

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 Разработка мероприятий по охране труда, повышающих безопасность
выполнения работ на высоте

Обучающийся

Р.М. Хуббиева

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.х.н., доцент, И.А. Сумарченкова

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

Консультанты

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2022

Аннотация

Охрана труда в производственной деятельности человека играет важнейшую роль в общем смысле обеспечения безопасности людей в трудовом процессе. Это объясняется тем, что с развитием рыночной экономики не только в России, но и в мире, возрос и риск возникновения аварийных ситуаций на производственных объектах.

Темой настоящей ВКР является: «Разработка мероприятий по охране труда, повышающих безопасность выполнения работ на высоте».

Цель работы: совершенствовать мероприятия по охране труда по выполнению работ на высоте посредством внедрения организационно-технических методов.

В связи с поставленной целью необходимо рассмотреть ряд задач:

- описание характеристики объекта производственной деятельности по обеспеченности в сфере системы управления охраной труда;
- выявление критериев и рисков для работников в ходе выполнения работ на высоте;
- разработка регламентированной процедуры по охране труда;
- предложение мероприятий по охране труда для внедрения на предприятии.

ВКР состоит из введения, 7 разделов, заключения, содержит 4 рисунка, 9 таблиц, список используемых источников (36 источников). Основной текст работы изложен на 52 страницах.

Содержание

Введение.....	4
Термины и определения.....	6
Перечень обозначений и сокращений.....	7
1 Общая характеристика предприятия.....	8
2 Анализ безопасности предприятия.....	13
2.1 Анализ безопасности оборудования, приспособлений и инструментов, используемых при выполнении работ на высоте.....	14
2.2 Анализ опасных и вредных производственных факторов, возникающих на рабочих местах персонала при выполнении работ на высоте.....	17
2.3 Уровень производственного травматизма на предприятии.....	19
2.4 Анализ обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты.....	21
3 Разработка мероприятий по повышению безопасности выполнения работ на высоте.....	25
4 Охрана труда.....	29
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	33
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	40
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	43
Заключение.....	56
Список используемых источников.....	57

Введение

Охрана труда в производственной деятельности человека играет важнейшую роль в общем смысле обеспечения безопасности людей в трудовом процессе. Это объясняется тем, что с развитием рыночной экономики не только в России, но и в мире, возрос и риск возникновения аварийных ситуаций на производственных объектах.

Темой настоящей ВКР является: «Разработка мероприятий по охране труда, повышающих безопасность выполнения работ на высоте».

Данный вид работ представляет определённую степень опасности во всех видах деятельности, данной тематике посвящены обособленно отдельные нормы правила в законодательной базе по охране труда.

Любые действия, производимые на высоте в процессе трудовой деятельности связаны с факторами повышенной опасности, уровень травматизма в рассматриваемой области высок и статистические данные доказывают о необходимости привлечения в данной теме особого внимания [2].

Причиной инцидентов, произошедших с работами на высоте, являются, прежде всего, халатное отношение работника к своим должностным обязанностям и недостаточный контроль со стороны руководства объекта. Существует нарушение связи между двумя этими составляющими в области системы управления по охране труда – пренебрежение правилами работников предприятий и отсутствие должного контроля руководителем. На всех стадиях произошедших инцидентов, как показывает практика, причинно-следственная связь прослеживается между двумя участниками события и может быть полностью предотвращена и ликвидирована. Во всяком случае регулирование относительно нормативной базы действующего законодательства РФ в области безопасного проведения работ на высоте определено достаточно регламентировано и четко по отношению ко всем заинтересованным сторонам вопроса [30].

Актуальность представленной темы подтверждается следующими фактическими данными:

- риск опасности работ на высоте высок, это доказывают данные статистики по отраслям производственной деятельности;
- необходимо выявить критерии безопасности на выбранном объекте для детальной оценки состояния системы охраны труда.

Объектом представленной ВКР является ОАО «Магистральные нефтепроводы».

Предметом является система мероприятий по охране труда, повышающих безопасность выполнения работ на высоте.

Цель работы: совершенствовать мероприятия по охране труда по выполнению работ на высоте посредством внедрения организационно-технических методов.

В связи с поставленной целью необходимо рассмотреть ряд задач:

- описание характеристики объекта производственной деятельности по обеспеченности в сфере системы управления охраной труда;
- выявление критериев и рисков для работников в ходе выполнения работ на высоте;
- разработка регламентированной процедуры по охране труда;
- предложение мероприятий по охране труда для внедрения на предприятии.

Термины и определения

«Инцидент – отказ или повреждение технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, отклонение от установленного режима технологического процесса» [16].

«Охрана труда — система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационные, технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия» [21].

«Опасный фактор работ на высоте – расположение рабочего места на высоте от земли, пола или другой поверхности и связанная с этим возможность падения работника с высоты или падения предметов на работника» [25].

«Промышленная безопасность опасных производственных объектов - состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и последствий указанных аварий» [16].

«Технические устройства, применяемые на опасном производственном объекте – машины, технологическое оборудование, системы машин и (или) оборудования, агрегаты, аппаратура, механизмы, применяемые при эксплуатации опасного производственного объекта» [16]

«Управление рисками организаций – процесс, выполняемый советом директоров и другими сотрудниками, начинающийся с выработки стратегии и затрагивающий всю деятельность компании и направленный на обнаружение событий, которые могут оказать влияние на компанию, управление соответствующим риском и контроль аппетита к риску в рамках достижения целей компании» [28].

Перечень обозначений и сокращений

АСДНР – аварийно-спасательные и другие неотложные работы

АСС – аварийно-спасательная служба

ИПР – извещатель пожарный ручной

ОАО – открытое акционерное общество

ОПО – опасный производственный объект

ОТ – охрана труда

ПОО – потенциально-опасный объект

СКИД – система контроля и диагностики

ССБТ - система стандартов безопасности труда

СОУТ - специальная оценка условий труда

ТБ – техника безопасности

ЦПУ – центральный пункт управления

ЧС – чрезвычайная ситуация

1 Общая характеристика предприятия

В рамках рассматриваемой темы выбран вспомогательный производственный корпус крупнейшего нефтеперерабатывающего предприятия ОАО «Магистральные нефтепроводы».

«Основные направления деятельности ОАО «Магистральные нефтепроводы»:

- оказание услуг в области транспортировки нефти по системе магистральных нефте- и нефтепродуктопроводов, машиностроение, производство оборудования для нефтегазовой отрасли;
- прием нефтепродуктов и осуществление сливо-наливных операций;
- проведение профилактических, диагностических и аварийно-восстановительных работ на магистральных нефте- и нефтепродуктопроводах;
- координация деятельности по комплексному развитию сети магистральных нефте- и нефтепродуктопроводов;
- взаимодействие с трубопроводными предприятиями других государств по вопросам транспортировки в соответствии с межправительственными соглашениями;
- участие в решении задач научно-технического и инновационного развития в трубопроводном транспорте, внедрение нового оборудования, технологий и материалов;
- организация работы по обеспечению охраны окружающей среды в районах размещения объектов трубопроводного транспорта» [9].

Производственный корпус ОАО «Магистральные нефтепроводы» расположен в Промышленной зоне г. Брянска по адресу: ул. Уральская, 113.

«АО «Транснефть – Дружба» – дочернее общество ПАО «Транснефть», имеющее в своем составе специализированное производственное подразделение по выпуску продукции машиностроения» [1].

Производственный корпус предназначен для производства гидроусилителей рулевого управления с использованием комплектующих изделий немецкой фирмы Robert Bosch Automotive Steering GmbH (ZF Lenksysteme GmbH), крупногабаритного оборудования для тяжелого машиностроения.

В производственном корпусе размещаются:

- производственные участки (заготовительный, механической сборки, гибки, сварки, испытаний, агрегатных станков, мойки, зачистки, хоннинговки, сборочные);
- складские помещения (склад металла, склад расходных материалов, склад комплектующих, склад готовой продукции).

В таблице 1 приведены характеристики строительных конструкций производственного корпуса.

Таблица 1 – Характеристика производственного корпуса

Размер геометрический	Конструктивный элемент		Характеристика лестничной клетки	Энергетическое обеспечение	
	Стена	Перегородка		Напряжение в сети	Где и кем отключается
42 м × 123 м	120 мм	57 мм	3-го типа	220 В, 380 В	40 м от здания КТП №558 дежурным электриком

Технологическая связь между производственными участками и помещениями осуществляется при помощи проездов шириной 3 м и подвесными кран-балками грузоподъемностью 2 т и 3,2 т. Фундамент свайный, с применением забивных свай сечением 300 мм × 300 мм, длиной 10 м. Каркас состоит из трех рам пролетом по 24 м, расположенных поперек здания и двух вставок по 12 м. Каждая рама представляет собой двух шарнирную однопролетную конструкцию, состоящую из стоек и ригелей

двухаврового переменного сечения, жестко соединенных между собой. Крепление стоек к фундаментам – шарнирное.

Устойчивость каркаса корпуса обеспечивается: в поперечном направлении, устройством связей и распорок между рамами; в продольном направлении – самими рамами. Фундамент – буронабивные сваи. Перекрытие – многопустотные плиты. Стеновое ограждение предусмотрено из панелей типа «Сэндвич» с базальтовым утеплителем толщиной 120 мм. Покрытие корпуса – кровельные панели типа «Сэндвич» с базальтовым утеплителем толщиной 150 мм. Перегородки, отделяющие складские помещения (кат. В4) от производственных участков, предусмотрены из профнастила с высотой гофра 57 мм. Полы в корпусе приняты наливными бетонными типа «Пенбекс», толщиной 200 мм. Класс конструктивной пожарной опасности – СО [4].

Вдоль стен с северной и южной стороны модуля 9 располагаются паллетные стеллажи с фронтальной загрузкой для хранения готовой продукции. Паллет – унифицированная складская единица, представляет собой грузовую площадку (поддон) [26]. Стеллаж для паллет представляет собой многоярусную рамочно-стоечную конструкцию из металлических профилей. Паллеты устанавливаются на ярусы с помощью гидравлического штабелера (погрузчика). Из производственного корпуса имеется 8 выходов (6 непосредственно наружу из корпуса и 2 в здание АБК). Лестницы 3-го типа выполнены из негорючих материалов. В АБК имеется два грузовых лифта: 1 поднимается до второго этажа, 2 поднимается до третьего этажа. Из КПП имеется 2 выхода непосредственно наружу из помещения. Отключение электроэнергии производится с северной стороны в 40 м от здания КТП №558 дежурным электриком. Напряжение 220В/380В. Имеется система АПС – оптико-электронные дымовые извещатели ИП 212-66. Ручные пожарные извещатели ИПР-И. Прибор приемно-контрольный охранно-пожарный «Сигнал-20ПISMD» выведен на пост охраны с круглосуточным пребыванием дежурного [34].

На рисунке 1 приведена схема производственного корпуса.

