

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 «Профилактика травматизма и профзаболеваний на основе
результатов мониторинга показателей условий и охраны труда»

Обучающийся

С.А. Митяшов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент Е.В. Полякова

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

Консультанты

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2022

Аннотация

Тема бакалаврской работы – «Профилактика травматизма и профзаболеваний на основе результатов мониторинга показателей условий и охраны труда».

В разделе «Характеристика производственного объекта» приведена информация о расположении предприятия, производимой продукции, дается общее описание технологического оборудования вентиляционного участка, основных технических характеристик центральных кондиционеров для чистых помещений, приточных и приточно-вытяжных систем, чиллеров. Проведен анализ имеющихся принципов, средств, методов, обеспечивающих безопасность на участке вентиляции, действующей системы управления охраной труда, определены вредные и (или) опасные факторы производственной среды и трудового процесса.

В разделе «Анализ травматизма на объекте» приведена статистика несчастных случаев, по предприятию, по степени тяжести, по видам происшествий, по причинам. Рассчитаны показатели частоты и тяжести производственного травматизма по предприятию. Выбран объект исследования, техническое решение, произведен расчет вложений в мероприятия и срока окупаемости.

В разделе «Мероприятия по профилактике травматизма и профзаболеваний» представлены мероприятия по снижению воздействия факторов производственного процесса, улучшению условий труда на рабочих местах работников вентиляционного участка на основе результатов мониторинга показателей условий и охраны труда.

В разделе «Охрана труда» дано краткое описание действующей системы управления охраной труда на вентиляционном участке, разработана процедура проведения расследования несчастного случая.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» рассмотрены экологические аспекты АО «Нижфарм»,

С необходимостью защиты воздуха атмосферы разработана процедура по выработке мер снижения выбросов пыли и газа в атмосферу, произведен подбор пылеуловителя.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» разобраны возможные техногенные аварии на вентиляционном участке и предприятии, определена процедура действий при получении сигнала об аварии.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» рассчитана эффективность запланированных мероприятий.

Работа содержит 65 страниц машинописного текста, 10 рисунков, 8 таблиц. Список используемых источников содержит 20 наименований.

Содержание

Введение.....	6
Термины и определения.....	7
Перечень обозначений и сокращений.....	8
1 Характеристика производственного объекта.....	9
1.1 Расположение предприятия.....	9
1.2 Производимая продукция или виды услуг.....	10
1.3 Технологическое оборудование.....	10
1.4 Виды выполняемых работ.....	12
1.5 План размещения основного технологического оборудования.....	13
1.6 Описание технологического процесса.....	15
1.7 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.....	19
1.8 Анализ действующей системы управления охраной труда.....	22
1.9 Мониторинг показателей условий и охраны труда.....	24
2 Анализ травматизма на объекте.....	26
3 Мероприятия по профилактике травматизма и профзаболеваний.....	30
3.1 Выбор объекта исследования.....	30
3.2 Выбор технического решения.....	31
4 Охрана труда.....	40
4.1 Действующая система управления охраной труда на объекте.....	40
4.2 Процедура проведения расследования несчастного случая.....	41
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	42
5.1 Идентификация экологических аспектов организации.....	42
5.2 Антропогенное воздействие на окружающую среду.....	43
5.3 Разработка мер по снижению выбросов пыли и газа в атмосферу.....	44
5.4 Подбор пыле- и газоулавливающего оборудования.....	45
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	49
6.1 Анализ возможных техногенных аварий.....	49

6.2 Разработка первоочередных действий при получении сигнала об аварии.....	50
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	52
7.1 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности ...	54
Заключение.....	62
Список используемых источников.....	63
Приложение А Генеральный план объекта.....	66
Приложение Б Анализ травматизма на объекте.....	67
Приложение В Мероприятия по профилактике травматизма и профзаболеваний.....	68
Приложение Г Регламентированная процедура проведения расследования несчастливого случая.....	69
Приложение Д Регламентированная процедура разработки мер по снижению выбросов пыли и газа в атмосферу.....	70
Приложение Е Регламентированная процедура первоочередных действий при получении сигнала об аварии.....	71
Приложение Ж Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	72

Введение

Профилактическая работа по предупреждению травматизма и профессиональных заболеваний направлена на предотвращение профессиональных рисков, таких как несчастные случаи, заболевания связанные непосредственно с работой. Эффективная профилактика требует, чтобы статистические данные были достаточно надежными и точными, чтобы можно было идентифицировать отрасли, профессии и рабочие места, в которых существует высокий риск травматизма или заболевания.

Анализ травматизма и профессиональных заболеваний на производственном объекте выявляет очевидные и скрытые опасности, на основании происшедших несчастных случаев и предоставляет информацию к выявлению непосредственных причин травматизма для последующей разработки профилактических мер, по их устранению и недопущению.

Целью бакалаврской работы является разработка профилактических мер по результатам исследования причин травматизма и профзаболеваний. На основе результатов мониторинга показателей условий и охраны труда определяются методы, средства, технологии для повышения безопасности.

Задачи, определяемые целью работы, являются анализ травматизма и профзаболеваний на предприятии АО «Нижфарм», разработка мероприятий по профилактике травматизма и профзаболеваний, анализ идентификации экологических аспектов и выявление негативного влияния на окружающую среду от деятельности предприятия, разработка мер по снижению выбросов пыли и газа в атмосферу, анализ возможных техногенных аварий на предприятии, оценка эффективности от разработки мероприятий по снижению травматизма и профзаболеваний на вентиляционном участке.

Термины и определения

В настоящей квалификационной работе бакалавра применяются следующие термины и определения:

- инфильтрация – поступление воздуха в помещение извне из-за неплотности в ограждающих конструкциях;
- идентификация – установление тождественности неизвестного объекта известному на основании совпадения признаков;
- линименты – лекарственная форма, предназначенная только для наружного применения;
- сепаратор – аппарат, производящий разделение продукта на фракции с разными характеристиками;
- суппозитории – лекарственные препараты в виде капсулы с лекарственным веществом, покрытой оболочкой;
- пылеуловитель – устройство для очистки воздуха (газов) от золы, вредных веществ, пыли;
- регенерация – возвращение отработавшему продукту исходных качеств.

Перечень обозначений и сокращений

В настоящей квалификационной работе бакалавра применяются следующие обозначения и сокращения:

- АО – Акционерное общество;
- ВЗТ – воздухотехника;
- ВУ – вентиляционный участок;
- ПДВ – предельно допустимый выброс;
- ПДК – предельно допустимая концентрация;
- ООС – отдел охраны окружающей среды;
- ХПК – химическое потребление кислорода;
- STADA – (Standard Arzneimittel die Deutscher Apotheke) стандарт препаратов немецких аптек.

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение предприятия

Предприятие располагается на одной промышленной площадке по адресу: 603950, Нижегородская область, город Нижний Новгород, улица Салганская, 7. Расположение АО «Нижфарм» представлено на рисунке 1.



Рисунок 1 – Расположение АО «Нижфарм»

Ближайшие жилые зоны находятся от границ промплощадки АО «Нижфарм»:

- в западном направлении на расстоянии 220-230 м по ул. Артельная;
- в юго-восточном направлении 200-250 м по ул. Эльтонская;
- в северо-восточном направлении 300-350 м по ул. Салганская.

Общая площадь предприятия – 45,9 тыс. кв. метров.

1.2 Производимая продукция или виды услуг

Производственная площадка АО «Нижфарм» вошла в состав STADA в 2004 году. Площадь производственной зоны составляет 14,7 тыс. кв. метров, в том числе 2,6 тыс. кв м – площадь чистых производственных зон класса D и C, включая цеха по производству мазей, кремов, гелей, линиментов, таблеток, медицинских изделий, жидких лекарственных форм (нестерильные капли и растворы).

В настоящий момент на «Нижфарм» работает более 1000 сотрудников, и производятся такие препараты STADA, как: Витапрост, Левомеколь, Аквалор, Лавомакс, Натальсид, Гексикон, Депантол, Хондроксид, Матарен Плюс и многие другие.

В свою очередь ВУ (вентиляционный участок) отвечает за подачу воздуха в технологические центры цехов (чистые помещения) с требуемыми параметрами и чистотой воздуха (класса чистоты). Также обеспечивает производственные и бытовые помещения свежим воздушным потоком и удаляет отработанный, загрязненный воздух. Обеспечение эффективной вентиляции рабочих мест обуславливает создание среды, безопасной для здоровья работников, а также поддерживает качество производственного процесса.

1.3 Технологическое оборудование

ВЗТ предназначена для транспортировки и обработки воздуха, вентиляции, отопления теплым воздухом и охлаждения. Позволяет осуществлять фильтрацию подводимого воздуха в зависимости от потребности нагрев или охлаждение, увлажнение или осушение.

К группе «климатическое оборудование» можно отнести технические решения для систем кондиционирования, систем вентиляции, отопления, а также теплотехнику, систему водоснабжения или канализации, систему

осушения, увлажнения, очищения воздуха и даже пылеудаления. Перечень более чем внушительный.

Увлажнение воздуха осуществляется паровыми увлажнителями CAREL, NYGROMATIK. Установка управляется автоматически перепрограммируемым контроллером. ВЗТ (воздухотехника) оснащена необходимыми датчиками температуры, влажности, давления, сервоприводами для управления воздушными заслонками и 3-х ходовыми вентилями. Управление электродвигателей преобразователями частоты позволяет регулировать протоки воздуха в системе воздухотехники для обеспечения перепада давлений между помещениями технологических центров. Преобразователь увеличивает скорость вращения двигателей вентиляторов при засорении фильтра для поддержания необходимого давления в помещениях. Параметры работы центральных кондиционеров для чистых помещений контролируются с пульта оперативного управления. В случае выхода параметров давления, влажности, температуры помещения, температуры в приточном воздуховоде, из определенных установочных параметров на оперативном пульте управления выдаются аварийные звуковые сигналы, отображаются коды неисправностей.

Система управление также отвечает за автоматическое переключение выбранного режима (рабочий или экономичный), согласно временному плану, с возможностью изменения последнего по заявкам цехов.

Оборудование с системой мониторинга без управления с оперативного пульта требует ежедневных обходов для снятия показаний с системы мониторинга по температурным параметрам и корректировки работы ВЗТ. При ремонте климатического оборудования управление осуществляется в ручном режиме.

На обслуживании вентиляционного участка находятся системы приточных и приточно-вытяжных систем без мониторинга, которые тоже требуют контроля над их работой.

Присутствие оборудования для очистки производственного воздуха определяет наличие фильтров, различных по размерам и исполнению.

Установки ВЗТ требуют обеспечения их отопительной и захлажденной водой с определенными температурными параметрами. Отдельные чиллерные и бойлерные установки могут управляться через оперативный пульт, где выводятся параметры их работы. К вспомогательному оборудованию относят 6 бойлерных установок и 16 чиллерных установок.

1.4 Виды выполняемых работ

Виды выполняемых работ:

- контроль и корректировка работы ВЗТ с помощью систем мониторинга;
- наблюдение за выполнением алгоритма поддержания заданных параметров внутри чистых помещений;
- аварийный ремонт при серьезных неполадках в работе оборудования (замена подшипников вентилятора и двигателя), проведение планово-предупредительного ремонта;
- контроль протечек, ремонт и замена запорно-регулирующей трубопроводной арматуры;
- обслуживание водоподготовки увлажнителей,
- замена фильтров ВЗТ, регулировка давления;
- обслуживание пароувлажнителей (очистка, замена электродов);
- обслуживание и настройка автоматики (по температуре) бойлеров;
- контроль работы чиллеров;
- ремонт и восстановление воздуховодов;
- ремонт вытяжных вентиляторов, замена мягких вставок.

Для контроля давлений в помещениях, не имеющих установленных датчиков давления, мониторинг проводится путем ручного замера давлений

чистых помещений в оснащённом состоянии – 1 раз в месяц. Информация о результатах замеров доводится до заинтересованных лиц.

