности по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий труда

Наименование показателя	Условное обозначение	Ед.изм.	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий по ОТ	После проведения мероприятий по ОТ
1	2	3	4	5
Количество сотрудников, чьи условия не соответствуют требованиям	$Ч_i$	чел.	4	1
Количество пострадавших от несчастных случаев на производстве	$Ч_{нс}$	чел.	3	1
Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев	$Д_{нс}$	дн.	15	7
Среднесписочное количество основных работников	ССЧ	чел.	52	52
Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{план}$	дн.	176	176

1. Коэффициент частоты травматизма (K_q):

$$K_q = \frac{Ч_{нс} \times 1000}{ССЧ}, \quad (14)$$

Коэффициент частоты травматизма до проведения мероприятий по ОТ:

$$K_q = \frac{3 \times 1000}{52} = 57,69$$

Коэффициент частоты травматизма после проведения мероприятий по ОТ:

$$K_q = \frac{1 \times 1000}{52} = 19,23$$

Изменение коэффициента частоты травматизма (ΔK_q):

$$\Delta K_T = 100 - \frac{K_{q2}}{K_{q1}} \times 100 = 100 - \frac{19,23}{57,69} \times 100 = 66,6$$

2. Коэффициент тяжести травматизма (K_T):

$$K_T = \frac{Д_{нс}}{Ч_{нс}}, \quad (15)$$

Коэффициент тяжести травматизма до проведения мероприятий по ОТ:

$$K_{T_1} = \frac{15}{3} = 5$$

Коэффициент тяжести травматизма после проведения мероприятий по ОТ:

$$K_{T_2} = \frac{7}{1} = 7$$

Изменение коэффициента частоты травматизма(ΔK_T):

$$\Delta K_T = 100 - \frac{K_{T_2}}{K_{T_1}} \times 100 = 100 - \frac{7}{5} \times 100 = 28,57 \quad (16)$$

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

$$\Delta Ч = \frac{Ч_1 - Ч_2}{ССЧ} \times 100\%, \quad (17)$$

$$\Delta Ч = \frac{4 - 1}{52} \times 100\% = 5,76$$

4. Потери рабочего времени в связи с временной утратой нетрудоспособности на 10 рабочих в год (ВУТ):

$$ВУТ = \frac{10 \times Д_{нс}}{ССЧ}, \quad (18)$$

Потери рабочего времени в связи с утратой нетрудоспособности на 10 рабочих в год до проведения мероприятий по ОТ:

$$ВУТ_1 = \frac{10 \times 15}{52} = 2,88$$

Потери рабочего времени в связи с утратой нетрудоспособности на 10 рабочих в год после проведения мероприятий по ОТ:

$$ВУТ_2 = \frac{10 \times 6}{52} = 1,15$$

5. Фактический годовой объем рабочего времени одного рабочего:

$$\Phi_{факт} = \Phi_{план} - ВУТ, \quad (19)$$

Фактический годовой объем рабочего времени одного рабочего после проведения мероприятий по ОТ:

$$\Phi_{факт_1} = 176 - 2,88 = 173,12$$

Фактический годовой объем рабочего времени одного рабочего после проведения мероприятий по ОТ:

$$\Phi_{\text{факт}_{12}} = 176 - 1,15 = 174,85$$

6. Относительное высвобождение числа рабочих за счет снижения количества дней неявки на работу:

$$\mathcal{E}_ч = \frac{\text{ВУТ}_1 - \text{ВУТ}_2}{\Phi_{\text{факт}_1}} \times \text{Ч}_{\text{нс}_1}, \quad (20)$$

$$\mathcal{E}_ч = \frac{2,88 - 1,15}{173,12} \times 2 = 0,009$$

Исходные данные для расчета снижения материальных затрат на компенсацию работникам, пострадавшим от несчастного случая, представлены в таблице 7 .

Таблица 7 – Исходные данные для расчета снижения материальных затрат

Показатель	Условное обозначение	Ед.изм.	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий по ОТ	После проведения мероприятий по ОТ
1	2	3	4	5
Ставка рабочего	$T_{\text{час}}$	Руб/час	110	110
Продолжительность рабочей смены	T	час	8	8
Количество рабочих смен	S	Шт.	2	2
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ		1,25	1,25
Коэффициент доплат за вредные условия труда	$K_{\text{доп}}$	%	4	0
Страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	$t_{\text{страх}}$	%	0,7	0,7
Единовременные затраты на проведение мероприятий по улучшению условий труда	$Z_{\text{ед}}$	Тыс.руб.	-	118

1. Средняя заработная плата за один рабочий день:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{ДН}} = T_{\text{ЧАС}} \times T \times S \times (100\% + K_{\text{ДОП}}) \quad (21)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{ДН1}} = 110 \times 8 \times 2 \times (100\% + 4) = 1830,4 \text{ руб.}$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{ДН2}} = 110 \times 8 \times 2 \times (100\%) = 1760 \text{ руб.}$$

2. Материальные затраты по страховому случаю:

$$M_3 = \text{ВУТ} \times \text{ЗПЛ}_{\text{ДН}} \times \mu, \quad (22)$$

$$M_{31} = 2,88 \times 1830,4 \times 1,25 = 6589,44 \text{ руб.}$$

$$M_{32} = 1,15 \times 1830,4 \times 1,25 = 2631,2 \text{ руб.}$$

Для оценки условий труда на предприятии подсчитаем экономический эффект от предложенной рекомендации.