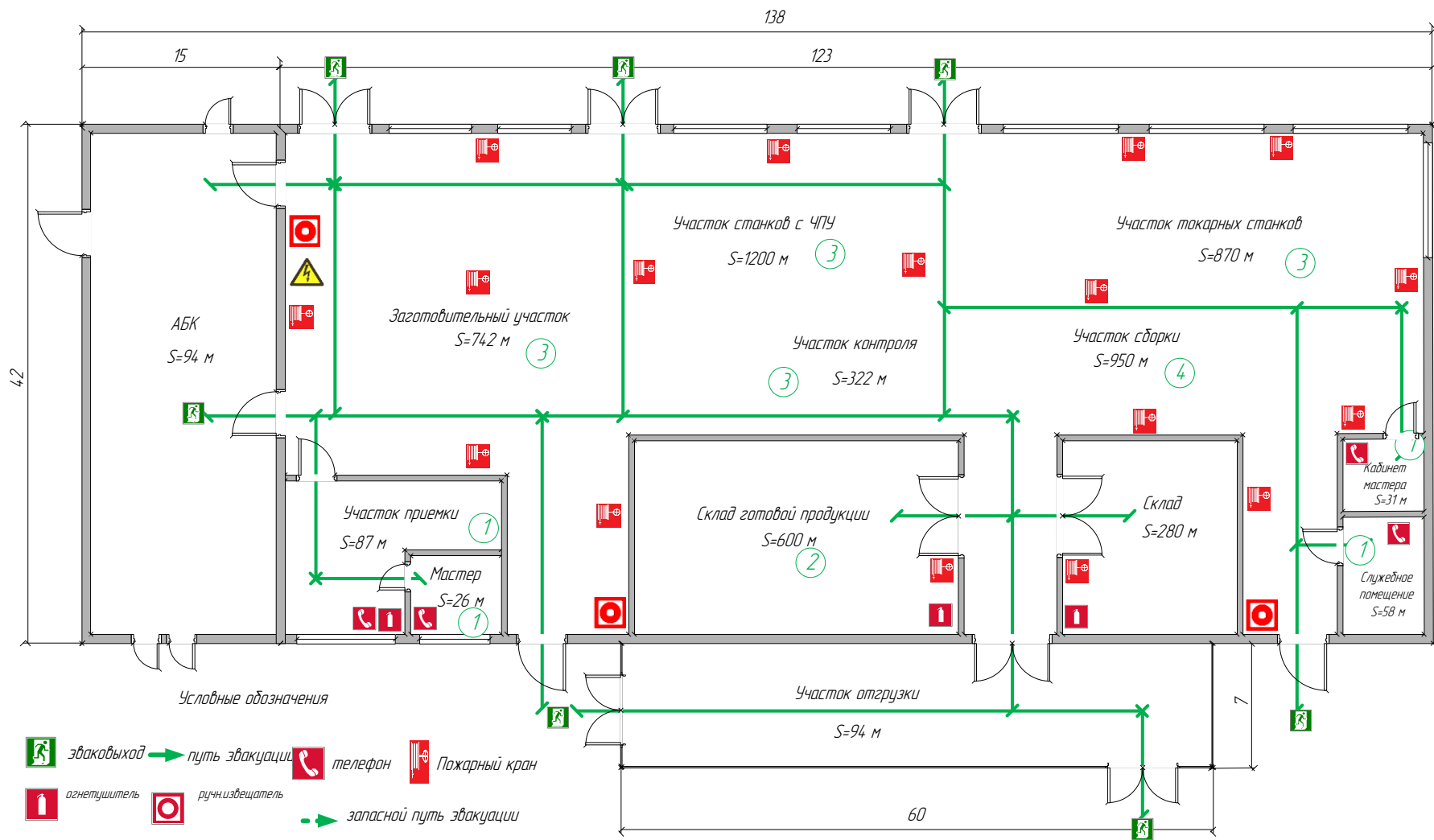


Рисунок 1 - Схема планировки производственного корпуса

Выводы к разделу 1

В рассматриваемом разделе рассмотрена общая характеристика предприятия ОАО «Магистральные нефтепроводы». В рамках рассматриваемой темы, связанной с охраной труда при работе на высоте, выбран производственный корпус.

Производственный корпус ОАО «Магистральные нефтепроводы» расположен Промышленной зоне г. Брянска по адресу: ул. Уральская, 113.

«АО «Транснефть – Дружба» – дочернее общество ПАО «Транснефть», имеющее в своем составе специализированное производственное подразделение по выпуску продукции машиностроения» [1].

Производственный корпус предназначен для производства гидроусилителей рулевого управления с использованием комплектующих изделий

Профессии, связанные с работами, выполняемыми на высоте:

- электрик – проведение работ на высоте при подключении и ремонту кабелей электропитания;
- слесарь-ремонтник по обслуживанию вентиляционных систем;
- слесарь-наладчик машинного оборудования;
- слесарь-ремонтник кровельных работ [29].
- слесарь окрасочных работ, маляр;
- электрослесарь по обслуживанию и ремонту оборудования.

Основное технологическое оборудование:

- кабели электропитания;
- гибкий производственный модуль многократного цикла;
- роботизированный технологический комплекс;
- цикловая система программного управления;
- агрегатные станки;
- электрогазосварочное оборудование [31].

2 Анализ безопасности предприятия

Безопасность на предприятии определяется, прежде всего состоянием охраны труда. Соблюдение безопасности ОАО «Магистральные нефтепроводы» – это критерий успешной работы и нормального функционирования производственного предприятия, в результате которого достигается экономический и социальный эффект. Под термином «социальный эффект» понимается уровень производственного травматизма и профессионального риска (травмы, заболевания).

Первым шагом в определении безопасности определяется настоящее положение дел в области охраны труда – состояние документации, соблюдение норм и правил работодателем и работниками (теоретически и на практике). Важнейшим критерием в анализе безопасности является прозрачность проделанной работы и реальное выявление проблем на ранней стадии. Таким образом, на фоне выявленных рисков, можно дать объективную оценку и грамотно выстроить политику системой управления охраны труда производственного корпуса.

«Для оценки необходимы следующие шаги:

- определить действующие национальные законы, правила, национальные, специальные стандарты, программы по охране труда, другие требования, соблюдение которых организация принимает на себя
- идентифицировать, предположить, оценить опасности, риски для безопасности и здоровья, вытекающие из существующей или предполагаемой производственной среды, организации трудового процесса
- определить полноту планируемых или действующих мер защиты для ликвидации опасностей или ограничения рисков для жизни и здоровья работников

- проанализировать результаты наблюдений за состоянием здоровья работников» [23].

2.1 Анализ безопасности оборудования, приспособлений и инструментов, используемых при выполнении работ на высоте

Основное технологическое оборудование на высоте:

- производимое оборудование – профнастил, балки, прокатные листы, задвижки;
- устройство для крепления на высоте;
- грузоподъемный механизм;
- кабели электропитания;
- ограждающие устройства;
- грузоподъемные механизмы, люльки подъемников;
- лестницы, стремянки, настилы, туры, леса [8].

«Требования безопасной эксплуатации оборудования, механизмов, средств малой механизации, ручного инструмента при работе на высоте должны содержаться в инструкциях по охране труда, утверждаемых работодателем. Оборудование, механизмы, ручной механизированный и другой инструмент, инвентарь, приспособления и материалы, используемые при выполнении работы на высоте, должны применяться с обеспечением мер безопасности, исключающих их падение (размещение в сумках и подсумках, крепление, строповка, размещение на достаточном удалении от границы перепада высот или закрепление к страховочной привязи работника)» [19].

«Инструменты, инвентарь, приспособления и материалы весом более 10 кг должны быть подвешены на отдельном канате с независимым анкерным устройством. После окончания работы на высоте оборудование, механизмы, средства малой механизации, ручной инструмент должны быть сняты с высоты» [19].

В таблице 2 приведен анализ безопасности оборудования, приспособлений и инструментов, используемых при выполнении работ на высоте.

Таблица 2 - Анализ безопасности оборудования, приспособлений и инструментов, используемых при выполнении работ на высоте

Перечень оборудования	Содержание в документации	Оценка воздействия риска	Степень опасности	Учет и технадзор	Итоговая величина риска
Профнастил	Выполняется	6	0,6	+	2,1
Балки	Выполняется	6	0,6	+	0,9
Прокатные листы	Выполняется	6	0,6	+	0,9
Кабели электропитания	Выполняется	8	0,9	+	5,4
Задвижки	Выполняется	3	0,1	+	0,3
Ограждающие устройства	Выполняется	6	0,5	+	5,4
Грузоподъемные механизмы	Выполняется	6	0,5	+	5,4
Люльки подъемников	Выполняется	6	0,5	+	5,4
Лестницы	Выполняется	6	0,5	+	5,4
Стремянки	Выполняется	6	0,5	+	5,4
Настилы	Выполняется	5	0,6	+	0,3
Туры	Выполняется	5	0,6	+	0,3
Леса	Выполняется	5	0,6	+	0,3

Данные таблицы взяты из карты оценки рисков согласно специфике деятельности предприятия, а также [19]. Ответственное лицо/исполнитель – инженер по ОТ, мастер цеха, начальник цеха, руководитель предприятия/электрик по проведению работ на высоте при подключении и ремонту кабелей электропитания; слесарь-ремонтник по обслуживанию вентиляционных систем слесарь-наладчик машинного оборудования; слесарь-

ремонтник кровельных работ; слесарь окрасочных работ, маляр; электрослесарь по обслуживанию и ремонту оборудования.

В таблице 3 приведены анализ требований по охране труда, предъявляемые к производственному оборудованию.

Таблица 3 – Данные проверочных листов о требованиях по охране труда

Вопросы, отражающие содержание обязательных требований	Основание действующего законодательства	Соответствие
«При выполнении работ на высоте под местом производства работ (внизу) определены, обозначены и ограждены зоны повышенной опасности» [19].	п. 49 [19]	Выполнено
«При совмещении работ по одной вертикали нижерасположенные места оборудованы соответствующими защитными устройствами (настилами, сетками, козырьками)» [19].	п. 49 [19]	Выполнено
«Для ограничения доступа работников в зоны повышенной опасности работодатель обеспечил их ограждение» [19].	п. 49 [19]	Выполнено
«Наличие технологических и маршрутных карт, предусматривающих требования к хранению заготовок, материалов, инструмента, готовой продукции, отходов производства» [19].	п. 52 [19]	Выполняется, требуются доработки
«Проемы, в которые могут упасть работники, закрыты, ограждены и обозначены знаками безопасности» [19].	п. 55 [19]	Выполнено
«Леса оборудованы лестницами или трапами для подъема и спуска людей» [19].	п. 66 [19]	Выполнено не в полном объеме
«Проемы для перемещения грузов имеют всесторонние ограждения» [19].	п. 67 [19]	Не относится
«Результаты приемки лесов утверждаются главным инженером (техническим директором) организации, принимающей леса в эксплуатацию или непосредственно руководителем организации (индивидуальным предпринимателем)» [19].	п. 69 [19]	Выполнено
«Леса, расположенные в местах проходов в здание, оборудованы защитными козырьками для защиты от случайно упавших сверху предметов» [19].	п. 77 [19]	Не относится
«Места прохода людей оборудованы сплошным защитным навесом, а фасад лесов закрыт защитной сеткой» [19].	п. 78 [19]	Выполнено, требуется ремонт

Анализ безопасности оборудования, приспособлений и инструментов, используемых при выполнении работ на высоте выявил следующие слабые стороны защищенности:

- содержание технологических и маршрутных карт, предусматривающих требования к хранению заготовок, материалов, инструмента, готовой продукции, отходов производства разработаны не в полном объеме, а также без учета обновленной редакции правоустанавливающего документа [6];
- вследствие реконструкции некоторых участков цеха и корпуса в целом некоторые леса оборудованы лестницами или трапами для подъема и спуска людей не в полном объеме в ходе чего затруднен рабочий цикл продукции [35].
- места прохода людей не оборудованы сплошным защитным навесом, а фасад лесов не везде закрыт защитной сеткой.