Регулярный контроль натяжения и исправности клиновых ремней, контроль хода электродвигателей и вентиляторов. В случае необходимости проведение регулировки натяжения или замены ремней, при контроле соосности.

Отклонения в работе оборудования отражаются в «Журнале приема-передачи смены по оперативному пульту управления воздухотехническими установками/ВЗТ/ (для чистых помещений)».

1.5 План размещения основного технологического оборудования

Технологическое оборудование ВЗТ распределено по всему предприятию, на большинстве этажей производственного, инженерно-лабораторного корпусов, в изолированных помещениях. ВУ отвечает за бесперебойную работу вентиляции и кондиционирования на всем предприятии, включая локальные вытяжки и бесканальные вентиляторы.

Работу ВКУ регламентирует ГОСТ Р 56638-2015 [14]. Сначала производится забор наружного воздуха, который очищается двумя фильтрами с различной степенью очистки. Затем происходит нагрев или охлаждение воздуха, последующим увлажнением. На выходе из установки ВЗТ происходит еще один цикл очистки воздуха через фильтр с еще более низкой пропускной способностью загрязнений. По системам воздуховодов воздух попадает в помещения, где перед этим поток его регулируется клапанами и происходит еще одна очистка с помощью фильтра HEPA. Также предусмотрено удаление воздуха из помещений и его рекуперация, заключающаяся в том, что забираемый и очищенный воздух подмешивается к наружному в установке ВЗТ.

Принципиальная схема вентиляции и кондиционирования воздуха представлена на рисунке 2.

- догрев приточного воздуха в водяном калорифере для осушки воздуха и достижения требуемой влажности;
- автоматическое управление системы.

1.6 Описание технологического процесса

Квалифицированная эксплуатация климатических установок требует проведения технического обслуживания, планово-предупредительного ремонта, ежедневных осмотров и обслуживания, капитальных ремонтов. При ежедневных осмотрах оценивается состояние всех систем воздухотехники, проводится ремонт устройств, не требующий остановки оборудования, составляются планы на проведение неотложных работ. Технологическая карта планово-предупредительного ремонта вентиляционной установки с объемом подаваемого воздуха до 15000 м³/ч для воздухотехники типа GEA Ft Plus, GEA Cair Plus показана в таблице 1.

Таблица 1 – Технологическая карта планово-предупредительного ремонта замены подшипников вентилятора и электродвигателя

Операция, вид работ	Оборудование (оснастка, инструмент)	Материал, деталь, конструкция подвергающиеся обработке	Виды работ (установка, проверка, включение, измерение)
1	2	3	4
Технологический вид работ: <u>Замена подшипников вентилятора и электромотора</u>			
Выключение установки, первичный осмотр	Вентиляционная установка, шкаф управления, светильник переносной, плакат переносной, запрещающий подачу на линию напряжения	Отсеки ВЗТ: отсутствие протечек теплообменников, отсутствие конденсата, механических повреждений, целостность изоляции, исправность элементов индикации	Выключить установку, повесить плакат, подключить светильник, проверить, осмотреть

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Демонтаж клиновых ремней, их контроль и ревизия	Вентиляционная установка, слесарный инструмент	Натяжитель ремня, клиновой ремень	Ослабить болты, снять ремни, измерить длину ремня, проверить на дефекты
Контроль подшипников на отсутствие не характерных шумов	Вентиляционная установка, стетоскоп механика	Подшипники вентилятора, электродвигателя	Контроль и идентификация шумов
Замена подшипников электромотора (по необходимости)	Электромотор, шестигранники, слесарный инструмент, молоток, съемник подшипников, оправка	Вал электромотора, крышки подшипников, подшипники	Снять шкив, разъединить электромотор, заменить подшипники, собрать электромотор, проверить на отсутствие шумов
Замена подшипников вентилятора (по необходимости)	Вентилятор, шестигранники, слесарный инструмент, молоток, кернер, зубило, съемник подшипников, оправка	Вал вентилятора, крышки подшипников, подшипники	Снять шкив, снять фиксатор стопорный с вала, снять стойки подшипника, снять втулку резиновую под подшипник, заменить подшипники, сборка в обратной последовательности, проверить отсутствие шумов, правильность сборки
Установка шкивов вентилятора и электромоторов, регулировка соосности	Вентилятор, электромотор, молоток, оправка, шестигранники, прибор или линейка для проверки соосности шкивов	Вал, шкив, втулка тапербуш, винты	Надеть шкив на вал, напрессовать втулку на вал,
Установка клиновых ремней с регулировкой натяжения	Вентилятор, электромотор, слесарный инструмент, измеритель натяжения ремня	Клиновой ремень, шкивы вентилятора, электромотора	Установить ремень, отрегулировать натяжение, измерить прогиб

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Ревизия и подтяжка клемных соединений подключения питания электромотора	Электромотор, слесарный инструмент, отвертка с диэлектрической ручкой (1000В)	Клеммная коробка, клеммник электромотора	Снять коробку, подтянуть электрические контакты
Введение вентиляционной установки в эксплуатацию, контроль работы	Вентиляционная установка, шкаф управления	Отсек ВЗТ	Убрать все лишнее из отсеков, закрыть двери отсеков на замок фиксации, запустить установку со шкафа управления, контроль параметров на различных режимах

Технологическая карта планово-предупредительного ремонта вентиляционной установки с карманными фильтрами сечением 0,36 м² для установок воздухотехники типа GEA at Plus 10.10 представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Технологическая карта планово-предупредительного ремонта замены карманных фильтров

Операция, вид работ	Оборудование (оснастка, инструмент)	Материал, деталь, конструкция подвергающиеся обработке	Виды работ (установка, проверка, включение, измерение)
1	2	3	4
Технологический вид работ: <u>Замена карманных фильтров</u>			
Подтверждение замены фильтра (инструментальный контроль)	Многофункциональный измерительный прибор Testo 400 или любой другой с аналогичными параметрами, датчик дифференциального давления №0638.1445	Фильтр	Подключить датчик, считать среднее показание значения
Выключение оборудования, демонтаж загрязнённого фильтра	Вентиляционная установка, шкаф управления, светильник переносной, плакат переносной, запрещающий подачу на линию напряжения	Рама для установки фильтров, защелки	Выключить установку, повесить плакат, подключить светильник, снять фильтр

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Подготовка нового фильтра (идентификация и контроль)	Карта (каталог) применяемых фильтров по установкам	Новый фильтр	Сопоставить маркировку, проверить фильтр на целостность
Установка нового фильтра с контролем крепления в раме и раскрытием карманов	Вентиляционная установка, нож технический	Новый фильтр, рама для установки фильтров, уплотнитель	Проверить состояние уплотнителя, вставить новые фильтра в отсеки, зафиксировать зажимами
Запуск воздухотехники в эксплуатацию, контрольный замер на фильтре	Вентиляционная установка, шкаф управления, многофункциональный измерительный прибор Testo 400	Фильтр	Запуск установки, замер перепада давления
Подготовка загрязненного фильтра к утилизации и передача на склад хранения	Полиэтиленовые мешки, ножницы хозяйственные, скотч	Загрязненный фильтр	Уложить фильтра в мешки, взвесить на складе (место временного накопления №2), передать на хранение, сделать запись о перемещении фильтров в журнале внутреннего перемещения отходов

Замеры фильтров заносят в таблицу «Таблица замеров на фильтрах» согласно локальной документации. У исправного и правильно установленного фильтра динамика изменения давления не должна быть отрицательной. В случае наличия отрицательной динамики по результатам замеров, произвести повторный замер перепада давления на фильтре. Если после вторичного замера отрицательная динамика подтвердилась осуществить контроль целостности фильтра и его примыкания.

Генеральный план объекта, состав и расположение технологического оборудования, технологические процессы представлены в Приложении А.

1.7 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

Безопасность на вентиляционном участке обеспечивается техническими и организационными принципами, так и ориентирующими и управленческими.

Ориентирующие принципы: активность оператора – оперативное автоматизированное централизованное управление и контроль над технологическими процессами;

- системности – учет всех элементов, определяющих опасные и вредные факторы, ведущие к несчастному случаю;
- снижения опасности – использование переносных источников освещения на 12 вольт, аккумуляторных фонарей;
- ликвидации опасности – замена чиллера, работающего на хлорсодержащем хладагенте на фторсодержащий.

Технические принципы:

- блокировки – фиксация панелей шкафов управления при работе установок ВЗТ, съемных защитных панелей увлажнителя, ограничение доступа в венткамеры;
- слабого звена – использование плавких предохранителей, шпонок вентиляторов, предохранительных клапанов бойлерных установок;
- экранирования – применение коллективной и индивидуальной защиты от действия шума, пыли, аэрозолей (очки, щитки, наушники), изоляция бойлерных и чиллерных установок от высокой температуры;
- герметизации – использование уплотнительных материалов в

- системах горячей и захлажденной воды, распределения воздуха;
- прочности – изолирующие средства, имеющие повышенную электрическую и механическую прочность, применение обратных клапанов в системах водоснабжения, применение предохранительных поясов при работе на высоте.

Организационные принципы:

- защита временем – оплачиваемый отпуск, временной порядок закрытия задвижек во избежание гидравлического удара;
- информации – сведения о потенциальных опасностях и мерах борьбы с ними, отраженных в инструкциях, технической документации на оборудование, отличительная раскраска оборудования, маркировка трубопроводов и коммуникационных панелей, другие способы информационного воздействия;
- многопричинности – расследование несчастных случаев, аварий;
- несовместимости – изоляция бытовых помещений от производственных;
- нормирования – определение параметров микроклимата, шумов, ПДК при проведении СОУТ;
- резервирования – запрещение деятельности одного работника при работах на электроустановках, при работе на высоте.

Управленческие принципы:

- контроля – надзор за выполнением должностных обязанностей, трехступенчатый контроль;
- обратной связи – при засорении фильтров повышаются обороты двигателя;
- ответственности – определены права, обязанности ответственность лиц участвующих в обеспечении технической безопасности (ответственные за проверку электроинструмента, лестниц, вышки-тура);
- компенсации – выдача молочной продукции, четырехпроцентная

- повышенная тарифная ставка за вредные условия труда;
- адекватности – равносложность управляющей и управляемой систем.

Методы обеспечения безопасности, осуществляемые на вентиляционном участке, основываются:

- на разделении рабочей зоны и зоны, где существует опасный или вредный фактор;
- на исключении опасности, защита от шума, пыли, травмирования;
- обучении, профессиональном отборе и использовании СИЗ.

Нормирование выдачи СИЗ на вентиляционном участке регламентируются действующими в АО «Нижфарм» локальными документами и установлены «Приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 11.08.2011 N 906н, согласно пункту 6669, пункту 6712, пункту 6705» [9].

Для работ в чистых помещениях предусмотрены дополнительные средства защиты согласно МУ 64-09-001-2002 «Методические указания. Производство лекарственных средств. Персонал фармацевтических предприятий. Основные положения.» [5].

Выдача работникам вентиляционного участка специальной одежды, обуви, средств индивидуальной защиты (СИЗ) происходит в положенные сроки и согласно нормам.

К основным средствам коллективной защиты на вентиляционном участке относят устройства: автоматического контроля и сигнализации, дистанционного управления, световой и звуковой сигнализации, аварийного отключения, всевозможные блокировки доступа, предохранительные устройства, заземление.

1.8 Анализ действующей системы управления охраной труда

ГОСТ Р 12.0.007-2009 «Система стандартов безопасности труда. Система управления охраной труда в организации. Общие требования по разработке, применению, оценке и совершенствованию служит примером для создания системы управления охраной труда» в компании [10]. СУОТ устанавливается локальным документом «Положение о системе охраны труда», где отражаются организационные принципы охраны труда и устанавливаются:

- политика компании и ее цели;
- планирование и выполнение мероприятий;
- контроль планирования и выполнения мероприятий;
- анализ по результатам контроля;
- распределение обязанностей;
- выработка корректирующих действий, направленных на улучшение системы;
- управление документами;
- взаимодействие работниками и их информирование;
- основные процессы и процедуры.