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E}_{\text{мз}} + \mathcal{E}_{\text{усл.тр}} + \mathcal{E}_{\text{страх}}, \quad (23)$$

По формуле (19) подсчитаны материальные затраты по страховому случаю. Следовательно, можно найти $\mathcal{E}_{\text{мз}}$:

$$\mathcal{E}_{\text{мз}} = M_{31} + M_{32} = 6589,44 - 2631,2 = 3958,24 \quad (24)$$

$$\mathcal{E}_{\text{усл.тр}} = Ч_1 \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}} - Ч_2 \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}} \quad (25)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год1}} = 1830,4 \times 176 = 322150,4 \text{ руб.}$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год12}} = 1760 \times 176 = 309760 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}_{\text{усл.тр}} = 4 \times 322150,4 - 1 \times 309760 = 978841,6 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = \mathcal{E}_{\text{усл.тр}} \times t_{\text{страх}} = 978841,6 \times 0,7 = 685189,12 \quad (26)$$

$$\mathcal{E}_r = 3958,24 + 978841,6 + 685189,12 = 1667988,96 \text{ руб.}$$

Рассчитаем срок окупаемости затрат:

$$T_{\text{ок}} = \frac{З_{\text{ед}}}{\mathcal{E}_r} = \frac{118000}{1667988,96} = 0,07 \text{ года}$$

После проведения оценки показателей экономической эффективности можно сделать вывод о том, что за счет внедрения подъемника снизилось число несчастных случаев. Также рассчитан годовой экономический эффект от внедрения в организацию ООО «СМУ - 1» подъемника.

Заключение

В работе был проведён комплексный анализ безопасности при монтаже железобетонных конструкций и причины возникновения аварийных ситуаций.

В первом разделе дана характеристика предприятия с указанием места расположения производственного объекта, перечня оказываемых услуг и выполняемых работ.

В технологическом разделе дан план размещения основного технологического оборудования, проведен анализ безопасности оборудования, пожарной безопасности, опасных и вредных производственных факторов при монтаже железобетонных конструкций, обеспеченности персонала СИЗ. Приведены статистические данные по травматизму на предприятии.

В третьем разделе предложено применение прожекторного освещения для строительной площадки, для совершенствования производственной безопасности на строительном участке выбрано технологическое устройство при монтаже железобетонных конструкций

В работе отражены вопросы техники безопасности и охраны труда, определены мероприятия по управлению охраной труда в организации. Разработана система управления охраной труда и промышленной безопасности.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» выявлены источники загрязнения по классам опасности, разработаны мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» рассмотрены возможные аварийные ситуации на стройке, разработаны

мероприятия по планированию действий, предупреждению и ликвидацию чрезвычайной ситуации.

В седьмом разделе представлен план мероприятий по улучшению условий охраны труда и промышленной безопасности, план финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма, а также проведены оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Список используемых источников

1. Абрамова И.В.. Обеспечение безопасных условий труда на производстве. – [Текст] Л.Н Горина; Учеб. пособие. –Пермь, 2016. – 68с.
2. Горина, Л.Н., В.А. Девисилов. Итоговая государственная аттестация специалиста по направлению подготовки 280100 «Безопасность жизнедеятельности» специальности 280102 «Безопасность технологических процессов и производств»: учебно-метод. пособие / Л.Н. Горина. – Тольятти: ТГУ, 2017. – 88с.
3. ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация
4. ГОСТ Р 12.0.230 – 2007 ССБТ. Системы управления охраной труда. Общие требования [Текст]. – Введ. 2009-07-01. – М. : Изд-во стандартиформ, 2007, – 20с.
5. ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности».
6. Caio Gorla Nogueira, Edson Denner Leonel , Humberto Breves Coda. Probabilistic failure modelling of reinforced concrete structures subjected to chloride penetration [Text] / Nogueira Caio Gorla // International Journal of Advanced Structural Engineering. - 2015.(дата обращения: 10.06.2020).
7. Mr. Gopinath S.Mohite. Amelioration of safety management in infrastructure projects [Text] / S.Mohite Mr. Gopinath // International Journal of Engineering Research and Applications. - Volume 4, Issue 11(Version - 5), 2016. - PP. 19-22.(датаобращения: 10.06.2020).
8. Об утверждении Методики расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (с изменениями на 7 февраля 2017 года) [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда России от 01.08.2012N39н(ред.от07.02.2017).URL:<http://www.consultant.ru/cons/cgi/onlie.cgi?req=doc&ts=58372641309039253896806252&cacheid=1DB01E7074CA7F290065A42B8B72EF3&mode=splus&base=LAW&n=213359&rnd=96583C4B278B>

58E6DE650AC9E77E30C#6n5cqbmjghc(дата обращения: 14.06.2020).