Данные замечания приняты к исполнению и служат исходными данными для разработки предупреждающих и компенсирующих мероприятий в рамках системы управления охраной труда и третьего раздела настоящей ВКР.

2.2 Анализ опасных и вредных производственных факторов, возникающих на рабочих местах персонала при выполнении работ на высоте

Работы на высоте (считают от 1,3 м от уровня земли, нулевой отметки пола) в своем понимании несут определённую степень риска, поскольку любое выполняемое действие осуществляется в стесненных условиях. Следовательно, прежде всего в качестве опасных факторов считают физические факторы, а именно психофизиологические, связанные с восприятием стрессовой ситуации, а где-то даже боязни высоты [7].

«При выполнении высотно-верхолазных работ должны быть учтены опасные и (или) вредные производственные факторы и их сочетания:

- перепад высот — падение человека (отсутствие ограждений, подвесных подмостей и специальных щитов, предохранительных поясов при монтаже, ограждения опасных зон и т.д.);
- потенциальная опасность (при перемещении работающих по приставным или подвесным лестницам, при нахождении работающих вблизи открытых проводов, на балконах и т.д.);
- метеорологические (температура, ветер, туман, дождь, снегопад и т.д.);
- вредность и опасность на рабочем месте (загазованность, запыленность, взрыво и пожароопасность)
- топографические (размеры опасной зоны, отметка расположения, работающего от условного нуля и т.д.)
- движущиеся части узлов и агрегатов (цепные и другие передачи, валы и их цапфы, цилиндры, барабаны, шкивы, маховики прокатных станков и многопрофильного оборудования по выпуску продукции машиностроения), а также рабочие и обрабатываемые вещества и материалы (ткань, рабочие жидкости и твердые материалы);
- неудобная рабочая поза;
острые кромки деталей, узлов, агрегатов, инструмента и приспособлений [36];
- повышенная физическая и психологическая нагрузка;
- повышенная (пониженная) температура окружающего воздуха;
- расположение рабочего места на высоте и в опасной зоне;
- повышенный уровень шума и вибрации;
- опасное значение напряжение в электрической цепи оборудования;
- недостаточная освещенность рабочей зоны;

- падение предметов на человека (нарушение технологии монтажа конструкций, правил складирования, строповки, отсутствие закрепления инструментов, мелких предметов, приспособлений для временного крепления конструкций» [5].

2.3 Уровень производственного травматизма на предприятии

В таблице 4 приведены исходные данные для расчета производственного травматизма на предприятии.

Таблица 4 – Исходные данные производственного травматизма на предприятии [10]

Наименование показателя	Условные обозначения	Единицы измерения	Значение
Годовая среднесписочная численность работников	ССЧ	чел.	510
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	Чнс	чел.	8
Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями	Днс	дн	128
Число случаев профессиональных заболеваний	З	шт.	0
Количество дней временной нетрудоспособности из-за болезни	Дз	дн.	0
Количество случаев заболевания	Кз	шт.	4
Численность работников, которые стали инвалидами	Чи	чел.	0
Количество работников, уволившихся из-за условий труда	Чп	чел.	0
Плановый фонд рабочего времени в днях	Фплан	дни	25
Время оперативное	t_o	мин	32
Время на отдых	$t_{отл}$	мин	120
Ставка рабочего	$T_{чс}$	руб/час	680
Коэффициент доплат	$K_{допл.}$	%	7
Продолжительность рабочей смены	T	час	6
Количество рабочих смен	S	шт	12

Определение коэффициента частоты травматизма:

$$K_q = \frac{Ч_{нс} \cdot 1000}{ССЧ}, \quad (1)$$

где $Ч_{нс}$ – число пострадавших на производстве чел.;

ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел. [11].

$$K_q = \frac{8 \cdot 1000}{510} = 15,7.$$

Коэффициент тяжести травматизма:

$$K_T = \frac{Д_{нс}}{Ч_{нс}}, \quad (2)$$

где $Д_{нс}$ – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем, дн [11].

$$K_T = \frac{128}{8} = 16.$$

«Как считают эксперты, такое положение дел обусловлено общим устареванием основных фондов, используемых в разных отраслях экономики: возрастное оборудование чаще дает сбои, приводящие к возникновению аварий, имеющих последствия в том числе в виде травмирования работников. Таким образом, для возврата к тенденции снижения уровня производственного травматизма компаниям необходимо инвестировать не только в охрану труда персонала, но и в модернизацию оборудования, чтобы обеспечить повышение уровня его надежности и бесперебойную работу. При этом нужно учитывать, что такие инвестиции будут иметь долгосрочный характер: в перспективе они окажут положительное влияние не только на безопасность персонала, но и на производительность компаний, а значит, и их экономические результаты» [27].

2.4 Анализ обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты

По каждому рабочему месту определяется обеспеченность работников средствами индивидуальной и коллективной защиты.

«Оценка обеспеченности работников средствами индивидуальной защиты осуществляется посредством сопоставления фактически выданных средств с Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи рабочим и служащим специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты и другими нормативными документами (ГОСТ, ТУ и т.д.). При оценке обеспеченности работников средствами индивидуальной защиты одновременно производится оценка соответствия выданных средств индивидуальной защиты фактическому состоянию условий труда на рабочем месте. Эффективность средств индивидуальной защиты должна подтверждаться сертификатами соответствия. Оценка обеспечения работников средствами индивидуальной защиты оформляется в виде протокола» [22].

Оценка фактического состояния условий труда на рабочем месте делается с учетом оценок степени вредности и опасности, степени травмоопасности.

«Оценка фактического состояния условий труда по степени вредности и опасности производится в соответствии с Гигиеническими критериями оценки условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса, на основе сопоставления результатов измерений всех опасных и вредных факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса с установленными для них гигиеническими нормативами» [22].

Далее в таблице 5 подведем итоги о средствах защиты на предприятии.

Таблица 5 - Данные о средствах коллективной защиты на предприятии

Перечень оборудования	Содержание в документации	Период испытания	Инвентарный учет и соблюдение охраны труда	Количество в наличии	Наличие
Теплоизолирующие костюмы	Выполняется	1 раз в полгода	+	15	90%
Шлем-каска со светофильтром	Выполняется	1 раз в полгода	+	15	85%
Очки	Выполняется	Не подлежат	+	15	70%
Перчатки	Выполняется	1 раз в 1 год	+	25	85%
Обувь с металлическими вставками	Выполняется	1 раз в полгода	+	20	85%
Ограждающие устройства	Выполняется	1 раз в полгода	+	12	85%
Грузоподъемные механизмы	Выполняется	1 раз в полгода	+	12	85%
Люльки подъемников	Выполняется	1 раз в полгода	+	5	85%
Пояс с карабином	Выполняется	1 раз в полгода	+	18	85%
Сварочный комбинезон	Выполняется	1 раз в полгода	+	18	85%
Пояс и стропы огнеупорные	Выполняется	1 раз в полгода	+	12	85%
Блоки, ролики, пластины	Выполняется	1 раз в 1 год	+	10	85%
Страховочный канат	Выполняется	1 раз в полгода	+	6	85%

На рисунке 2 приведена регламентированная процедура по обеспечению работников средствами индивидуальной защиты.

Входные данные	Операции процесса 1 Ответственный 2 Исполнитель	Выходные данные	Комментарий
----------------	---	-----------------	-------------

Начало

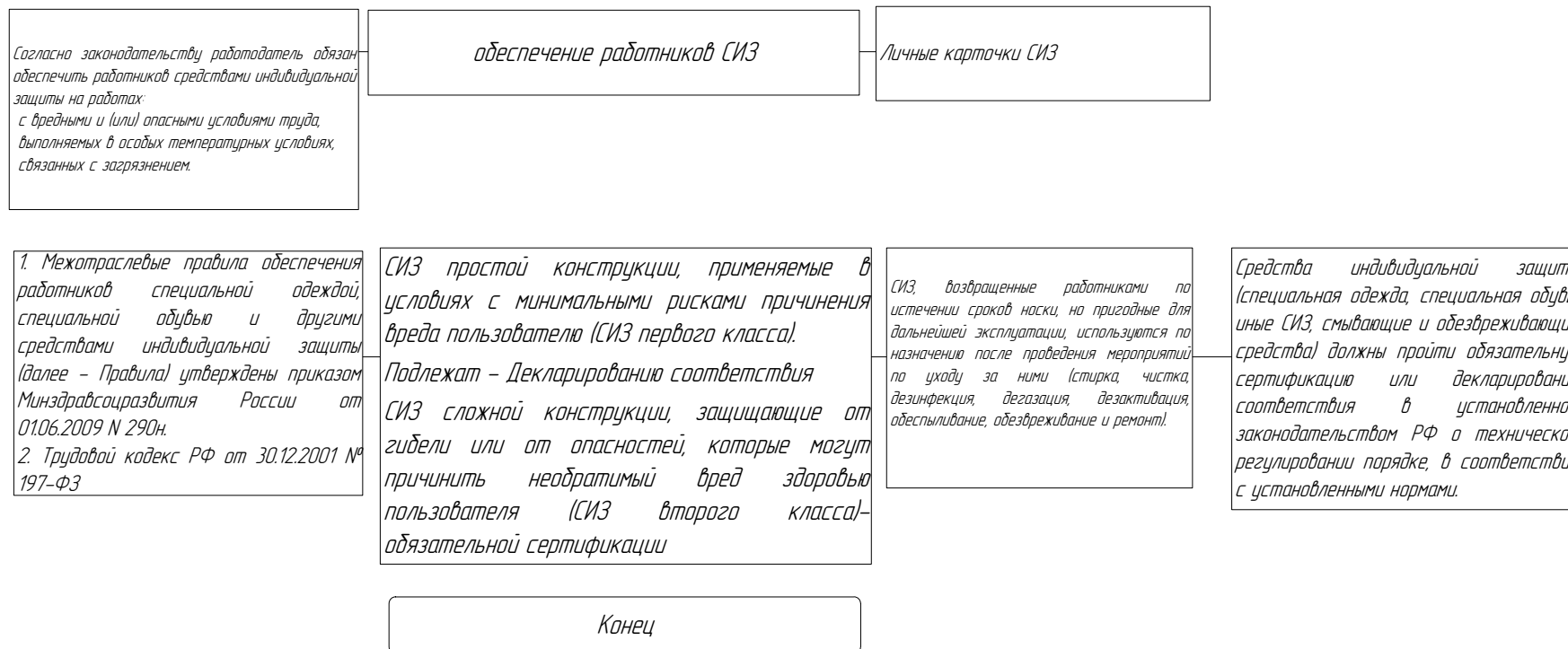


Рисунок 2 - Регламентированная процедура по обеспечению работников средствами индивидуальной защиты

Выводы к разделу 2

В разделе был проведен анализ безопасности предприятия, конкретно анализ безопасности оборудования, приспособлений и инструментов, используемых при выполнении работ на высоте, анализ опасных и вредных производственных факторов, возникающих на рабочих местах персонала при выполнении работ на высоте, уровень производственного травматизма на предприятии и анализ обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты.