Служба охраны труда в АО «Нижфарм» отвечает за работу функций СОУТ согласно государственным нормативам, с учетом специфики деятельности компании. Проводит профилактику несчастных случаев на производстве, обучение работников компании безопасным приемам работы, занимается обработкой и передачей данных согласно нормативным документам, расследованием профессиональных заболеваний, обеспечивает снижение значений профессиональных рисков, обеспечивает контроль над соблюдением нормативных требований охраны труда.

В компании в ходе проверок выявлены 198 нарушений в области охраны труда, а также осуществлялись проверки в рамках

общественного контроля. В 2021 году прошли медосмотры 99,4% работников в Нижнем Новгороде и 100% в работников в Москве. На предприятии проводится периодическое обучение среди рабочих, руководителей и специалистов. В соответствии с законодательством служащие обеспечиваются различными средствами индивидуальной защиты, а также специальной обувью и одеждой, молоком, смывающими и обезвреживающими средствами. На предприятии определены обязанности среди специалистов и руководителей, обозначены зоны ответственности.

В рамках улучшения условий труда реализуются запланированные мероприятия. По сравнению с 2020 годом произошло уменьшение производимых работ с вредными условиями труда. Для проведения вводных инструктажей с последующей проверкой знаний установлено 3 обучающих комплекса. Происходит постоянная актуализация документов: локальных нормативных актов, инструкций, перечней и норм. А также проводится информирование рабочих по всем направлениям в рамках защиты трудового права.

Для защиты здоровья сотрудников компании от COVID проводятся мероприятия:

- измерение температуры с помощью термометрии на проходной завода;
- некоторым сотрудникам предоставлена возможность удаленной работы;
- бесплатные обеды,
- дезинфекция помещений;
- обеспечение перчатками и масками.

Анализ функционирования СУОТ проводится один раз в год и документально фиксируется в форме отчета. В нем отображаются результаты деятельности СУОТ.

1.9 Мониторинг показателей условий и охраны труда

На федеральном уровне собираются данные статистики, и проводится их анализ в соответствии с приказом Министерства труда и социального развития (Минтруда) России от 03.03.2022 г. № 101 «О проведении общероссийского мониторинга условий и охраны труда» [7]. Целью мониторинга, является разработка мер по снижению количества смертельных случаев, травматизма, а также разработка профилактических мер по борьбе с профессиональными заболеваниями.

Предприятия обязаны передавать ежегодную информацию основных показателей условий и охраны труда в определенных статистических формах:

- 1-Т (условия труда);
- №7-травматизм.

Для определения условий труда используют информацию из:

- данных производственного контроля,
- данных СОУТ;
- результатов лабораторных исследований на государственном уровне, на уровне производства;
- различной документации изготовителя оборудования;
- эксплуатационной, технологической документации, используемой работодателем в производственной деятельности.

Главной задачей при проведении мониторинга является качественное проведение анализа трудового процесса и отдыха работников.

На основе проведения мониторинга разрабатываются конкретные мероприятия по устранению всевозможных опасностей связанных с трудовой деятельностью работников. Разработка данных мероприятий является обязательным условием в деятельности любой организации. Главной задачей при проведении мониторинга является качественное проведение анализа трудового процесса и отдыха работников.

Состояние условий труда на вентиляционном участке по СОУТ представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Состояние условий труда на вентиляционном участке

Профессия/ должность/ специальность	Классы (подклассы) условий труда				Численность рабочих мест
	аэрозоли преимущественно фиброгенного действия	шум	световая среда	тяжесть трудового процесса	
Слесарь по ремонту и обслуживанию систем вентиляции и кондиционирования	3.1	2	-	2	5
Инженер по эксплуатации вентиляционных систем и санитарно- технического оборудования	3.1	2	2	2	8

На участке при проведении подготовки фильтров к утилизации присутствует превышение предельно допустимых концентраций (ПДК) по кремний диоксиду кристаллическому в 1,5 раза. Имеются риски, связанные с вероятным падением работника с высоты менее 1,8 м, при работе над механизмами, выступающими предметами и выполнение работ без подмостей на высоте 1,8 м и выше.

2 Анализ травматизма на объекте

Анализ несчастных случаев и впервые установленных профессиональных заболеваний, на производстве лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях по Российской Федерации, изображен на рисунке 3.



Рисунок 3 – Данные несчастных случаев и профессиональных заболеваний по отрасли

Данные наблюдения федерального статистического органа за производством лекарственных средств и материалов, выявляют незначительное повышение травматизма к 2020 году, за пять лет. Снижение количества лиц с профессиональными заболеваниями с 2016 года по 2018 и отсутствие данной опасности с 2019 года. На основании этих данных сделаем вывод, что на производстве лекарственных средств и материалов, в общем по отрасли проводится работа по охране труда и борьбе с профессиональными заболеваниями.

Данные несчастных случаев и профессиональных заболеваний на АО «Нижфарм» с 2017 по 2021 годы, представлены на рисунке 4.



Рисунок 4 – Данные несчастных случаев и профессиональных заболеваний на АО «Нижфарм»

Причиной роста несчастных случаев в 2019 году, являются ввод в эксплуатацию нового оборудования, реконструкция цехов, нарушения техники безопасности.

Случаи травматизма на ВУ с 2017 по 2021 года не наблюдались. Вследствие чего приводится статистика общая по компании.

В компании в течении пяти лет не наблюдалось тяжелых несчастных случаев. Групповые случаи и случаи со смертельным исходом тоже не регистрировались. Легкие травмы, которые не вызвали у пострадавших серьезных последствий и не имели признаков тяжкого вреда здоровью произошли в 2017, 2019, 2021 годах.

Несчастные случаи по степени тяжести, за с 2017 года по 2021 год отображены на рисунке 5.

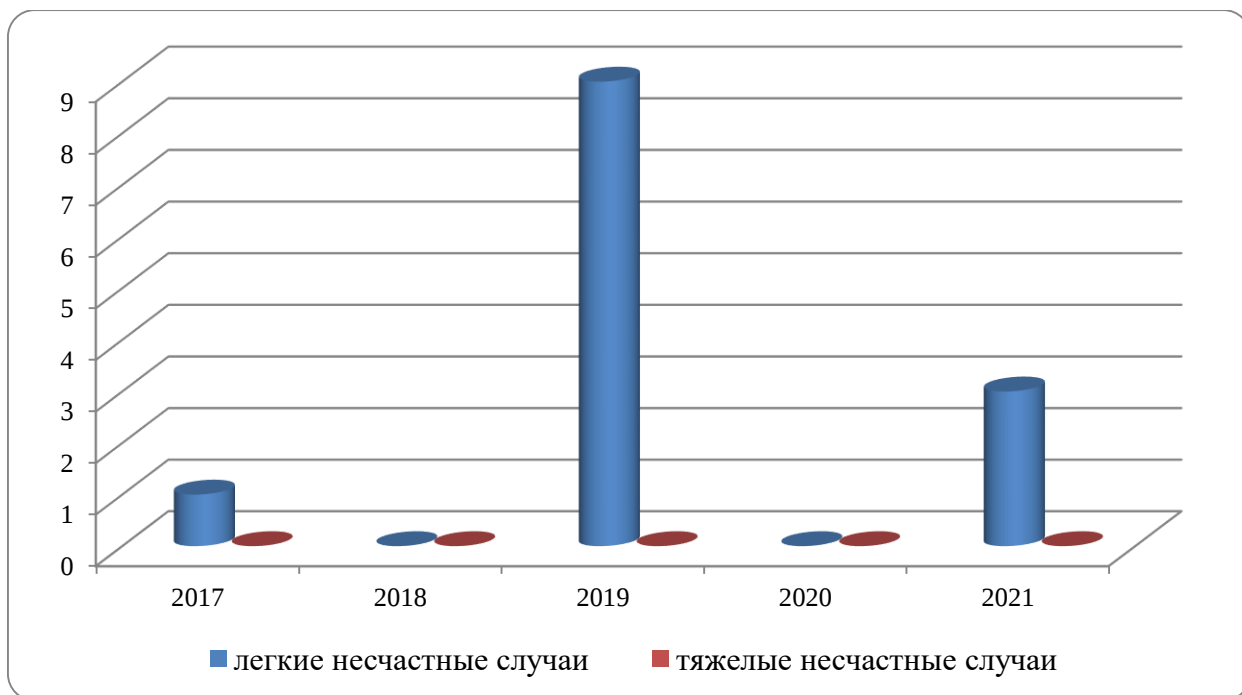


Рисунок 5 – Данные несчастных случаев по степени тяжести

Данные травматизма по видам происшествий за пять лет отображены на рисунке 6.



Рисунок 6 – Данные по видам происшествий

Данные статистики выявляют, что основные виды травм на предприятии возникают вследствие падения при разности уровней высот, от воздействия движущихся, вращающихся предметов и деталей, падения на скользкой поверхности.

Данные по причинам несчастных случаев, в течение 5 лет представлены на рисунке 7.



Рисунок 7 – Данные по причинам несчастных случаев

Главной причиной несчастных случаев на предприятии, является личная неосторожность. Она составляет 28% от всех произошедших несчастных случаев. Случаи проведения организации работ на неудовлетворительном уровне, игнорирование применения работниками СИЗ, нарушения требований правил охраны труда, стоят на втором месте по количеству произошедших случаев и в процентном соотношении дают по 18% к общему количеству. Анализ травматизма на предприятии представлен в Приложении Б.

3 Мероприятия по профилактике травматизма и профзаболеваний

3.1 Выбор объекта исследования

Из приведенной статистики следует, что одной из причин травматизма является неудовлетворительная организация работ на высоте до 1,8 метра при работе по обслуживанию оборудования на складе готовой продукции. Дополнительной причиной, является поспешность при проведении работ, связанная с органичностью времени на их проведение. Падение с высоты является распространенной причиной травматизма, поэтому некоторые страны проводят компании по разработке мер по защите от падения при работах на высоте [20].

В свою очередь, работниками вентиляционного участка на данном объекте также проводятся работы по обслуживанию оборудования, как на высотах до 1,8 метров, так и выше с лестницы-стремянки. По возможности работодатель должен исключить работу на высоте, однако в этом случае это не представляется возможным. Для работ на высоте до 1,8 метров и более используются лестницы-стремянки. Использование подобного оборудования подходит только для работ с низким уровнем риска и продолжительностью работ не более 30 минут. Применение мобильной вышки-тура сопряжено с временными затратами разборки и сборки секций оборудования, установкой угловых опор, при перемещении между помещениями склада.

Поэтому возникает необходимость подбора безопасного оборудования для работы на высоте, отвечающего следующим требованиям:

- рабочая высота 5 метров;
- мобильность;
- габаритные размеры;
- грузоподъемность, подъем не менее 2 работников;
- соответствие требованиям безопасности;
- снижение временных затрат на подготовку к работе.

3.2 Выбор технического решения

Мировая практика свидетельствует, что компактные подъемники с платформой для человека могут заменить традиционные вышки-туры, подмости, лестницы-стремянки. Подъемники с платформой для поднятия людей имеют различную конструкцию, конфигурацию, предназначение. В основном применяются четыре типа подъемников по способу исполнения механизма подъема:

- телескопические,
- мачтовые,
- коленчатые,
- ножничные.