9. Об утверждении рекомендаций по организации работы службы охраны труда в организации [Электронный ресурс]: Постановлению Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 8 февраля 2000г. N 14.

URL:<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=159085&fl=134&dst=1000000001,0&rnd=0.8526940195061024#04282780734093800>

(дата обращения: 14.06.2020).

10. Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам организаций нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, 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 Министерства труда и социальной защиты РФ от 22 декабря 2015г. №1110н. -

URL: <http://docs.cntd.ru/document/420328951>(дата обращения: 13.06.2020).

11. О промышленной безопасности опасных производственных объектов, планирование мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах I, II и III классов опасности осуществляется посредством разработки и утверждения планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на таких опасных производственных объектах [Электронный ресурс]:Федеральный закон от 21 июля 1997 года № 116. -

URL:http://www.mchs.gov.ru/law/Federalnie_zakoni/item/5378600(дата обращения: 10.06.2020).

12. Приказ Минздравсоцразвития РФ от 16.07.2007 №477 «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам, занятым на строительных, строительномонтажных и ремонтно-строительных работах с вредными и (или) опасными условиями

труда, а также выполняемых в особых температурных условиях или связанные с загрязнением»

13. 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: 13.06.2020).

14. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Организация обучения безопасности труда. Общие положения. [Электронный ресурс]: ГОСТ 12.0.004-2015. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136072>(дата обращения: 14.06.2020).

15. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования [Текст]. – Взамен СНиП 12-03-99; введ. 2001-09-01. – Система нормативных документов в строительстве; М. : Изд-во ГУП ЦПП, 2001. – 54с.

16. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство [Текст]. – Взамен СНиП III-4-80*; введ. 2003-01-01. – Система нормативных документов в строительстве; М. : Изд-во ГУП ЦПП, 2002. – 61с. Федеральный Закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов

17. Федеральный Закон от 21.12.1994 N 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»

18. Weiguo Shen , Chuan Zhang, Xinling Li, Hua Shi, Guiming Wang, Xiao wu Tian. Low Carbon Concrete Prepared with Scattering-Filling Coarse Aggregate Process [Text] / Shen Weiguo // International Journal of Concrete Structures and Materials. - Volume 8, Issue 4, 2016. - PP. 309-313.(дата обращения: 10.06.2020).

19. Федеральный Закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 29.12.2015) «Об охране окружающей среды» [Текст]. – Взамен Закона 2060-1; введ.

2002-0112. – М. : Изд-во, 2002. – 72с.

20. Rohit B. Nimse, Digesh D. Joshi , Paresh V. Patel. Behavior of wet precast beam column connections under progressive collapse scenario: an experimental study [Text] / B. Rohit // International Journal of Advanced Structural Engineering (IJASE). - Volume 6, Issue 4, 2016. - PP. 149-159.(дата обращения: 10.06.2020).

21. Федеральный закон от 22.08.1995 N 151-ФЗ (ред. от 02.07.2013 с изменениями, вступившими в силу 01.09.2013) Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей [Текст.] – Введ. 1995-08-31. – Федеральный закон. М. : Изд-во 1995. – 7

22. Федеральный Закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [Текст]. – Введ. 1997-07-21. - М. : Изд-во 1997, – 67с

23. Федеральный Закон от 21.12.1994 N 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [Текст]. – Введ. 1994-21-12. – Федеральный закон; М. : Изд-во 1994. – 56с.

24. Фрезе, Т. Ю. Экономика безопасности труда [Текст] : учеб. пособие/ Т. Ю. Фрезе.- Тольятти : Изд-во ТГУ, 2012. – 176 с.

25. .Ezzat H. Fahmy , Yousry B. I. Shaheen, Ahmed Mahdy Abdelnaby, Moh amed N. Abou Zeid. Applying the Ferrocement Concept in Construction of Concrete Beams Incorporating Reinforced Mortar Permanent Forms [Text] / Fahmy Ezzat H. // International Journal of Concrete Structures and Materials. - Volume 8, Issue 1, 2016. - PP. 83-97.(дата обращения: 10.06.2020).