Выявлено основное технологическое оборудование на высоте.

Анализ безопасности оборудования, приспособлений и инструментов, используемых при выполнении работ на высоте выявил следующие слабые стороны защищенности:

- содержание технологических и маршрутных карт, предусматривающих требования к хранению заготовок, материалов, инструмента, готовой продукции, отходов производства разработаны не в полном объеме, а также без учета обновленной редакции правоустанавливающего документа;
- вследствие реконструкции некоторых участков цеха и корпуса в целом некоторые леса оборудованы лестницами или трапами для подъема и спуска людей не в полном объеме в ходе чего затруднен рабочий цикл продукции;
- места прохода людей не оборудованы сплошным защитным навесом, а фасад лесов не везде закрыт защитной сеткой.

Данные замечания приняты к исполнению и служат исходными данными для разработки предупреждающих и компенсирующих мероприятий в рамках системы управления охраной труда и третьего раздела настоящей ВКР.

3 Разработка мероприятий по повышению безопасности выполнения работ на высоте

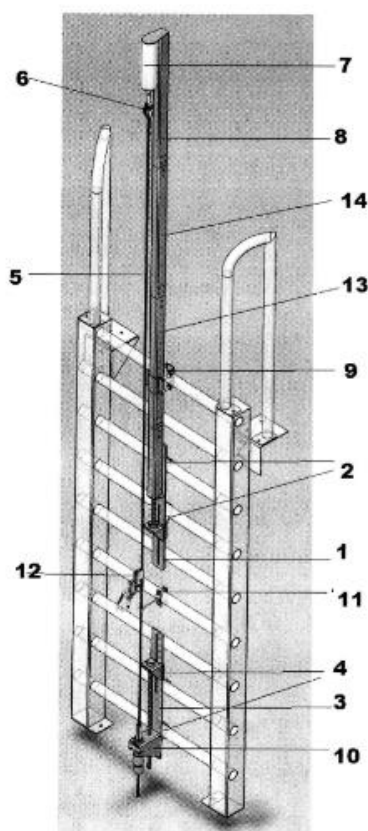
В план организационных мероприятий безопасности входят теоретические сведения:

- соблюдение рационального режима труда (распорядок рабочей смены, взаимозаменяемость сотрудников для бесперебойной работы в рамках рабочей смены);
- соблюдение требований производственной дисциплины;
- соблюдение обстановки на рабочем месте;
- общие правила поведения;
- порядок перемещения по территории;
- сведения о технологическом процессе производства;
- основные обязанности работника;
- правила электробезопасности;
- порядок включения техники;
- демонстрация приемов работы с техникой;
- разделы и основные вопросы первичного инструктажа;
- организация охраны труда;
- опасные и вредные факторы;
- правила безопасного поведения на рабочем месте;
- применение средств индивидуальной защиты;
- порядок выдачи средств индивидуальной защиты;
- меры предупреждения опасных ситуаций;
- основные причины возникновения опасных ситуаций;
- местонахождение средств пожаротушения и сигнализации;
- правила поведения в опасной ситуации;
- оказание первой помощи пострадавшему;

– пути эвакуации.

Предлагается ко внедрению в качестве технического устройства повышения работы на высоте анкерное устройство индивидуальной защиты от падения при работе на высоте. Анкерное устройство индивидуальной защиты от падения при работе на высоте содержит страховочное приспособление в виде троса 1 и несущее основание, содержащее два анкера 2, выполненные с возможностью крепления на несущей конструкции.

На рисунке 3 приведена схема предлагаемого анкерного устройства.



1 – трос; 2 - анкер; 3 – амортизатор; 4 - ; 5 - ползунок; 6 - ушко; 7 - анкер; 8 - основание; 9 – анкеры; 10 – загиб; 11 – трос; 12 – ползунок

Рисунок 3 – Схема предлагаемого анкерного устройства

«Кроме того, анкерное устройство индивидуальной защиты от падения при работе на высоте содержит амортизатор 3 с элементом натяжения, через

который один конец троса 1 закреплен на соответствующем ему одном концевом анкере 2, элемент 4 натяжения троса, через который другой конец троса закреплен на соответствующем ему другом концевом анкере 2, и ползунок 5, размещенный на тросе 1 и содержащий ушко 6, которое выполнено с возможностью крепления к нему средства защиты пользователя. Анкерное устройство индивидуальной защиты от падения при работе на высоте содержит также промежуточные анкеры 7, размещенные по горизонтали с двумя концевыми анкерами 2 и выполненные с возможностью крепления своего основания 8 на несущей конструкции. При этом, каждый из промежуточных анкеров 7 содержит соединенный со своим основанием 8 выступ 9, на котором размещен трубчатый загиб 10, выполненный с возможностью охвата троса 1» [24].

В анкерном устройстве индивидуальной защиты от падения при работе на высоте ползунок 5 представляет собой закрепленный на ушке 6 охватывающий загиб 10, выполненный с возможностью охвата трубчатых загибов 10 промежуточных анкеров и свободного прохождения выступов 9 промежуточных анкеров 7 через щель между концом охватывающего загиба 10 ползунка 5 и его ушком 6 при движении ползунка 5 по тросу 1.

«В случае работы с несущими конструкциями сложной формы трос 1 может быть снабжен промежуточной анкерной вставкой 12, содержащей трубку 13, выполненную с возможностью протяжки в ней троса 1 и концевые анкеры 14 промежуточной анкерной вставки, выполненные с возможностью крепления на несущей конструкции и выполняющие функции, аналогичные функциям промежуточных анкеров 7 и имеющих аналогичную с ними конструкцию. Пользователь закрепляет, например, с помощью карабина (стропа), привязь или иные средства, размещенные на нем. Свободное перемещение пользователя обеспечивается с помощью ползунка 5, свободно перемещающемуся по тросу 1. В чрезвычайной ситуации ползунок 5, размещенный на тросе 1, позволяет исключить падение, а амортизатор 3

смягчает воздействие на пользователя в случае его срыва с несущей конструкции или удерживающих приспособлений» [24].

Таким образом, в предложении обеспечивается достижение требуемого технического результата, поскольку повышается надежность работы устройства индивидуальной защиты от падения при работе на высоте в автономном режиме его эксплуатации.

«Кроме того, также расширяются его функциональные возможности, поскольку обеспечивается его применение для работы со свободным перемещением пользователя по горизонтали в любом диапазоне расстояний, в том числе и при перемещении на несущих конструкциях сложной угловой формы» [24].

Достоинства применения на рассматриваемом объекте:

- надежность работы устройства подтверждается автономным режимом индивидуальной защиты падения человека с высоты;
- расширение функциональных возможностей;
- наблюдается свободное вращение ползунка;
- можно свободно перемещаться по вертикали;
- металлическая стойка снабжена дополнительной планкой, которая необходима для повышения длины.

4 Охрана труда

На предприятии к работе на высоте допускаются лица, достигшие возраста восемнадцати лет.

Работники, выполняющие работы на высоте, должны иметь квалификацию, соответствующую характеру выполняемых работ. Уровень квалификации подтверждается документом о профессиональном образовании (обучении) и (или) о квалификации [18].

«Работники, допускаемые к непосредственному выполнению работ на высоте, выполняемых с оформлением наряда-допуска, делятся на следующие группы по безопасности работ на высоте:

- 1 группа - работники, допускаемые к работам в составе бригады или под непосредственным контролем работника, назначенного приказом работодателя (далее - работники 1 группы);
- 2 группа - бригадиры, мастера, руководители стажировки, а также работники, назначаемые по наряду-допуску ответственными исполнителями (производителями) работ на высоте и работники, допускаемые к работам в составе бригады из числа высококвалифицированных рабочих и специалистов (далее - работники 2 группы)» [19].

Работники, выполняющие работы на высоте, должны знать и уметь применять безопасные методы и приемы выполнения работ на высоте, а также обладать соответствующими практическими навыками [32].

«Обучение работников безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте (в том числе практическим навыкам применения соответствующих СИЗ, их осмотра до и после использования) в заочной форме, а также исключительно с использованием электронного обучения и дистанционных технологий, проведение практических занятий по освоению безопасных методов и приемов выполнения работ на высоте, а также прохождения стажировки в режиме самоподготовки работником не

допускается» [19].

Разработка процедуры проведения вводного инструктажа по охране труда

Охрана труда на предприятии обеспечивается соблюдением требований законодательных актов РФ, которые отнесены к обеспечению безопасного проведения работ и сохранения здоровья работников на предприятии в процессе трудовой деятельности. Охрана труда и техника безопасности – одно из главных направлений деятельности любого рабочего процесса.

Разработка процедуры вводного инструктажа

Процедура вводного инструктажа на рабочем месте включает вопросы по охране труда, связанные со спецификой объекта. То есть необходимо изучить производственные вопросы по выпуску, крупногабаритного оборудования для тяжелого машиностроения, производственные участки (заготовительный, механической сборки, гибки, сварки, испытаний, агрегатных станков, мойки, зачистки, хоннинговки, сборочные), складские помещения (склад металла, склад расходных материалов, склад комплектующих, склад готовой продукции). Кроме того, необходимо понимать, как действовать в случае аварийных ситуаций и при нарушении технологических режимов. Это и умение пользоваться СИЗОД, другими средствами защиты.

Вводный инструктаж проводится работодателем со всеми принятыми работниками согласно трудовому кодексу РФ. Как правило, общий вид первичного инструктажа включает в себя перечень вопросов по ОТ и ТБ, проведение технологического процесса в нормальном допустимом режиме.