Выбор подъемника проводится с учетом технических характеристик каждого типа и вида проведения планируемых работ, простоты и удобства использования. Каждый тип имеет свои недостатки и преимущества для конкретного случая. Выбор технического решения по типу компактного подъемника представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Выбор технического решения по типу подъемника

Тип подъемника	Результаты анализа	
	достоинства	недостатки
Телескопические	прочность и надежность, увеличенная грузоподъемность платформы, значительный вылет стрелы, большая рабочая высота	низкая маневренность, необходимость большого свободного пространства
Коленчатые	большая рабочая высота, движение стрелы под любым углом, возможность работы в труднодоступных местах	небольшая грузоподъемность, небольшая платформа, высокая стоимость
Мачтовые (стоечные)	простота работы, грузоподъемность	низкая маневренность или ее отсутствие, требует сборки

Продолжение таблицы 4

Тип подъемника	Результаты анализа	
	достоинства	недостатки
Ножничные	значительная грузоподъемность, устойчивость и прочность, компактный размер, вместительная рабочая платформа, регулируемая платформа в некоторых моделях, невысокая стоимость	небольшая рабочая высота, вертикальная траектория движения, невозможность использования при наличии выступов и ниш, необходимость ровной поверхности для электрических моделей

В связи с ограниченным пространством при работах и необходимостью перемещения подходит сверхкомпактный подъемник ножничного типа Самоходные сверхкомпактные ножничные подъемники «SC06E NOBLELIFT» с DC-двигателем хода, предназначенный для использования в помещениях.

Ножничные подъемники серии SC06E применяются:

- при обслуживании технических устройств;
- для производственно-хозяйственных нужд при установке промышленного оборудования;
- вовремя монтажных работ;
- при установке промышленного оборудования.

Поддерживает режимы температуры при эксплуатации от -40 до +80 градусов цельсия. Подходит для применения как снаружи, так и внутри помещений. Между производственными цехами вышку можно перемещать с помощью погрузчика, так как она располагает специальными нишами для вил. Подъемники должны подвергаться техническому освидетельствованию не реже одного раза в 3 года. Статистические испытания проводят с нагрузкой, превышающей грузоподъемность на 50 процентов. Подъемник обладает сертификатом TC RU C-CN.MO10. B.04266 от 17.04.2018, который действует до 16.04.2023 [1]. Основные технические параметры подъемника SC06E представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Основные технические параметры подъемника SC06E

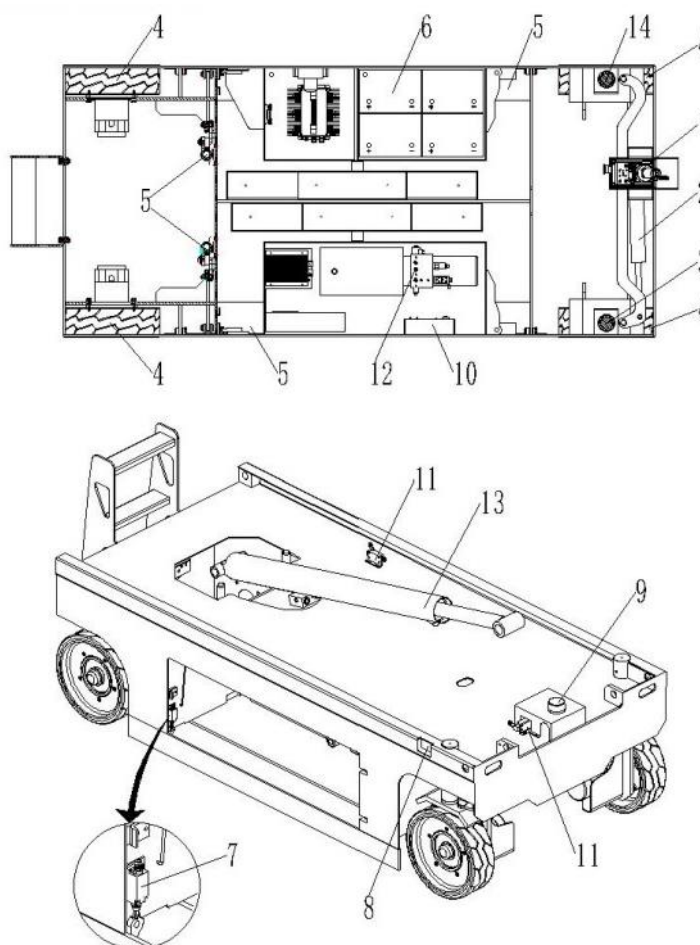
Наименование параметра	Величина параметра
Нагрузка на платформу, макс.	240 кг
Нагрузка на выдвижной элемент, макс	100 кг
Допустимое количество человек (в помещении), макс	2
Общая ширина	0,76 м
Высота вышки (ограждение поднято)	2,03 м
Высота вышки (ограждение сложено)	1,87 м
Габаритный размер платформы	1,29 x 0,70 м
Длина выдвижного элемента	0,6 м
Дорожный просвет в сложенном состоянии	0,06 м
Дорожный просвет при поднятой платформе	0,015 м
Колесная база	1,05 м
Радиус разворота	1,55 м
Мощность двигателя движения	24 В/0,4 кВт
Мощность двигателя подъема	24 В/0,8 кВт
Скорость перемещения в сложенном состоянии	4,0 км/ч
Скорость перемещения при поднятой платформе	0,5 км/ч
Скорость подъема/опускания платформы	25 с/27 с
Напряжение питания, номинальная емкость АКБ	2x12 В/85 Ач
Максимально преодолимый уклон	25%
Максимальный рабочий уклон	1,5°
Размеры колес	230x80 мм
Масса	895 кг

«Оборудование, которое производит и поставляет компания Noblelift Intelligent Equipment, соответствует запросам действующих европейских стандартов по безопасности» [12].

Оборудование соответствует стандартам безопасности, разработанным в европейских странах, где существуют повышенные требования к безопасности, конструкции и функциональному назначению подъемной техники. Производитель оборудования или его уполномоченный представитель должны обеспечить проведение оценки риска с целью определения требований безопасности, применяемых к оборудованию, согласно директиве Machinery Directive 2006/42/EC [16].

Согласно, Electromagnetic Compatibility Directive 2014/30/EU 7 7 50 34 электромагнитные помехи, создаваемые этим оборудованием, не превышают уровень, выше которого радио- и телекоммуникационное оборудование не

может работать в соответствии с назначением [17]. Устройство подъемника без платформы представлено на рисунке 8.

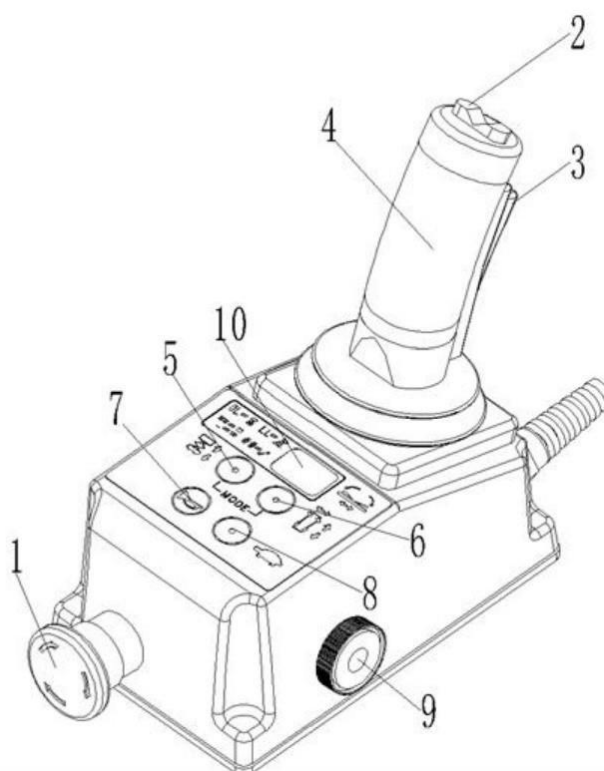


1 – пульт управления платформы; 2 – рулевой цилиндр; 3 – (спереди слева) сцепление, вал, рулевая тяга, привод; 4 – колеса; 5 – система защиты от выбоин; 6 – отсек АКБ; 7 – переключатель; 8 – ручной спуск; 9 – проблесковый маячок; 10 – наземный пульт управления; 11 – переключатель; 12 – гидропривод/гидронасос; 13 – цилиндр подъемного механизма; 14 – (спереди справа) привод, вал, рулевая тяга, сцепление

Рисунок 8 – Устройство подъемника без платформы

Предназначение подъемника транспортировка персонала в зону проведения работ на высоте. В отличие от многих подъемников ножничного типа он имеет возможность проведения работ над расположенным внизу оборудованием, механизмами, так как имеет в наличии выдвижной элемент. Для обеспечения безопасности, в случае непредвиденных ситуаций

самоходная вышка оснащена наземным пультом управления. При аварийной ситуации, наземный пульт управления имеет возможность блокировать управление с платформы и брать функции управления на себя, при этом имеется возможность только поднятия или опускания платформы. На самой платформе расположен главный пульт управления, который отвечает за перемещение подъемника в горизонтальном и вертикальном направлениях. Пульт управления на платформе изображен на рисунке 9.



1 – аварийная кнопка; 2 – кулисный переключатель ручного управления; 3 – пусковой переключатель; 4 – ручка управления; 5 – кнопка подъема; 6 – кнопка передвижения; 7 – гудок; 8 – кнопка выбора скорости; 9 – сигнал тревоги; 10 – многофункциональный световой индикатор

Рисунок 9 – Пульт управления на платформе

При вытягивании переключателя 1 активизируется на платформе блок управления, при нажатии питание блока управление отключается.

Отключение питания с помощью аварийной кнопки также используется в целях безопасности при аварийных ситуациях. Кулисный переключатель 2 расположен ручке управления сверху и отвечает за поворот колес. Для осуществления подъема платформы, поворота колес, передвижения основной переключатель 3 прижимается рукой. Если снять руку с ручки управления происходит блокировка работы всех функций. При нажатии оператором пускового переключателя в течение 5 секунд, могут выполняться различные манипуляции, еще через пять секунд переключатель снова нажимают, чтобы ручка управления снова заработала. Величиной отклонения от среднего положения ручки управления регулируют скорость выполнения работы выбранных функций. Ручка управления отвечает за три функции: поворот подъемника, подъем платформы, передвижение. Режим работы подъема активируется нажатием кнопки подъема 5. Нажатием на кнопку 6 подъемник переходит в режим руления и передвижения.

Для оповещения персонала в рабочей зоне проведения работ оператор нажимает кнопку 7. Выбор скоростного режима определяется положением кнопки управления скоростным режимом 8. Загорание индикации кнопки управления скоростным режимом свидетельствует об активации режима низкой скорости. Поднятая платформа всегда работает на низкой скорости, соответственно кнопка управления скоростным режимом должна гореть все время при данном положении платформы.

При возможном наклоне вышки, при возникновении различных условий и предупреждений звучит сигнал тревоги 9. На многофункциональном цифровом индикаторе 10, расположены: индикатор уровня заряда батареи, светодиодный индикатор оповещения неисправности, жидкокристаллический дисплей. На дисплее выводится информация о диагностических кодах неисправностей, если они возникают, или отображается счетчик работы.

Несмотря на кажущуюся безопасность использования данного вида подъемников и исключения риска падения при подъеме и спуске, каждый

механизм несет в себе ряд опасностей. Лучшая защита от падения с высоты, это исключение данного вида работ, что представляется невозможным. Поэтому должны быть разработаны безопасные методы работы при использовании мобильных подъемников:

- выявление опасностей и принятие мер контроля;
- наличие ответственных лиц, которые оценивают тип работы и рабочую среду;
- работа должна быть спланирована, устранена опасность на рабочем месте;
- операторы должны быть обучены и следовать инструкциям производителя по эксплуатации;
- должны использоваться безопасные методы работы;
- оборудование должно использоваться по назначению.

При этом сначала должны быть, выявлены опасности различными способами:

- физическим осмотром, используя контрольный список для выявления и устранения опасностей;
- анализом задач – определение связанных с ними опасностей;
- анализом процесса – выявление опасностей на каждом этапе проекта или его части;
- обзором расследований несчастных случаев и инцидентов.

Данное мероприятие позволяет снизить уровень травматизма при работах на высоте при обслуживании систем вентиляционного оборудования, систем теплоснабжения. Эти мероприятия планируем по службе главного энергетика в целом, так как случившийся случай травматизма определяет повышение уровня риска проведения работ на высоте и на вентиляционном участке.

При обслуживании установок воздухотехники, а точнее при замене фильтров и подготовки их к утилизации выделяется в воздух рабочей зоны большое количество пыли, отфильтрованной в процессе производства

медикаментов. Состав пыли при этом неоднобразен и зависит от технологического процесса цехов и производимой ими продукции. При работах, связанных с воздействием химической пыли, работники подвергаются риску возникновения у них хронических заболеваний. Химическая пыль часто очень мелкая, и чем мельче частицы, тем глубже она может проникнуть в организм и тем больше нанести вреда. Многие химические загрязнения наносят вред здоровью. Даже такие инертные вещества, как кремний диоксид, могут нанести вред, если воздействие этих веществ достигнет определенного уровня, так как частицы могут накапливаться в легких. Симптомы начинаются с одышки, но могут вскоре перейти в более серьезные заболевания.

Для устранения этой проблемы возможно использование разнообразных индивидуальных средств защиты. В свою очередь мировая практика по борьбе с пылью предлагает более современное средство защиты. Это системы аспирации, которые служат для перемещения и улавливания пыли и других вредных веществ из рабочей зоны в емкость, где она собирается, а потом утилизируется.

Поэтому для безопасного и более комфортного проведения работ по обслуживанию установок воздухотехники, снижению концентрации пыли и химических веществ в зоне работ следует применить мобильную аспирационную установку. Установка должна быть передвижной, так как рабочие зоны распределены по всему предприятию.

Большинство чиллерных установок размещаются в изолированных помещениях, также присутствует оборудование данного типа, размещенное в залах воздухотехники. При этом работник находится много времени в зоне превышения шума. Для снижения данного вредного фактора предлагается мероприятие по установке шумопоглощающих экранов с последующим контролем шума. Для максимального ослабления звука расположение шумопоглощающих экранов должно быть как можно ближе к чиллеру, что влияет на способность охлаждения оборудования. В свою очередь при

тщательном расположении и правильном выборе конструкции экрана, устройство не повлияет на охлаждение чиллера [19].

В связи с превышением предельно допустимых концентраций по кремний диоксиду кристаллическому и превышением уровня производственного шума на вентиляционном участке требуется разработка мер по доведению факторов рабочей среды до нормативных значений. Эти мероприятия включают в себя приобретение мобильной аспирационной установки, установку шумопоглощающих экранов для чиллерных установок.

При разработке профилактических мероприятий травматизма и профзаболеваний используют:

- информацию, из актов формы 1-Т и профзаболеваний; карт СОУТ;
- актов, заключений производственного контроля;
- итогов проверок, предписаний государственных надзорных органов;
- актов общественно-административного трехступенчатого контроля над соблюдением требований охраны труда.

Реализация финансирования мероприятий осуществляется в размере не менее 0,2 процента суммы затрат на производство продукции (работ, услуг), согласно статье 225 Трудового кодекса РФ. [13].

Мероприятия по профилактике производственного травматизма и профзаболеваний отображены в Приложении В.

4 Охрана труда

4.1 Действующая система управления охраной труда на объекте

На вентиляционном участке в рамках действующей на предприятии системы управления охраной труда проводится:

- оценка профессиональных рисков;
- СОУТ;
- учет травматизма и профзаболеваний;
- прохождение всеми работниками обучения охране труда;
- проведение инструктажей с периодической проверкой знаний;
- прохождение стажировки на рабочем месте;
- прохождение медосмотров.

Начальник вентиляционного участка отвечает:

- за управление рисками на участке;
- за проведение инструктажей;
- за безопасность своих сотрудников;
- за участие в разработке плана мероприятий;
- за контроль первой ступени по охране труда;
- за содействие работе комитета по охране труда.

Работник несет ответственность:

- за исполнение требований охраны труда;
- за выработку предложений об улучшении системы охраны труда;
- за исправность инструментов на своем рабочем месте.

Назначены ответственные лица, контролирующие исправное состояние электроинструмента, лестниц-стремян, тур-вышки, сверлильного и точильного станков.

4.2 Процедура проведения расследования несчастного случая

Несчастные случаи могут произойти даже на самых безопасных предприятиях. Любой несчастный случай, приводит ли он к травме или нет, должен быть тщательно исследован, чтобы определить его причину. Специалист по безопасности труда в составе комиссии расследует несчастные случаи - почему, как и где они происходят, и кто в них участвует.

Основная цель расследования несчастных случаев - предотвращение травм. Выявление причин аварии и принятие мер по ее предупреждению или устранению может помочь предотвратить повторение подобных инцидентов в будущем. Несчастные случаи редко можно отнести к одной причине. Как только причины будут установлены, необходимо определить и принять меры предосторожности, чтобы предотвратить повторение.

Члены комиссии всегда должны помнить, что эффективное расследование несчастных случаев означает установление фактов, а не поиск ошибок. Чтобы объяснить, почему и как произошло происшествие, комиссия должна собрать информацию о произошедшем несчастном случае. Затем она должна определить условия аварии, изучив вещественные доказательства и опросив свидетелей. Оба шага одинаково важны и должны быть выполнены как можно скорее, чтобы обеспечить полное расследование несчастного случая. Не менее важным является необходимость документирования шагов, предпринятых сразу после инцидента и начала расследования. Также определяются формы, которые должны быть использованы, и процедуры, которые должны быть выполнены в течение срока.

Определяемая статьями 228-231 Трудового кодекса Российской Федерации, регламентированная процедура проведения расследования несчастного случая представлена в Приложении Г [13].

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

5.1 Идентификация экологических аспектов организации

Идентификация и анализ экологических аспектов утверждается локальной документацией по предприятию и включает следующие основные этапы:

- выделение функциональных зон (объектов) в подразделениях;
- определение для каждого объекта процессов, видов деятельности, операций, влияющих на окружающую среду;
- экологические аспекты идентифицируются, и определяется степень их негативного воздействия на окружающую среду в подразделениях;
- аспекты оцениваются в подразделениях;
- для каждого экологического аспекта производится идентификация рисков;
- составляется общий перечень экологических аспектов;
- составляются перечни экологических аспектов, которые имеют значимое значение;
- оценка рисков (угроз и возможностей), связанных с экологическими аспектами;
- формирование Реестра значимых экологических аспектов.

Каждому экологическому аспекту присваиваются балльные значения по каждому из критериев. Рассчитывается индекс значимости экологического аспекта. При значении 28 баллов и более аспект признается значимым и вносится в Реестр значимых экологических аспектов. Пересмотр Реестра значимых экологических аспектов проводится один раз в год. Внеплановый пересмотр производится при изменении экологических аспектов.

5.2 Антропогенное воздействие на окружающую среду

Антропогенные факторы предприятия, которые влияют на окружающую среду:

- выброс в атмосферу загрязняющих веществ,
- загрязнение почвы, размещение отходов;
- потребление природных ресурсов;
- сброс загрязняющих веществ со сточными водами;
- физическое воздействие в виде шума, вибрации, излучения.

Производственная площадка STADA – «Нижфарм» (г. Нижний Новгород) функционирует в соответствии с утвержденными экологическими политиками. Экологическая политика «Нижфарм» направлена на уменьшение количества образования отходов и рациональное использование природных ресурсов.

На производственных площадках STADA внедрена система экологического менеджмента. Площадка «Нижфарм» подтвердила свое соответствие международному стандарту ISO 14001 еще в 2003 году, став первым российским фармацевтическим предприятием, получившим сертификат соответствия данным требованиям.

Для того чтобы эффективно организовывать и координировать работы по охране окружающей среды, STADA проводит мониторинг уровня воздействия на окружающую среду. На производственной площадке «Нижфарм» за это отвечают сотрудники собственной экологической лаборатории. Они проводят исследования атмосферного воздуха в санитарно-защитной зоне предприятия, в целях соответствия установленным нормативам загрязняющих веществ.

Перед сбросом производственных сточных вод завода «Нижфарм» в общегородскую систему канализации и городские очистные сооружения они проходят несколько ступеней очистки на собственных, локальных очистных

сооружениях. Благодаря этому уровень загрязнения производственных сточных вод снижается в среднем на 80%.

Кроме того, STADA стремится минимизировать неблагоприятное воздействие фармацевтической промышленности на почву. На производственных площадках постоянно ведутся работы по повышению качества сортировки коммунальных отходов, что позволяет ежегодно снижать количество бытовых отходов. Все образующиеся на заводах компании отходы временно накапливаются и перемещаются по территории таким образом, чтобы исключить загрязнение окружающей среды. На производственной площадке «Нижфарм» образуется 59 видов отходов. Примерно 40% из них передаются на дальнейшую переработку. Около 22% передаются на обезвреживание – высокотемпературное сжигание. Остальные – твердые коммунальные и строительные отходы – вывозятся на захоронение (по данным АО «Нижфарм», 2020 г.).

Процедура «Организация мониторинга и измерений» определяет порядок организации мониторинга и измерений уровня загрязнения окружающей среды, потребляемых видов ресурсов и установленных экологических целей Программы экологического менеджмента. Виды мониторинга загрязнения окружающей среды:

- измерительно-лабораторный контроль;
- визуальный контроль;
- контроль потребляемых видов ресурсов;
- контроль программы экологического менеджмента;
- внутренний аудит.

5.3 Разработка мер по снижению выбросов пыли и газа в атмосферу

Акционерное общество "Нижегородский химико-фармацевтический завод" входит в перечень объектов Нижегородской области, владельцы

которых должны осуществлять мониторинг атмосферного воздуха, предусмотренный пунктом 3 статьи 23 № 96-ФЗ [6]. Имеет III категорию объектов, оказывающих негативное влияние на окружающую среду и 7 источников выбросов в атмосферу с суммарным выбросом 1,116 тонн в год [4].

Разработка мер по снижению выбросов вредных веществ в атмосферу, является частью разработки проекта нормативов предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (ПДВ) для предприятия, на отдельных предприятиях эти меры разрабатываются в связи с планами мероприятий предотвращения ЧС. Регламентированная процедура разработки мер по снижению выбросов пыли и газа в атмосферу представлена в Приложении Д.

5.4 Подбор пыле- и газоулавливающего оборудования

Основные задачи, за которые отвечает система очистки воздуха на фармацевтических предприятиях:

- очистка приточного воздуха, поступающего в помещение, для обеспечения нормативных требований к уровню чистоты помещений;
- очистка вытяжного воздуха от вредных выбросов в атмосферный воздух.

Проанализируем систему очистки вытяжного воздуха на примере основного производства предприятия. В процессе производства выделяются различные летучие органические соединения, твердые частицы, кислотные соединения. Во избежание их попадания в атмосферу следует принимать меры по снижению их концентраций в удаляемом воздухе. «Источниками образования выбросов в атмосферу в химической промышленности могут быть различные технологические переделы и вспомогательные процессы» [2].

Наиболее применимое оборудование для очистки выбросов пыли и газа в атмосферу на предприятии:

- инерционные сепараторы, циклоны;
- мокрые пылеуловители: пленочные или насадочные, полые скрубберы, скрубберы Вентури, барботажные (пенные) пылеуловители;
- гравитационные пылеочистные камеры;
- центробежные аппараты мокрой очистки газов;
- электростатические установки очистки газов;
- очистка с использованием фильтрации: рукавные фильтры [18].

Подберем пылеулавливающее оборудование для удаления пыли с участка измельчения субстанций. На данном участке производится размол лекарственных субстанций, в результате этого образуется мелкодисперсная пыль, которую требуется уловить перед выбросом в атмосферу.

При всем многообразии пыле- и газоулавливающего оборудования все большую популярность приобретают сухие пылеулавливающие аппараты, так как использование мокрых пылеуловителей сопряжено с некоторыми их недостатками:

- большое потребление энергии при максимальной степени очистки;
- образование шлама и пульпы;
- обязательное наличие водоснабжения, что накладывает определенные расходы на монтаж дополнительного оборудования.