«Основой его является знакомство работника с:

- общей информацией о характере производства, назначении рабочего места, используемом на нем и рядом с ним оборудовании, инструменте, материалах;
- факторами, которые могут для этого места считаться опасными или вредными;

- правилами поведения на рабочем месте и в других помещениях;
- основными правилами безопасной работы на имеющемся оборудовании;
- принципами подготовки к работе и завершения ее» [24].

Вводный инструктаж должен всецело охватывать все вопросы производства цеха согласно специфике направления деятельности компании. Следовательно, вариантов программ и процедур первичного инструктажа для различных рабочих мест и профессий различен. Кроме того, первичный инструктаж обязателен для всех работников рассматриваемого предприятия, поскольку присутствует технологическое оборудование, аппараты, химические вещества и электротехнические средства, и техника.

В таблице 6 приведена программа вводного инструктажа на рабочем месте.

Таблица 6 - Программа вводного инструктажа

Разделы и основные вопросы первичного инструктажа	Время
Вводная часть Описание направления деятельности объекта – перечень веществ и материалов, обращающихся в производстве Режим труда. Требования производственной дисциплины Обстановка на рабочем месте Общие правила поведения Порядок перемещения по территории	10 мин
Сведения о технологическом процессе производства Основные обязанности работника Правила электробезопасности Порядок включения техники Демонстрация приемов работы с техникой	20 мин
Организация охраны труда Опасные и вредные факторы Правила безопасного поведения на рабочем месте Применение средств индивидуальной защиты Порядок выдачи средств индивидуальной защиты	15 мин
Меры предупреждения опасных ситуаций Основные причины возникновения опасных ситуаций Местонахождение средств пожаротушения и сигнализации Правила поведения в опасной ситуации Оказание первой помощи пострадавшему Пути эвакуации	15 мин

Продолжение таблицы 6

Разделы и основные вопросы первичного инструктажа	Время
Подготовка рабочего места к работе Проверка общих условий труда Приемы проверки работоспособности техники Действия при обнаружении неисправности	5 мин
Завершение работы Последовательность отключения техники Наведение порядка Моменты, обязательные для проверки перед уходом с рабочего места	5 мин
Изучение инструкции по охране труда	10 мин
Проверка знаний по итогам инструктажа	10 мин
Общее время инструктажа	1 час 30 мин

«Организация проведения вводного инструктажа для нового сотрудника перед началом его работы является обязанностью работодателя и преследует цель обеспечить соблюдение работником правил поведения, направленных на предупреждение возникновения ситуаций, опасных как для жизни и здоровья работника, так и для сохранности имущества работодателя» [20].

Вывод к разделу 4

Разработана процедура вводного инструктажа.

Процедура вводного инструктажа на рабочем месте включает вопросы по охране труда. То есть необходимо изучить поведение веществ и материалов при различных температурных режимах и технологических параметрах. Кроме того, необходимо понимать, как действовать в случае аварийных ситуаций и при нарушении технологических режимов. Это и умение пользоваться СИЗОД, другими средствами защиты.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Идентификация экологических аспектов организации

В ходе рассмотрения производственного технологического процесса необходимо отметить, что оно предназначено для производства гидроусилителей рулевого управления с использованием комплектующих изделий немецкой фирмы Robert Bosch Automotive Steering GmbH (ZF Lenksysteme GmbH), крупногабаритного оборудования для тяжелого машиностроения.

Технологический процесс предприятия не связан с наличием и обращением АХОВ и вредных веществ, которые могут негативно сказаться на окружающей среде.

«Для идентификации и понимания экологических аспектов организации следует использовать качественные и/или количественные данные о характеристиках ее деятельности, продукции и услуг, такие как входные и выходные потоки материалов и энергии, используемые процессы и технологии, оборудование и его размещение, способы транспортирования и человеческий фактор (например, плохое зрение или слух работников). Помимо этого, полезно собирать и анализировать (проводить сбор и анализ информации) информации относительно:

- причинно-следственной связи между элементами деятельности, продукции и услуг организации и возможными или фактическими изменениями окружающей среды;
- экологических взглядов заинтересованных сторон, а также
- возможных экологических аспектов, идентифицированных в правительственных постановлениях, регламентах и разрешениях, в других стандартах или документах промышленных ассоциаций, академических учреждений» [30].

Процесс идентификации экологических аспектов будет более точным, если будут привлечены специалисты, хорошо знающие деятельность организации, ее продукцию и услуги.

«Хотя не существует единого подхода к идентификации экологических аспектов, выбранный подход может включать в себя, например, рассмотрение следующих аспектов:

- выбросы в атмосферу;
- сбросы в воду;
- сбросы на землю (почву);
- использование сырьевых материалов и природных ресурсов (например, использование земли, воды);
- экологические заботы местного сообщества;
- использование энергии;
- потери энергии (например, тепла, радиации, вибрации);
- отходы и побочная продукция;
- физические характеристики объектов (например, размеры, форма, цвет, внешний вид)» [30].

«Также следует рассмотреть аспекты, касающиеся видов деятельности организации, выпуска ею продукции и предоставления услуг, например:

- проектирование и разработка;
- процессы изготовления;
- упаковка и транспортирование;
- экологическая результативность и практика работы с поставщиками и подрядчиками;
- управление отходами;
- добыча и распределение сырьевых материалов и природных ресурсов;
- распределение, использование и утилизация;
- жизнь дикой природы и биоразнообразие» [30].

Выявление антропогенного воздействия на окружающую среду (атмосферу, гидросферу, литосферу)

«Целями политики в области охраны окружающей среды являются:

- предупреждение возникновения и развития чрезвычайных ситуаций;
- снижение размеров ущерба и потерь от чрезвычайных ситуаций;
- ликвидация чрезвычайных ситуаций;
- разграничение полномочий в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций между федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления и организациями» [12].

Это предприятие, занимающее большое техносферное пространство, где присутствует угроза загрязнения элементов окружающей среды только при возникновении аварийных ситуаций, ЧС, пожара или нарушения технологического процесса [3].

«Хозяйственная и иная деятельность органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, юридических и физических лиц, оказывающая воздействие на окружающую среду, должна осуществляться на основе следующих принципов:

- соблюдение права человека на благоприятную окружающую среду;
- обеспечение благоприятных условий жизнедеятельности человека;
- научно обоснованное сочетание экологических, экономических и социальных интересов человека, общества и государства в целях обеспечения устойчивого развития и благоприятной окружающей среды;
- охрана, воспроизводство и рациональное использование природных ресурсов как необходимые условия обеспечения благоприятной окружающей среды и экологической безопасности;

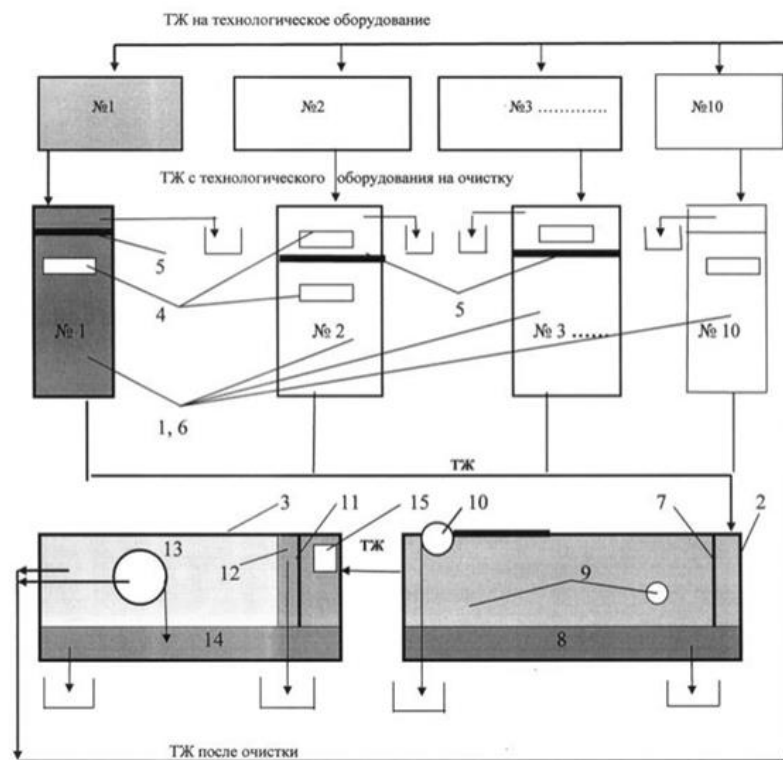
- платность природопользования и возмещение вреда окружающей среде;
- независимость государственного экологического надзора;
- презумпция экологической опасности планируемой хозяйственной и иной деятельности;
- обязательность оценки воздействия на окружающую среду при принятии решений об осуществлении хозяйственной и иной деятельности;
- учет природных и социально-экономических особенностей территорий при планировании и осуществлении хозяйственной и иной деятельности;
- приоритет сохранения естественных экологических систем, природных ландшафтов и природных комплексов;
- допустимость воздействия хозяйственной и иной деятельности на природную среду исходя из требований в области охраны окружающей среды» [17].

На объекте предусмотрена система и мероприятия о проведении общественных обсуждений проектной документации, включая материалы оценки воздействия на окружающую среду.

Модернизация технологических процессов (безотходные, инновационные, основанные на экологически чистых материалах и источниках энергии)

Предлагается ко внедрению установка для обработки технологических жидкостей. Изобретение относится к производству для обработки технологических жидкостей и может применяться на различных моющих установках.

На рисунке 4 представлена схема устройства по обработке жидкостей.



«1 - элемент (емкость 1 или несколько емкостей 1/1-1/10) предварительной обработки; 2 - элемент (емкость 2) черновой обработки; 3 - элемент (емкость 3) чистовой обработки; 4 - элемент насыщения воздухом (эжектор и (или) др.); 5 - элемент успокоения потока (щелевой экран и (или) др.); 6 - элемент предварительной очистки от крупных примесей (конвейер с отдельным приводом и (или) др.); 7 - элемент успокоения потока (щелевой экран и (или) др.); 8 - элемент очистки от крупнодисперсных примесей (донный конвейер и (или) др.); 9 - элемент бактериологической обработки (флотатор с эжектором и (или) др.); 10 - элемент удаления посторонних масел (барабанный, ленточный и (или) др.); 11 - элемент успокоения потока (щелевой экран и (или) др.); 12 - элемент очистки от ферромагнитных примесей (патронный магнитный сепаратор(ы) и (или) др.); 13 - элемент очистки от немагнитных примесей (вакуумный фильтр, напорный фильтр и (или) др.); 14 - элемент очистки от остаточных мелкодисперсных примесей (донный конвейер, шламовый насос и (или) др.); 15 - элемент обеззараживания и дезодорирования очищенной ТЖ (озонатор и (или) др.)» [25]

Рисунок 4 – Схема установки для обработки технологических жидкостей

«Установка содержит элемент предварительной обработки с элементом насыщения воздухом, элементом успокоения потока жидкости, элементом предварительной очистки от крупных примесей, элемент черновой обработки с элементом успокоения потока, элементом бактериологической обработки, элементом удаления посторонних масел и элементом очистки от

крупнодисперсных примесей, элемент чистовой обработки с элементом озонирования, элементом успокоения потока, элементом очистки от ферромагнитных примесей, элементом очистки от немагнитных примесей и элементом очистки от остаточных мелкодисперсных примесей. Обработка осуществляется за один проход через установку всего потока жидкости и не требует никаких дополнительных очистителей. В установке может применяться от одного до десяти элементов предварительной обработки. Элементы обработки располагаются на различных высотных уровнях. Изобретение позволяет улучшить технологические показатели производства и оборудования, а также улучшить экологическую обстановку за счет уменьшения, а в отдельных случаях исключения сбросов технологических жидкостей» [25].

Мероприятия по модернизации:

- соблюдение рационального режима труда (распорядок рабочей смены, взаимозаменяемость сотрудников для бесперебойной работы в рамках рабочей смены);
- внедрение авторских разработок (на стадии проектирования);
- соблюдение требований производственной дисциплины;
- соблюдение обстановки на рабочем месте;
- организация охраны труда;
- контроль опасных и вредных факторов;
- правила безопасного поведения на рабочем месте;
- рациональное использование электроэнергии и контроль энергозатрат;
- применение средств индивидуальной защиты;
- порядок выдачи средств индивидуальной защиты;
- меры предупреждения опасных ситуаций;
- безопасная эксплуатация технологического оборудования (внедрение дополнительных и резервных систем аварийной работы);

- периодический контроль распорядка дня рабочего с корректировкой по снижению нагрузки для увеличения КПД;
- поддержание финансовой стабильности предприятия методом безопасной и многофункциональной работы предприятия (поддержание здоровой конкуренции на рынке);
- соблюдение комплексного подхода, то есть сохранение выполнения задач по разным направлениям деятельности;
- отлаженная система механизации и автоматизации работ;
- своевременная замена оборудования и его списание.

«Технология обработки ТЖ позволяет улучшить технологические показатели производства и оборудования, а также улучшить экологическую обстановку за счет уменьшения, а в отдельных случаях исключения сбросов ТЖ. Установка позволяет адаптировать состав и количество элементов под конкретные производственные условия. Установка отличается конструктивной простотой, технологичностью, ремонтпригодностью, эффективностью и качеством работы, прогрессивностью решений и возможностью дальнейшей модернизации. Конструкция оборудования позволяет производить ремонт и обслуживание без остановки производственного процесса и ухудшения качества очистки ТЖ» [25].

Высокая эффективность работы подтверждена на машиностроительных и металлургических предприятиях России.

Вывод к разделу 5

На объекте предусмотрена система и мероприятия о проведении общественных обсуждений проектной документации, включая материалы оценки воздействия на окружающую среду.

Основными мероприятиями по организации мониторинга являются визуальное и инструментальное наблюдение.

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Анализ возможных техногенных аварий

Техногенными авариями на производственном предприятии могут быть:

- пожар;
- взрыв;
- ЧС, связанные с нарушением технологического режима или нарушением инженерных коммуникаций;
- ЧС, вызванные обрушением здания предприятия.

Причинами пожара на рассматриваемом предприятии могут быть:

- неосторожное обращение с огнем в течение трудового процесса;
- нарушение в работе электропроводки, электрооборудования;
- короткое замыкание электропроводки.

Причинами взрыва на рассматриваемом предприятии могут быть:

- возникший на предприятии пожар;
- нарушение в работе с баллонами под давлением или в течение их хранения.

Мероприятия по недопущению пожара на территории предприятия:

- качественная замена всех электропроводящих элементов технологического процесса с дальнейшей детализацией по эксплуатации (наличие всех регламентных ТО, предупредительных ремонтов, капитальных ремонтов и реконструкции);
- соблюдение производственной дисциплины в рамках технологического процесса (недопущение посторонних вещей на рабочем месте, источников зажигания, промасленной ветоши и волокнистых стройматериалов, изделий и предметов);
- знание должностных инструкций и действий при обнаружении пожара, практическая отработка рассматриваемых действий со службами жизнеобеспечения и администрацией объекта с

обязательной сдачей зачетов (проставляются начальником подразделения отметки о принятии зачета, при практических тренировках отмечается расчетное время эвакуации и оцениваются слаженность и корректность действий при условном пожаре).

Руководитель предприятия, а также все должностные лица организации несут ответственность за выполнение технологического процесса, а также безопасность по отношению к трудящимся, а также обеспечению нейтрального соседства к другим объектам промышленной зоны [14].

Подготовка населения к действиям в чрезвычайных ситуациях осуществляется в организациях, в том числе в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, по месту жительства, а также с использованием специализированных технических средств оповещения и информирования населения в местах массового пребывания людей.

Проведение мониторинга и анализа рисков природного, техногенного и иного характера и противодействие им

«Методическое руководство при решении вопросов защиты населения от чрезвычайных ситуаций и контроль за подготовкой населения к действиям в чрезвычайных ситуациях, обучением навыкам безопасного поведения на водных объектах, своевременным оповещением и информированием населения о чрезвычайных ситуациях, размещением специализированных технических средств оповещения и информирования населения в местах массового пребывания людей осуществляются федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на решение задач в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций» [12].

Руководители и другие работники органов государственной власти, органов местного самоуправления и организаций проходят подготовку к действиям в чрезвычайных ситуациях в образовательных организациях по основным профессиональным образовательным программам [15].

«Пропаганда знаний в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, в том числе обеспечения безопасности людей на

водных объектах, обеспечивается органами управления, входящими в единую государственную систему предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, совместно с общественными объединениями, осуществляющими свою деятельность в области защиты и спасения людей» [12].

Для пропаганды знаний в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, в том числе обеспечения безопасности людей на водных объектах, могут использоваться средства массовой информации, а также специализированные технические средства оповещения и информирования населения в местах массового пребывания людей.

Обеспечение безопасности в зданиях и сооружениях, на производственных объектах является актуальной темой для изучения, размышления и исследования. Техносферная безопасность на сегодняшний день составляет обширный многозадачный комплекс, требующий решения и применения на практике. Обусловлено это тем, что с ростом техносферного пространства, возрастает риск возникновения аварийных ситуаций, нарушения технологического процесса, пожаров и взрывов на объектах промышленного значения. Поэтому и необходимы перспективные направления развития обеспечения безопасности [13].

Система обеспечения безопасности, защита от ЧС – это комплекс организационных и технических мероприятий, которые направлены на профилактику ЧС и недопущение подобных ситуаций. Прежде всего, это обучение работников объекта с обязательным принятием зачетов и практической отработкой навыков под руководством профессиональных органов (аварийных службы, подразделений пожарной охраны, лиц органов надзорной деятельности ПО). Далее это проектирование объекта согласно нормам положенности, допустимым объемно-планировочным решениям и содержание эвакуационных путей, выходов и элементов пожарной безопасности в исправном состоянии [33].

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

В данном разделе произведена оценка эффективности с учетом наличия исходных данных, а также согласно плану предлагаемых мероприятий по охране труда.

В таблице 7 представлен план мероприятий по улучшению охраны труда на предприятии.

Таблица 7 - План мероприятий по улучшению охраны труда на предприятии

Наименование структурного подразделения	Наименование мероприятия	Цель	Срок выполнения	Структурные подразделения	Источники финансов
Производственный корпус предприятия, цех машиностроения	Внедрение анкерного устройства	Безопасность работы на высоте	09.12.2022	Производственный корпус предприятия, цех машиностроения	Бюджет предприятия
	Контроль обеспеченности средств защиты	Снижение уровня профессионального риска	09.12.2022		Бюджет предприятия
	Контроль производственной дисциплины	Обеспечение техносферной безопасности	09.12.2022		Бюджет предприятия
	Проверка и сдача зачетов при работе на высоте	Безопасность работы на высоте	09.12.2022		Бюджет предприятия
	Внеочередная проверка средства защиты методом испытания	Обеспечение безопасной работы	09.12.2022		Бюджет предприятия
	Проверка документации в области ОТ	Обеспечение безопасной работы	09.12.2022		Бюджет предприятия
	Контроль работы на высоте, а также устройство резервного страховочного элемента	Безопасность работы на высоте	09.12.2022		Бюджет предприятия

В таблице 8 приведены исходные данные для расчета показателей эффективности мероприятий по охране труда.

Таблица 8 – Исходные данные для расчета

Наименование показателя	Условные обозначения	Единицы измерения	Значение показателя	
			1 (до реализации мероприятий)	2 (после реализации мероприятий)
Число единиц оборудования, не соответствующего требованиям безопасности	М _і	шт.	7	0
Общее количество единиц оборудования	М	шт.	18	18
Количество производственных помещений, которые не отвечают требованиям безопасной их эксплуатации	Б _і	шт.	2	0
Общее число производственных помещений	Б	шт.	10	10
Количество рабочих мест, условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям	К _і	РМ	9	0
Общее количество рабочих мест	К _з	РМ	80	80
Численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям	Ч _і	чел.	9	0
Годовая среднесписочная численность работников	ССЧ	чел.	80	80
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	Ч _{нс}	чел.	1	0
Число случаев профессиональных заболеваний	З	шт.	0	0
Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями	Д _{нс}	дн.	12	0
Количество дней временной нетрудоспособности из-за болезни	Д _з	дн.	0	0
Численность работников, которые стали инвалидами	Ч _и	чел.	0	0

Продолжение таблицы 8

Наименование показателя	Условные обозначения	Единицы измерения	Значение показателя	
			1 (до реализации мероприятий)	2 (после реализации мероприятий)
Время оперативное	t_0	мин	15	15
Количество работников, уволившихся по собственному желанию из-за неудовлетворительных условий труда	$Ч_{п}$	чел.	0	0
Плановый фонд рабочего времени в днях	$\Phi_{план}$	дни	17	17
Количество случаев заболевания	$Kз$	шт.	0	0
Время обслуживания рабочего места	$t_{ом}$	мин	21	20
Время на отдых	$t_{отл}$	мин	18	20
Ставка рабочего	$T_{чс}$	руб/час	365	452
Коэффициент доплат	$k_{допл.}$	%	1,2	1,3
Продолжительность рабочей смены	T	час	12	12
Количество рабочих смен	S	шт	2	2
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ	-	1,1	1,1
Страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	$t_{страх}$	%	1,2	1,2
Нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности	E_n		1,0	1,0
Единовременные затраты	$Z_{ед}$	руб.	125	120

Далее проведем расчет по показателям эффективности плана мероприятий по охране труда.

В таблице 9 представлена смета расходов на реализацию мероприятий по ОТ.