К недостаткам электрофильтров относится их высокая стоимость и невозможность проводить очистку взрывоопасных газов.

К недостаткам циклонов можно отнести высокое гидравлическое сопротивление, достигающее 1250-1500 Па, и низкую эффективность при улавливании частиц размером меньше 5 мкм.

Остановимся на самом распространенном методе: фильтрации.

Преимущества данного метода:

- сравнительно невысокая стоимость оборудования;
- эффективность фильтрации больше, чем 99,99 %;
- небольшая чувствительность фильтров к фракционному составу.

Недостатки:

- большое гидравлическое сопротивление;
- быстро забивается фильтрующий материал пылью;
- быстрый износ материала рукавов;
- нуждается в регенерации встряхиванием.

При анализе пылеулавливающего оборудования остановимся на фильтрационной установке. Например, фильтрационной установке типа CARM GH, которая представляет собой стационарное фильтрационное оборудование. Устройство снабжено фильтром, который автоматически восстанавливается за счет сжатого потока обратного воздуха, создаваемого центральным отсасыванием. У оборудования для фильтрации воздуха типа CARM GH, поверхности фильтра могут состоять из различных материалов в зависимости от состава удаляемой пыли, следовательно, могут испытывать различную фильтрационную нагрузку. Фильтры CARM GH используются как в тяжелых условиях металлургических производств, так и производственных цехах различного назначения. Регенерация происходит напорным воздухом (0,5 – 0,7 МПа) с электронным управлением. Данные модели используются в центральных фильтровальных и отсасывающих устройствах воздухотехники, также могут служить и в качестве отдельных систем фильтрации. Фильтры имеют различную конструкцию и фильтровальные материалы, применение которых зависит от характеристик пыли. Существуют фильтры для улавливания взрывоопасной пыли. Материалы для фильтров преимущественно изготавливаются из текстильных нетканых материалов, которые присутствуют на рынке. Для удаления незагрязненного воздуха с температурой до 140°C обычно используется

ткань PES 608, PES 608/V.

Нередко фильтр CARM GH применяют в литейных и сварочных цехах, шлифовальных и цехах автомобильной промышленности, а также для удаления угольной пыли [3].

Принцип работы пылеуловителя, заключается в том, что, воздух, загрязненный пылью, движется через предварительную сепарационную часть, проходит через сумки для фильтрования, где улавливаются примеси. Далее он движется к выходу из фильтра вокруг труб высокого давления. Для непрерывной работы этой фильтровальной системы, фильтровальная материя должна постоянно регенерироваться. С помощью воздуха, подаваемого под давлением, это происходит автоматически.

Электромагнитная панель управления отвечает за работу мембранного клапана, который с помощью электромагнитной катушки открывается и закрывается. Время открытия и закрытия программируется на панели управления. Открытое состояние клапана, позволяет напорному воздуху перемещаться из резервуара в трубу высокого давления. Откуда он впрыскивается в фильтровальный элемент с обратной стороны, с высокой скоростью. При этом в полость мешка фильтра попадает смесь напорного и всасываемого воздуха, что достаточно для деформации и вздутия полости фильтра. Вследствие чего происходит продувка фильтровальной материи, наружная корка растрескивается и опадает в приемник. Данная операция происходит постоянно, поэтому фильтры могут работать при безостановочной эксплуатации, при этом не требуется их частая замена.

Фильтровальное устройство защищено от взрыва с помощью системы подавления взрыва, при этом все соединения конструкции заземляются.

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

6.1 Анализ возможных техногенных аварий

На участке вентиляции возможно возникновение аварийных ситуаций, которые связаны с протечкой воды, при повреждении оборудования. Возникновение пожара вследствие возможного ведения огневых работ, короткого замыкания при эксплуатации оборудования, возгорание легковоспламеняющихся веществ, промасленной ветоши. Возникновение аварии в следствии разморозки радиаторов установок воздухотехники в зимний период при отказе работы противоморозной системы. Аварийная остановка воздухотехники «чистых помещений», отклонение параметров воздушной среды от требуемых значений на время более 30 минут, что связано с технологическим регламентом производства лекарств. Риск неконтролируемых выбросов в атмосферу химических веществ, риск разлива сточных вод по территории предприятия, сброс сточных вод с превышениями жиров, нефтепродуктов и ХПК в систему городской канализации, образование отходов 1-класса опасности – ртутных ламп.

При сбое в подачи электроэнергии на вентиляционный участок происходит остановка всех устройств воздухотехники, отвечающих за бесперебойное обеспечение работников очищенным атмосферным воздухом. А при остановке насосов, отвечающих за циркуляцию теплоносителя возможен перегрев бойлерных установок.

Руководители подразделений организуют работу по предупреждению возникновения аварийных ситуаций в подразделении в соответствии с установленными процедурами, производственными регламентами и организационно-распорядительными документами.

Ведущий специалист по мобилизационной подготовке, спецработе, гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям, инженер по пожарной

безопасности, главный энергетик (инженер по промышленной безопасности) проводят оценку соответствия обязательным требованиям по вопросам:

- готовности компании к чрезвычайным ситуациям;
- обеспечения противопожарной безопасности;
- обеспечения безопасности опасных производственных объектов.

Критериями соответствия являются требования по предотвращению аварийных ситуаций, готовности к действиям в аварийных ситуациях, согласно утвержденным процедурам. Результаты оценки соответствия обязательным требованиям, начальник ООС, главный энергетик, ведущий специалист по мобилизационной подготовке, спецработе, гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям, инженер по пожарной безопасности предоставляют для анализа со стороны руководства. Состояние пожарной безопасности, в соответствии с локальной процедурой о проведении проверок, анализируется один раз в год.

6.2 Разработка первоочередных действий при получении сигнала об аварии

При возникновении внештатной ситуации (аварии, возгорания, чрезвычайной ситуации) каждый работник участка должен:

- немедленно сообщить об этом в охрану предприятия по телефону;
- при получении извещения о внештатной ситуации, работник должен взять свои вещи, прикрыть двери помещения, но не закрывать их на замок, и покинуть здание;
- покинув здание, работники участка должны собраться в определенном месте сбора, указанном на рисунке 10;
- сообщить о себе своему руководителю;
- при необходимости оказать первую помощь пострадавшим.

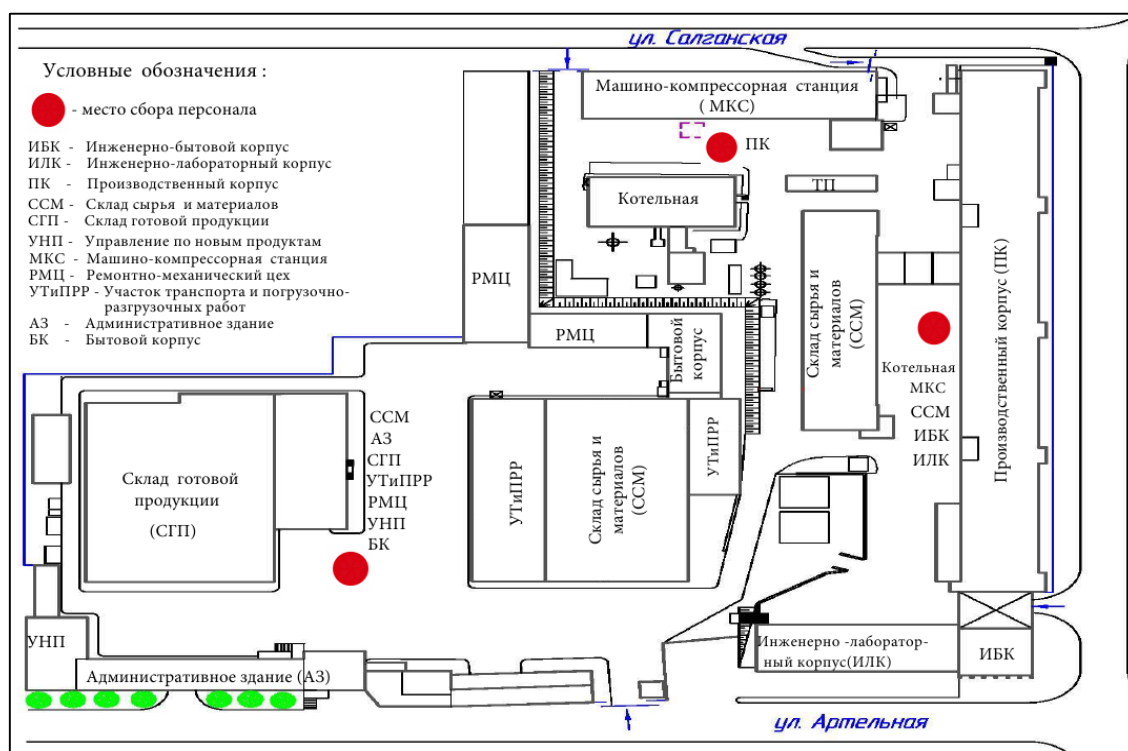


Рисунок 10 – План-схема сбора персонала при возникновении ЧС на территории предприятия

В основе плана эвакуации лежат инструкции для сотрудников пожарной охраны и лиц, отвечающих на объекте за противопожарные мероприятия. К плану прилагаются графические схемы путей перемещения, выходов и мест расположения средств оповещения и противопожарного оборудования. Схемы находятся на хорошо видимых местах и размещаются по всему зданию, во всех помещениях.

Регламентированная процедура первоочередных действий при получении сигнала об аварии представлена в Приложении Е.

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Таблица 6 – План мероприятий по улучшению условий и охраны труда, ликвидации или снижению уровней профессиональных рисков

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Сроки выполн. (квартал)	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Источники финансиров.
1	2	3	4	5	6
Все подразделения	Проверка знаний безопасных методов и приемов выполнения работ на высоте	Снижение допустимого минимального риска при работах на высоте	I-IV	Руководители всех подразделений, служба охраны труда (формируется комиссия)	—
Служба главного энергетика, вентиляционный участок (ВУ)	Проведение обучения операторов мобильного подъемника	Подготовка операторов для эффективного и безопасного управления мобильным подъемником в различных рабочих условиях	I-IV	Служба главного энергетика, служба охраны труда	Служба охраны труда
Служба главного энергетика, вентиляционный участок	Закупка мобильного подъемника	Обеспечение безопасного проведения работ на высоте, сокращение рабочего времени при ведении работ на высоте	II	Служба главного энергетика, группа по инвестициям	Группа по инвестициям

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6
Все подразделения	Проведение замеров вредных факторов среды	Контроль показателей вредных и опасных факторов в рамках производственного контроля	I-IV	Все подразделения, служба охраны труда, ЦЗЛ	—
ВУ	Закупка мобильной аспирационной установки	Снижение воздействия опасных и вредных факторов на рабочем месте	III	Служба главного энергетика, ВУ, служба охраны труда	ВУ
Все подразделения	Обеспечение применения СИЗ	Контроль над использованием СИЗ	I-IV	Все подразделения, служба охраны труда	—

Вид деятельности АО «Нижфарм» по коду ОКВЭД – 21.20 и относится к производству лекарственных препаратов и материалов, применяемых в медицинских целях [8]. Соответственно устанавливаем тариф в размере 0,7%, так как профессиональный риск соответствует 6 классу.

Возможна компенсация от финансового обеспечения за счет ФСС, при разработке мероприятия по снижению опасных и вредных факторов на рабочем месте требуется проведение СОУТ.

Оценка эффективности мероприятий осложняется большим количеством рабочих мест слесаря по ремонту и обслуживанию систем вентиляции и кондиционирования. При проведении СОУТ определены три рабочих места с превышением концентрации в составе пыли кремний диоксида.