Таблица 9 - Смета расходов на реализацию мероприятий по ОТ

Статья затрат	Сумма, руб
Стоимость оборудования (анкерное устройство индивидуальной защиты от падения при работе на высоте)	12500
Материалы и комплектующие (анкерная вставка, трубка, ползунок, концевые и промежуточные анкеры)	8000
Пуско-наладочные работы (закупка, испытание, приспособление на рабочем месте)	10000
Итого	30500

Расчетное значение увеличения количества производственного оборудования, которое должно соответствовать требованиям:

$$\Delta M = \frac{M_1 - M_2}{M} \cdot 100\%, \quad (3)$$

где M_1 , M_2 – число единиц производственного оборудования, не соответствующего требованиям безопасности до и после внедрения мероприятий;

M – значение полного (всего имеющегося в эксплуатации) количества производственного оборудования, шт.

$$\Delta M = 0.$$

Далее произведем расчет параметра по увеличению единиц производственных помещений:

$$\Delta B = \frac{B_1 - B_2}{B} \cdot 100\%, \quad (4)$$

где B_1 , B_2 – число производственных помещений, которое не соответствует требованиям безопасности на рассматриваемом предприятии, шт;

B – значение полного (всего имеющегося в эксплуатации) количества производственных помещений, шт.

$$\Delta Б = \frac{2 - 0}{10} \cdot 100\% = 20.$$

Расчет параметра сокращения количества рабочих мест, которые не соответствуют требованиям безопасности на рассматриваемом предприятии:

$$\Delta К = \frac{К_1 - К_2}{К_3} \cdot 100\%, \quad (5)$$

где $К_1, К_2$ – количество рабочих мест, которые не соответствуют требованиям безопасности на рассматриваемом предприятии;

$К_3$ – общее количество рабочих мест.

$$\Delta К = \frac{9 - 0}{80} \cdot 100\% = 11,25.$$

Далее необходимо определить положительную динамику по количеству людей (трудящихся) в условиях, которые не соответствуют требованиям безопасности на рассматриваемом предприятии:

$$\Delta Ч = \frac{Ч_1 - Ч_2}{ССЧ} \cdot 100\%, \quad (6)$$

где $Ч_1, Ч_2$ – численность занятых, работающих в условиях, которые не соответствуют требованиям безопасности на рассматриваемом предприятии, чел;

ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел.

$$\Delta Ч = \frac{9 - 0}{80} \cdot 100\% = 11,25.$$

Таким образом, далее можно производить расчет показателей социальной эффективности (от разработанных правил по ОТ).

Расчет коэффициента частоты травматизма:

$$K_{\text{ч}} = \frac{Ч_{\text{нс}} \cdot 1000}{\text{ССЧ}}, \quad (7)$$

где $Ч_{\text{нс}}$ – количество пострадавших от несчастных случаев на производстве чел.

$$K_{\text{ч}} = \frac{1 \cdot 1000}{80} = 12,5.$$

Коэффициент тяжести травматизма:

$$K_{\text{т}} = \frac{Д_{\text{нс}}}{Ч_{\text{нс}}} \quad (8)$$

где $Д_{\text{нс}}$ – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем, дн;

$Ч_{\text{нс}}$ – количество пострадавших от несчастных случаев на производстве чел.

Далее определим коэффициент изменения частоты травматизма:

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100\% - \frac{K_{\text{ч}2}}{K_{\text{ч}1}} \cdot 100\%, \quad (9)$$

где $K_{\text{ч}2}$, $K_{\text{ч}1}$ – коэффициент частоты травматизма после и до проведения мероприятий соответственно.

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100\% - \frac{12,5}{14,5} \cdot 100\% = 14\%.$$

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

$$\Delta K_{\text{т}} = 100\% - \frac{K_{\text{т}2}}{K_{\text{т}1}} \cdot 100\%, \quad (10)$$

где $K_{т2}$, $K_{т1}$ – коэффициент тяжести травматизма до и после проведения мероприятий.

Далее проведем расчет коэффициент уменьшения частоты возникновения профессиональных заболеваний:

$$\Delta K_3 = \frac{3_1 - 3_2}{ССЧ} \cdot 100\%, \quad (11)$$

где 3_1 , 3_2 – количество случаев возникновения профессиональных заболеваний до и после разработки и применения мер по ОТ.

$$\Delta K_3 = 0.$$

Данный расчет показывает, что относительно сложно выявить профессиональное заболевание.

Сокращение коэффициента тяжести заболевания:

$$\Delta K_{3.т.} = \frac{D_{31}}{K_{31}} - \frac{D_{32}}{K_{32}}, \quad (12)$$

где D_{31} , D_{32} – количество дней временной нетрудоспособности из-за возникновения профессиональных заболеваний до и после разработки и применения мер по ОТ;

K_{31} , K_{32} – число профессиональных заболеваний до и после разработки и применения мер по ОТ.

$$\Delta K_{3.т.} = 0.$$

В связи с этим, рассчитаем на сколько уменьшилось количество случаев выхода на инвалидность (или возникновения профессиональных заболеваний) в связи с тяжелыми условиями труда:

$$\Delta\text{Ч} = \frac{\text{Ч}_{\text{и1}} - \text{Ч}_{\text{и2}}}{\text{ССЧ}} \cdot 100\% \quad (13)$$

где $\text{Ч}_{\text{и1}}$, $\text{Ч}_{\text{и2}}$ – численность работников, которые стали инвалидами до и после проведения мероприятий, чел.

$$\Delta\text{Ч} = 0.$$

Далее проведем расчет сокращения рабочих единиц, которые уволились из-за неудовлетворительных условий труда:

$$\Delta\text{Ч}_{\text{п}} = \frac{\text{Ч}_{\text{п1}} - \text{Ч}_{\text{п2}}}{\text{ССЧ}}, \quad (14)$$

где $\text{Ч}_{\text{п1}}$, $\text{Ч}_{\text{п2}}$ – количество работников, уволившихся по собственному желанию из-за неудовлетворительных условий труда соответственно до и после внедрения мероприятий, чел.

$$\Delta\text{Ч}_{\text{п}} = 0.$$

Годовые потери рабочего времени:

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \cdot \text{Д}_{\text{нс}}}{\text{ССЧ}}, \quad (15)$$

где $\text{Д}_{\text{нс}}$ – число дней нетрудоспособности из-за несчастного случая, дн.

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \cdot 12}{80} = 15.$$

Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - \text{ВУТ}, \quad (16)$$

где $\Phi_{\text{план}}$ – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дн.;
 ВУТ – годовые потери рабочего времени, дни.

$$\Phi_{\text{факт}} = 17 - 15 = 2.$$

Следовательно, фактический годовой фонд равно плановому, поскольку годовые потери рабочего времени составили 0.

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

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт2}} - \Phi_{\text{факт1}}, \quad (17)$$

где $\Phi_{\text{факт2}}$, $\Phi_{\text{факт1}}$ – фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего после и до проведения мероприятия, дни.

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 0.$$

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

$$\mathcal{E}_{\text{ч}} = \frac{\text{ВУТ}_1 - \text{ВУТ}_2}{\Phi_{\text{факт1}}} \cdot \text{Ч}_1, \quad (18)$$

где ВУТ_1 , ВУТ_2 – потери рабочего времени до и после применения мер по ОТ, дни;

$\Phi_{\text{факт1}}$ – фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятия, дни.;

Ч_1 – количество рабочих, пострадавших от несчастных случаев до внедрения мероприятий.

$$\mathcal{E}_{\text{ч}} = \frac{12-0}{\Phi_{\text{факт1}}} \cdot \text{Ч}_1 = 0.$$

Далее проведем расчет эффективности при внедрении мер по ОТ.

Динамика производительности труда:

$$П_{\text{тр}} = \frac{t_{\text{шт1}} - t_{\text{шт2}}}{t_{\text{шт1}}} \cdot 100\%, \quad (19)$$

где $t_{\text{шт1}}$ и $t_{\text{шт2}}$ – суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл до и после внедрения мероприятий.

$$П_{\text{тр}} = \frac{54 - 55}{54} \cdot 100\% = 2\%.$$

Общие затраты времени по технологическому циклу:

$$t_{\text{шт}} = t_o + t_{\text{ом}} + t_{\text{отл}} \quad (20)$$

где t_o – оперативное время, мин.;

$t_{\text{ом}}$ – время обслуживания рабочего места;

$t_{\text{отл}}$ – время на отдых и личные надобности.

$$t_{\text{шт1}} = 15 + 21 + 18 = 54.$$

$$t_{\text{шт2}} = 15 + 20 + 20 = 55.$$

Прирост производительности труда:

$$П_{\text{Э}_q} = \frac{\text{Э}_q \cdot 100\%}{\text{ССЧ}_1 - \text{Э}_q} \quad (21)$$

где Э_q – сумма относительной экономии (высвобождения) численности работающих (рабочих) по всем мероприятиям, чел.;

ССЧ_1 – среднесписочная численность до проведения мероприятий, чел.

$$П_{\text{Э}_q} = \frac{4 \cdot 100\%}{80 - 4} = 5,26.$$

Общий годовой эффект по окончании реализации мероприятий по ОТ:

$$\mathcal{E}_Г = \mathcal{E}_{мз} + \mathcal{E}_{\text{усл тр}} + \mathcal{E}_{\text{страх}} \quad (22)$$

где $\mathcal{E}_{мз}$ – годовая экономия материальных затрат, руб.;

$\mathcal{E}_{\text{усл тр}}$ – годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот;

$\mathcal{E}_{\text{страх}}$ – годовая экономия по отчислениям на социальное страхование.

$$\mathcal{E}_Г = 158000 + 1045418,4 + 1254502,08 = 2457920,48.$$

Среднедневная заработная плата:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = T_{\text{час}} \cdot T \cdot S \cdot (100\% + k_{\text{допл}}), \quad (23)$$

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

T – продолжительность рабочей смены, час.;

S – количество рабочих смен;

$k_{\text{допл}}$ – коэффициент доплат за условия труда, %.

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = 365 \cdot 12 \cdot 2 \cdot (100\% + 1,2) = 8\,886,512.$$

Материальные затраты из-за несчастных случаев на производстве:

$$P_{мз} = \text{ВУТ} \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot x \cdot \mu, \quad (24)$$

где x – коэффициент, учитывающий косвенные потери;

μ – коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат по отношению к заработной плате.

$$P_{мз} = 12 \cdot 6832,8 \cdot 2 \cdot 1,2 = 196784,6.$$

Годовая экономия материальных затрат:

$$\mathcal{E}_{\text{мз}} = P_{\text{мз2}} - P_{\text{мз1}}, \quad (25)$$

где $P_{\text{мз1}}$, $P_{\text{мз2}}$ — материальные затраты в связи с несчастными случаями до и после проведения мероприятий, руб.

$$\mathcal{E}_{\text{мз}} = 196784,6 - 1580000 = 38784,64.$$

Среднегодовая заработная плата:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \Phi_{\text{план}}, \quad (26)$$

где $\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}$ — среднедневная заработная плата одного работающего, руб.
 $\Phi_{\text{план}}$ — плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дн.