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

Расчетные данные показателей эффективности мероприятий по охране труда приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Исходные данные для расчета показателей эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	усл. обозн.	ед. измер.	Значение показателя	
			1 (до реализации мероприятий)	2 (после реализации мероприятий)
1	2	3	4	5
«Число единиц производственного оборудования, не соответствующего требованиям безопасности» [15]	Мі	Шт.	3	0
«Общее количество единиц производственного оборудования» [15]	М	Шт.	12	12
«Количество рабочих мест, условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [15]	Кі	Рм	3	0
«Общее количество рабочих мест» [15]	Кз	Рм	50	50
«Численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [15]	Чі	Чел.	13	0
«Годовая среднесписочная численность работников» [15]	ССЧ	Чел.	1441	1441
«Количество дней временной нетрудоспособности из-за болезни» [15]	Дз	Дн.	75	32
«Количество случаев заболевания» [15]	Кз	Шт.	5	3
«Плановый фонд рабочего времени в днях» [15]	Фплан	Дни	176	176
«Время оперативное» [15]	То	Мин	240	180
«Время обслуживания рабочего места» [15]	Том	Мин	120	60
«Время на отдых» [15]	Тотл	Мин	30	30

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5
«Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем» [15]	μ		2	2
«Ставка рабочего» [15]	Тчс	руб/час	187	187
«Коэффициент доплат» [15]	к _{допл}	%	24	20
«Продолжительность рабочей смены» [15]	Т	час	12	12
«Количество рабочих смен» [15]	S	шт	2	2
«Страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [15]	t _{страх}	%	0,7	0,7
«Нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности» [15]	Ен		2	2
«Единовременные затраты» [15]	Зед	руб.	-	1471500

«Увеличение количества производственного оборудования (ΔМ), которое соответствует требованиям безопасности» [15]:

$$\Delta M = \frac{M_1 - M_2}{M} \cdot 100\% = \frac{3-0}{12} \cdot 100\% = 0,25. \quad (1)$$

«Сокращение количества рабочих мест (ΔК), условия труда, на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [15]:

$$\Delta K = \frac{K_1 - K_2}{K_3} \cdot 100\% = \frac{3-0}{50} \cdot 100\% = 0,06. \quad (2)$$

«Уменьшение численности занятых (ΔЧ), работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [15]:

$$\Delta \mathcal{C} = \frac{\mathcal{C}_1 - \mathcal{C}_2}{CC\mathcal{C}} \cdot 100\% = \frac{13 - 0}{1441} \cdot 100\% = 0,009. \quad (3)$$

«Коэффициент частоты травматизма» [15]:

$$K_{\mathcal{C}1} = \frac{\mathcal{C}_{\text{нс}} \cdot 1000}{CC\mathcal{C}} = \frac{12 \cdot 1000}{1441} = 8,3, \quad (4)$$

$$K_{\mathcal{C}2} = \frac{\mathcal{C}_{\text{нс}} \cdot 1000}{CC\mathcal{C}} = \frac{11 \cdot 1000}{1441} = 7,6.$$

«Коэффициент тяжести травматизма» [15]:

$$K_{m1} = \frac{D_{\text{нс}}}{\mathcal{C}_{\text{нс}}} = \frac{480}{12} = 40, \quad (5)$$

$$K_{m2} = \frac{435}{11} = 39,5.$$

«Изменение коэффициента частоты травматизма ($\Delta K_{\mathcal{C}}$)» [15]:

$$\Delta K_{\mathcal{C}} = 100\% - \frac{K_{\mathcal{C}2}}{K_{\mathcal{C}1}} \cdot 100\% = 100\% - \frac{7,6}{8,3} \cdot 100\% = 0,08. \quad (6)$$

«Изменение коэффициента тяжести травматизма ($\Delta K_{\text{т}}$)» [15]:

$$\Delta K_m = 100\% - \frac{K_{m2}}{K_{m1}} \cdot 100\% = 100\% - \frac{39,5}{40} \cdot 100\% = 0,01. \quad (7)$$

«Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год» [15]:

$$BUT_1 = \frac{100 \cdot D_{\text{нс}}}{CC\mathcal{C}} = \frac{100 \cdot 480}{1441} = 33,3, \quad (8)$$

$$BUT_2 = \frac{100 \cdot 435}{1441} = 30,2.$$

«Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего» [15]:

$$\Phi_{\text{факт1}} = \Phi_{\text{план}} - BYT_1 = 176 - 33,3 = 142,7, \quad (9)$$

$$\Phi_{\text{факт2}} = \Phi_{\text{план}} - BYT_2 = 176 - 30,2 = 145,8.$$

«Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда» [15]:

$$\Delta \Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт2}} - \Phi_{\text{факт1}} = 145,8 - 142,7 = 3,1. \quad (10)$$

«Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу» [15]:

$$\Xi_{\text{ч}} = \frac{BYT_1 - BYT_2}{\Phi_{\text{факт1}}} \cdot \eta_{\text{нс}} = \frac{33,3 - 30,2}{142,7} \cdot 12 = 0,26. \quad (11)$$

«Рассчитаем показатели экономической эффективности мероприятий по охране труда. Суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл» [15]:

$$\begin{aligned} t_{\text{ум}} &= t_o + t_{\text{ом}} + t_{\text{отл}}, \\ t_{\text{ум1}} &= 240 + 120 + 30 = 390 \text{ мин}, \\ t_{\text{ум2}} &= 180 + 60 + 30 = 270 \text{ мин}. \end{aligned} \quad (12)$$

Уменьшение временных затрат на операции связано с применением мобильного подъемника вместо вышки-тура, снижением времени на подготовку работ, сокращением времени на перестановку оборудования, сокращение оперативного времени, связано с удобством выполнения

операций. «Прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени на выполнение операций» [15]:

$$П_{mp} = \frac{t_{um1} - t_{um2}}{t_{um1}} \cdot 100\% = \frac{390 - 270}{390} \cdot 100\% = 0,3. \quad (13)$$

«Прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате повышения трудоспособности» [15]:

$$П_{\mathcal{E}_q} = \frac{\mathcal{E}_q \cdot 100\%}{ССЧ_1 - \mathcal{E}_q} = \frac{0,26 \cdot 100\%}{1441 - 0,26} = 0,0002. \quad (14)$$

«Общий годовой экономический эффект ($\mathcal{E}_r$) от мероприятий по улучшению условий труда представляет собой экономию приведенных затрат от внедрения данных мероприятий» [15]:

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E}_{мз} + \mathcal{E}_{усл\ тр} + \mathcal{E}_{страх}. \quad (15)$$

«Среднедневная заработная плата» [15]:

$$\begin{aligned} ЗПЛ_{\partialн} &= T_{час} \cdot T \cdot S \cdot (100\% + k_{\partialопл}), \\ ЗПЛ_{\partialн1} &= 187 \cdot 12 \cdot 2 \cdot (100\% + 24\%) = 5565,12 \text{ р.} \\ ЗПЛ_{\partialн2} &= 187 \cdot 12 \cdot 2 \cdot (100\% + 20\%) = 5385,6 \text{ р.} \end{aligned} \quad (16)$$

«Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве» [15]:

$$\begin{aligned} P_{мз} &= ВУТ \cdot ЗПЛ_{\partialн} \cdot \mu, \\ P_{мз1} &= ВУТ_1 \cdot ЗПЛ_{\partialн} \cdot \mu = 33,3 \cdot 5565,12 \cdot 2 = 370637 \text{ р.,} \end{aligned} \quad (17)$$

$$P_{мз2} = ВУТ_2 \cdot ЗПЛ_{дн} \cdot \mu = 30,2 \cdot 5385,6 \cdot 2 = 358681 \text{ р.}$$

«Годовая экономия материальных затрат» [15]:

$$\mathcal{E}_{мз} = P_{мз2} - P_{мз1} = 370637 - 358681 = 11956 \text{ р.} \quad (18)$$

«Годовая экономия ($\mathcal{E}_{\text{усл тр}}$) за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда определяется как разность суммы этих льгот до и после проведения мероприятий» [15].

«Среднегодовая заработная плата:

$$\begin{aligned} ЗПЛ_{год} &= ЗПЛ_{дн} \cdot \Phi_{\text{план}}, \\ ЗПЛ_{год1} &= ЗПЛ_{дн1} \cdot \Phi_{\text{план}} = 5565,12 \cdot 176 = 979461 \text{ р.}, \\ ЗПЛ_{год2} &= ЗПЛ_{дн2} \cdot \Phi_{\text{план}} = 5385,6 \cdot 176 = 947866 \text{ р.} \end{aligned} \quad (19)$$

«Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда» [15]:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{\text{усл. тр}} &= (Ч_1 - Ч_2) \cdot (ЗПЛ_{год1} - ЗПЛ_{год2}), \\ \mathcal{E}_{\text{усл. тр}} &= (13 - 0) \cdot (979461 - 947866) = 410735 \text{ р.} \end{aligned} \quad (20)$$

«Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование ($\mathcal{E}_{\text{страх}}$) образуется за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда» [15].

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = \mathcal{E}_{\text{усл. тр}} \cdot t_{\text{страх}} = 410735 \cdot 0,7\% = 2875 \text{ р.} \quad (21)$$

По формуле (24) рассчитываем общий годовой экономический эффект:

$$\mathcal{Z}_2 = 11956 + 410735 + 2875 = 425566 \text{ р.}$$

Смета затрат на осуществление мероприятий представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Смета затрат на осуществление мероприятий

Мероприятия	Количество	Стоимость за единицу, руб.
Приобретение мобильного подъемника с учетом доставки	1	1176500
Обучение операторов мобильного подъемника в учебном центре	13	4000
Приобретение мобильной аспирационной установки с учетом доставки	1	125000
Итого:	-	1353500

Расчет вложений в мероприятия по обеспечению техносферной безопасности:

$$Z_{ed} = Z_n + Z_y + Z_o, \quad (22)$$

где Z_{ed} – однократные затраты на проведение мероприятия, руб.;

Z_n – затраты на покупку мобильного подъемника, руб.;

Z_y – затраты на приобретение мобильной аспирационной установки, руб.;

Z_o – затраты на обучение операторов мобильного подъемника.

$$Z_{ed} = 1176500 + 125000 + 52000 = 1353500 \text{ р.}$$

Срок, за который окупятся мероприятия:

$$T_{ed} = \frac{Z_{ed}}{\mathcal{Z}_2} = \frac{1353500}{425566} = 3,18 \approx 3,2 \text{ г.} \quad (23)$$

«Коэффициент экономической эффективности затрат» [16]:

$$E_{ед} = \frac{I}{T_{ед}} = \frac{I}{3} = 0,3. \quad (24)$$

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

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

Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий по обеспечению безопасного обслуживания систем вентиляции, снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте составляет 3,2 года. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности представлена в Приложении Ж.

Заключение

Профилактика травматизма и профзаболеваний, является краеугольным камнем в процессе обеспечения безопасности производственной деятельности, отвечающая за жизнь и здоровье работников.

В работе рассмотрена проблема травматизма и профзаболеваний на вентиляционном участке, службе главного энергетика. Проведен анализ травматизма по предприятию в целом. Предложено техническое решение по более безопасному способу проведения работ на высоте по предприятию.

Проведенный анализ условий труда выявил на вентиляционном участке наличие негативного воздействия на самочувствие и общее состояние здоровья работников. На его основе разработан комплекс мер по снижению производственного травматизма и профзаболеваний.

Рассмотрены экологические аспекты компании и деятельность производства, вносящая изменения в окружающую природную среду. В связи необходимостью защиты атмосферного воздуха разработана процедура по выработке мер по снижению выбросов пыли и газа в атмосферу, произведен подбор пылеуловителя.

Произведена оценка причин техногенных аварий, которые могут произойти при эксплуатации вентиляционного оборудования, описана процедура действий сотрудников от начала получения сигнала об аварии до эвакуации. Эффективность мероприятий, обеспечивающих безопасность, оценена в экономических показателях.

Профилактика травматизма и профзаболеваний должна не только реагировать на произошедшие несчастные случаи и заболевания и устранять только поверхностные причины, которые уже привели к происшествию, но и стремиться их предотвращать.