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = 6832,8 \cdot 17 = 116157,6.$$

Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот:

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = (Ч_1 - Ч_2) \cdot (\text{ЗПЛ}_{\text{год1}} - \text{ЗПЛ}_{\text{год2}}) \quad (27)$$

где $Ч_1$, $Ч_2$ — численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают требованиям до и после проведения мероприятий, чел.;

$\text{ЗПЛ}_{\text{год1}}$, $\text{ЗПЛ}_{\text{год2}}$ — среднегодовая заработная плата работника, руб.

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = 9 \cdot 116157,6 = 1045418,4.$$

Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование:

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = \mathcal{E}_{\text{усл.тр}} \cdot t_{\text{страх}}, \quad (28)$$

где $\mathcal{E}_{\text{усл.тр}}$ — годовая экономия за счет уменьшения выплаты льгот;

$t_{\text{страх}}$ — страховой тариф.

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = 1045418,4 \cdot 1,2 = 1254502,08.$$

Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий:

$$T_{\text{ед}} = \frac{Z_{\text{ед}}}{\mathcal{E}_{\text{г}}}, \quad (29)$$

где $Z_{\text{ед}}$ –затраты на проведение мероприятий по улучшению труда, руб.;

$T_{\text{ед}}$ – срок окупаемости единовременных затрат, год.

$$T_{\text{ед}} = \frac{125}{2457920,48} = 5,08 \times 10^{-5}.$$

Выводы к разделу 7

Проведен расчет эффективности внедрения системы управления профессиональными рисками, согласно показателям санитарно-гигиенической эффективности плана мероприятий по охране труда предлагается внедрить на объекте.

Заключение

Темой настоящей ВКР является: «Разработка мероприятий по охране труда, повышающих безопасность выполнения работ на высоте».

Совершенствованы мероприятия по охране труда по выполнению работ на высоте посредством внедрения организационно-технических методов.

Объектом представленной ВКР является ОАО «Магистральные нефтепроводы».

Рассмотрен и выполнен ряд задач:

- описание характеристики объекта производственной деятельности по обеспеченности в сфере системы управления охраной труда;
- выявление критериев и рисков для работников в ходе выполнения работ на высоте;
- разработка регламентированной процедуры по охране труда;
- предложение мероприятий по охране труда для внедрения на предприятии.

Охрана труда в производственной деятельности человека играет важнейшую роль в общем смысле обеспечения безопасности людей в трудовом процессе. Это объясняется тем, что с развитием рыночной экономики не только в России, но и в мире, возрос и риск возникновения аварийных ситуаций на производственных объектах.

Данный вид работ представляет определённую степень опасности во всех видах деятельности, данной тематике посвящены обособленно отдельные нормы правила в законодательной базе по охране труда.

Любые действия, производимые на высоте в процессе трудовой деятельности связаны с факторами повышенной опасности, уровень травматизма в рассматриваемой области высок и статистические данные доказывают о необходимости привлечения в данной теме особого внимания.

Список используемых источников

1. АО «Транснефть - Дружба» официальный информационный источник. URL: <https://druzhba.transneft.ru/about/vipysk-prodykcii/> (дата обращения: 03.09.2022).
2. Арустамов Э.А., Косолапова Н.В., Прокопенко Н.А. Безопасность жизнедеятельности : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. М . : Издательский центр «Академия», 2015. – 176 с.
3. Ацканов, Р. Р. Экологическое развитие регионов как основа реализации государственной политики в сфере природопользования // Биоэкономика и экобиополитика. 2015. № 1 (1). С. 23-28. URL: <https://moluch.ru/th/7/archive/20/523/> (дата обращения: 27.04.2022).
4. Бурко Р. А. Экологические проблемы современного общества и их пути решения // Молодой ученый. 2013. № 11 (58). – С. 237-238. URL: <https://moluch.ru/archive/58/8206/> (дата обращения: 20.05.2022).
5. Вредные и опасные производственные факторы при выполнении работ на высоте, официальный информационный источник. URL: <https://42buketa.ru/1527> (дата обращения: 03.09.2022).
6. Горбунова, Е. С. Совершенствование процедуры проведения производственного контроля на опасных производственных объектах / Е. С. Горбунова. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2020. –№ 3 (293). – С. 43-45. – URL: <https://moluch.ru/archive/293/66404/> (дата обращения: 07.06.2022).
7. ГОСТ 12.0.003-2015 «Опасные и вредные производственные факторы» [Электронный ресурс] : (утв. 01.03.2017). URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 12.09.2022).
8. ГОСТ 12.0.004-2015 «Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения» [Электронный ресурс] : (утв. 01.03.2017). URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200136072> (дата обращения: 12.09.2022).

9. Деятельность АО «Транснефть - Дружба», основные направления деятельности, официальный информационный источник. URL: <https://druzhba.transneft.ru/about/deyatelnst/> (дата обращения: 03.09.2022).

10. Изменения в правила по охране труда при работе на высоте [Электронный ресурс] Приказ министерства труда и социальной защиты № 155н от 28.03.2014. URL: <https://rulaws.ru/acts/Prikaz-Mintruda-Rossii-ot-17.06.2015-N-383n/> (дата обращения: 03.09.2022).

11. Козырицкий П.А. Анализ травматизма и несчастных случаев при производстве работ на высоте // Вестник Белорусско-Российского университета. 2010. 2(27).

12. О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21.12.1994 № 68 (ред. от 30.12.2021). URL: <https://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-21.12.1994-N-68-FZ/> (дата обращения: 02.09.2022).

13. О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 26.12.2008 №294-ФЗ (ред. от 08.12.2020). URL: <https://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-26.12.2008-N-294-FZ/> (дата обращения: 24.05.2022).

14. О применении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности [Электронный ресурс] : Письмо Ростехнадзора от 24.10.2019 № 08-00-13/485. URL: https://rulaws.ru/acts/Pismo-Rostehnadzora-ot-24.10.2019-N-08-00-13_485/ (дата обращения: 14.05.2022).

15. О проведении эксперимента по внедрению системы управления дистанционным контролем промышленной безопасности [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 31.12.2020 № 2415. URL: - <https://rulaws.ru/goverment/Postanovlenie-Pravitelstva-RF-ot-31.12.2020-N-2415/> (дата обращения: 14.05.2022).

16. О промышленной безопасности опасных производственных объектов [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ (ред. от 11.06.2021). URL: <https://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-21.07.1997-N-116-FZ/> (дата обращения: 11.07.2022).

17. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 № 7 (ред. от 30.12.2021). URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=413568> (дата обращения: 02.03.2022).

18. Об утверждении Перечня вопросов, предлагаемых на квалификационном экзамене по аттестации экспертов в области промышленной безопасности [Электронный ресурс] : Приказ Ростехнадзора от 27.11.2017 № 498 (ред. от 02.07.2021). URL: <https://rulaws.ru/acts/Prikaz-Rostehnadzora-ot-27.11.2017-N-498/> (дата обращения: 14.05.2022).

19. Об утверждении Правил по охране труда при работе на высоте [Электронный ресурс] Приказ министерства труда и социальной защиты № 782н от 16.11.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573114692?ysclid=154osiido994937445> (дата обращения: 03.07.2022).

20. Организация охраны труда на предприятии : учеб. пособие / В. С. Сердюк, В. В. Утюганова, С. В. Янчий ; Минобрнауки России, ОмГТУ. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2016.

21. Охрана труда, материал из Википедии – свободной энциклопедии. URL: <https://goo.su/PsoQ> (дата обращения: 03.09.2022).

22. Оценка обеспеченности работников средствами защиты официальный информационный источник. URL: https://oxrana-https://studbooks.net/1395527/bzhd/otsenka_obespechennosti_rabotnikov_sredstva_mi_zaschity (дата обращения: 03.09.2022).

23. Оценка охраны труда на предприятии, материал из Википедии – свободной энциклопедии. URL: <https://ecostandardgroup.ru/journal/otsenka-okhrany-truda-na-predpriyatii/> (дата обращения: 03.09.2022).

24. Пат. 174803 Российская Федерация, МПК E04G 21/32(2006.01). Анкерное устройство индивидуальной защиты от падения при работе на высоте/ Лазарев Д.В. ; заявитель и патентообладатель ООО «Высота-М». - № 2015145362/12; заявл. 21.10.2015 ; опубл. 20.02.2016, Бюл. № 5. – 6 с. [Электронный ресурс] — URL: https://yandex.ru/patents/doc/RU174803U1_20171102 (дата обращения: 09.11.2022).

25. Пат. 2465213 Российская Федерация, МПК E04G 21/32(2006.01). Установка для обработки технологических жидкостей/ Черобаев А.С. ; заявитель и патентообладатель Черобаев А.С. - № 2015145362/12; заявл. 26.07.2011 ; опубл. 26.07.2011, Бюл. № 5. – 6 с. [Электронный ресурс] — URL: https://yandex.ru/patents/doc/RU2465213C1_20121027 (дата обращения: 09.11.2022).

26. Программа вводного инструктажа на рабочем месте. URL: https://nalog-nalog.ru/ohrana_truda/programma_pervichnogo_instruktazha_na_rabochem_meste/ (дата обращения: 04.03.2022).

27. Работы на высоте, материал из Википедии – свободной энциклопедии. URL: <https://goo.su/XhH1S> (дата обращения: 03.07.2022).

28. Серикбаева, А. Б. Система оценки и управления безопасностью предприятия в условиях неопределенности / Молодой ученый. –2016. –№ 11 (115). –С. 471-473. – URL: <https://moluch.ru/archive/115/25272/> (дата обращения: 14.05.2022).

29. Статистика травматизма на производстве в России, официальный информационный источник. URL: <https://oxrana-bez.ru/stati/statistika-travmatizma-na-proizvodstve-v-rossii/> (дата обращения: 03.09.2022).

30. Управление рисками организаций, материал из Википедии – свободной энциклопедии. URL: <https://goo.su/FK6ie> (дата обращения: 03.09.2022).

31. Шувакин, А. Е. Ориентированный подход при осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на объектах газораспределения и газопотребления // Молодой ученый. – 2015. – № 22 (102). – С. 225-228. URL: <https://moluch.ru/archive/102/23353/> (дата обращения: 14.05.2022).
32. Faveri F.M. Assessment of the efficiency of industrial safety of the petrochemical complex, May, 2014, p.89–91.
33. Kalghatgi G. The danger of technological processes of production// Science and industry. – 2013. – № 52. – P.91–106.
34. Makoto O.B., Kiyohiro I.S. The optimization of Structures - Generalized Sensitivity Analysis– 2016. – № 11. – P. 11–18.
35. Sunavala P.O. Dynamics of the buoyant diffusion flame // Journal of the Institute of Fuel. – 2020. – № 11. – P. 6–9.
36. Sutfert H.K. Industrial accident risks // Journal of the Institute of Production. – 2022 – № 11. – P. 45–52.