Список используемых источников

1. Единый реестр сертификатов соответствия и деклараций о соответствии URL: <https://pub.fsa.gov.ru/rss/certificate/view/1914806/baseInfo> (дата обращения: 25.05.2022).
2. ИТС 47-2017 Системы обработки (обращения) со сточными водами и отходящими газами в химической промышленности URL: <https://library-full.nadzor-info.ru/doc/8834> (дата обращения: 25.05.2022).
3. Информационный ресурс компании CIPRES FILTR [Электронный ресурс]: URL: <https://www.cipres.cz/ru/produkt/filtr-carm-gh/> (дата обращения: 25.05.2022).
4. Информационный ресурс межрегионального управления Росприроднадзора по Нижегородской области и Республике Мордовия URL: <https://rpn.gov.ru/upload/iblock/229/91s3khc7pz5c130sgeo12s82eehedggg/perechen-organizatsiy-Nizhegorodskoy-obl.pdf> (дата обращения: 25.05.2022).
5. Методические указания. Производство лекарственных средств. Персонал фармацевтических предприятий. Основные положения 15 апреля 2003 [Электронный ресурс]: МУ 64-09-001-2002 URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200034646> (дата обращения 03.04.2022).
6. Об охране атмосферного воздуха [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 04.05.99 № 96-ФЗ (с изменениями на 11.06.2021 года) URL: <https://docs.cntd.ru/document/901732276> (дата обращения: 25.05.2022).
7. О проведении общероссийского мониторинга условий и охраны труда [Электронный ресурс]: приказ Министерства труда и социального развития (Минтруда) России от 03.03.2022 г. № 101 URL: <https://rulaws.ru/acts/Prikaz-Mintruda-Rossii-ot-03.03.2022-N-101/> (дата обращения: 25.05.2022)
8. Об утверждении Классификации видов экономической деятельности по классам профессионального риска [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда России от 30.12.2016 № 851н (с изменениями от 10.11.2021) URL:

<https://docs.cntd.ru/document/420389691> (дата обращения: 26.05.2022).

9. Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам химических производств, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс]: Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 11.08.2011 N 906н (редакция от 20.04.2014) URL: <https://base.garant.ru/55172114/> (дата обращения 03.04.2022).

10. Система стандартов безопасности труда. Система управления охраной труда в организации. Общие требования по разработке, применению, оценке и совершенствованию [Электронный ресурс]: ГОСТ Р 12.0.007-2009 URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/48361/> (дата обращения 25.05.2022).

11. СП 60.13330.2020. Свод правил. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: актуализированная редакция СНиП 41-01-2003: утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2020 г. № 921/пр. – Введен 01.07.2021. – Москва: Стандартинформ, 2021. – 150 с.

12. Стандарты оборудования Noblelift URL: <http://noblelift.com.ru/o-bezopasnosti-oborudovaniya/> (дата обращения: 25.05.2022)

13. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: от 30.12.2001 № 197-ФЗ (с изменениями на 7 октября 2022 года) URL: <https://docs.cntd.ru/document/901807664> (дата обращения: 25.05.2022)

14. Чистые помещения. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Общие требования [Электронный ресурс]: ГОСТ Р 56638-2015 URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/62298/> (дата обращения: 25.05.2022).

15. Фрезе Т.Ю. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности: учебно-методическое пособие по выполнению

раздела выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы) / Фрезе Т.Ю. Тольятти: ТГУ, 2022. 60 с.

16. Directive 2006/42/EC of the European Parliament and of the Council of 17 May 2006 on machinery [Electronic resource] URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02006L0042-20190726> (data treatment: 25.08.2022)

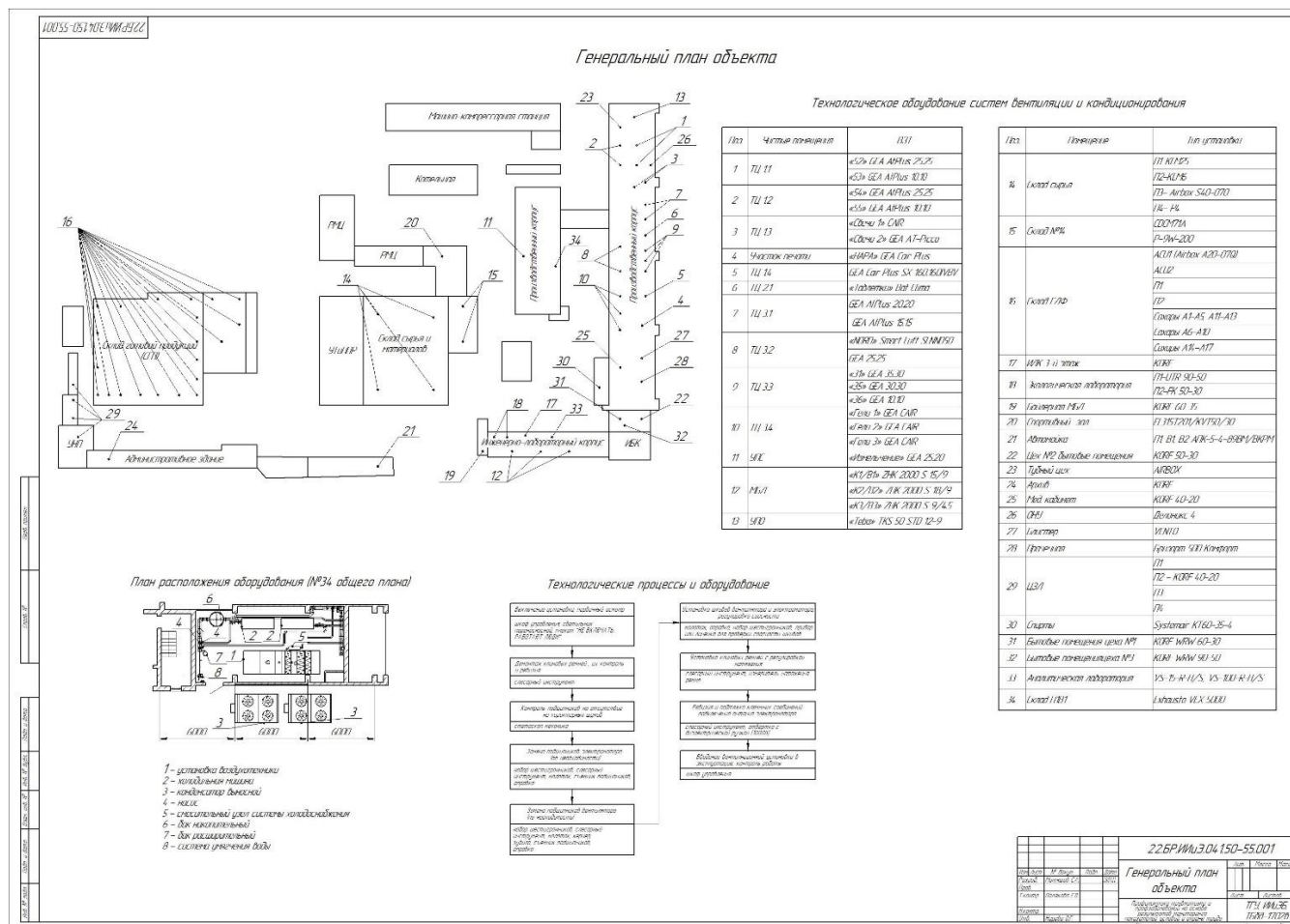
17. Directive 2014/30/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonization of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility [Electronic resource] URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02014L0030-20180911> (data treatment: 25.08.2022)

18. Dust Collecting Systems [Electronic resource] URL: <https://www.dustcollectingsystems.com/> (date of application 25.09.2022)

19. Industrial Noise & Vibration Centre. Chiller Noise Reduction [Electronic resource] URL: <https://invc.com/noise-control/chiller-noise-reduction/> (data treatment: 25.08.2022)

20 Occupational Safety and Health Administration [Electronic resource] URL: <https://www.osha.gov/stop-falls> (data treatment: 25.08.2022)

Приложение А Генеральный план объекта



Приложение В

Мероприятия по профилактике производственного травматизма и профзаболеваний

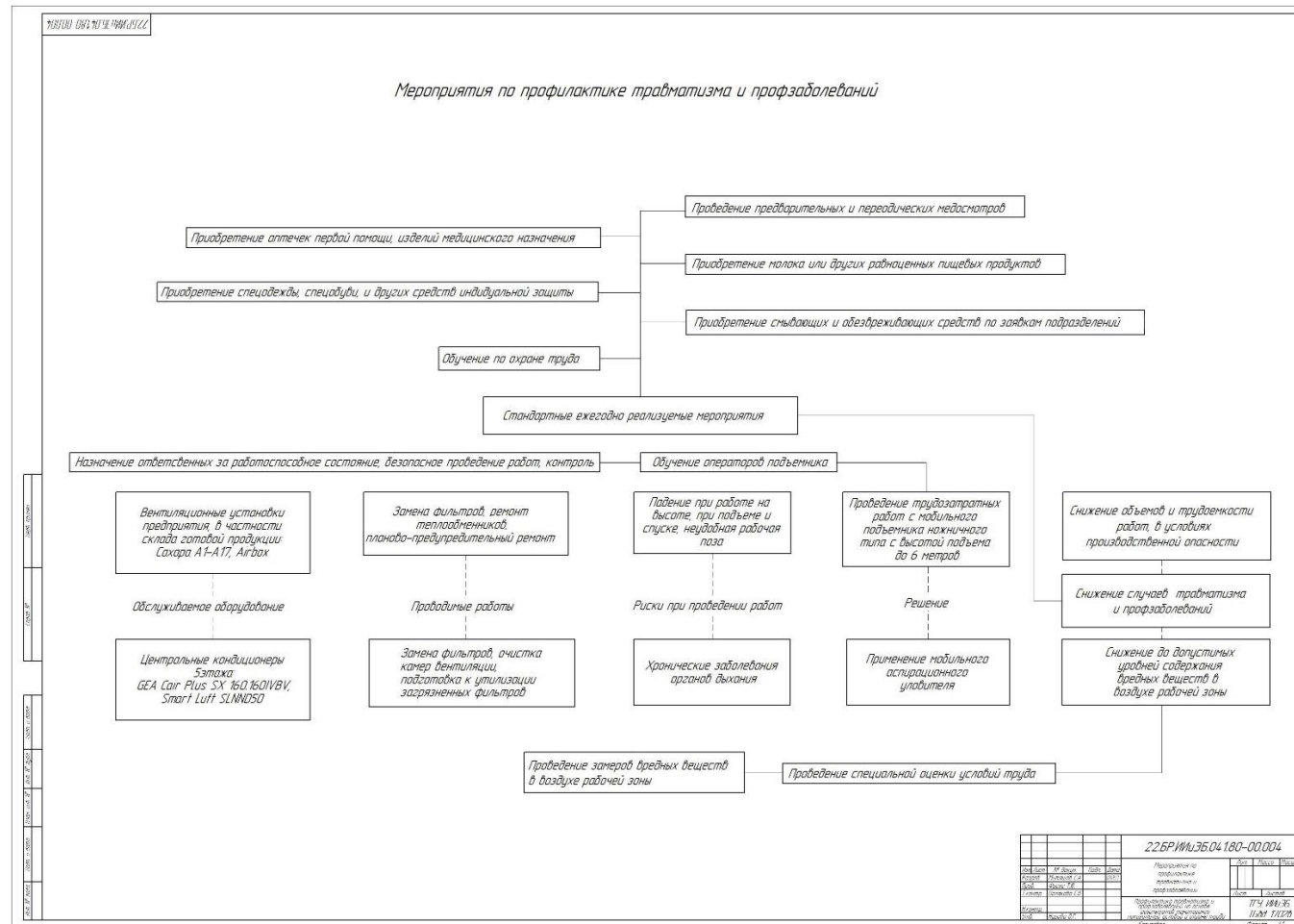


Рисунок В.1 – Мероприятия по профилактике производственного травматизма и профзаболеваний

Регламентированная процедура проведения расследования несчастного случая

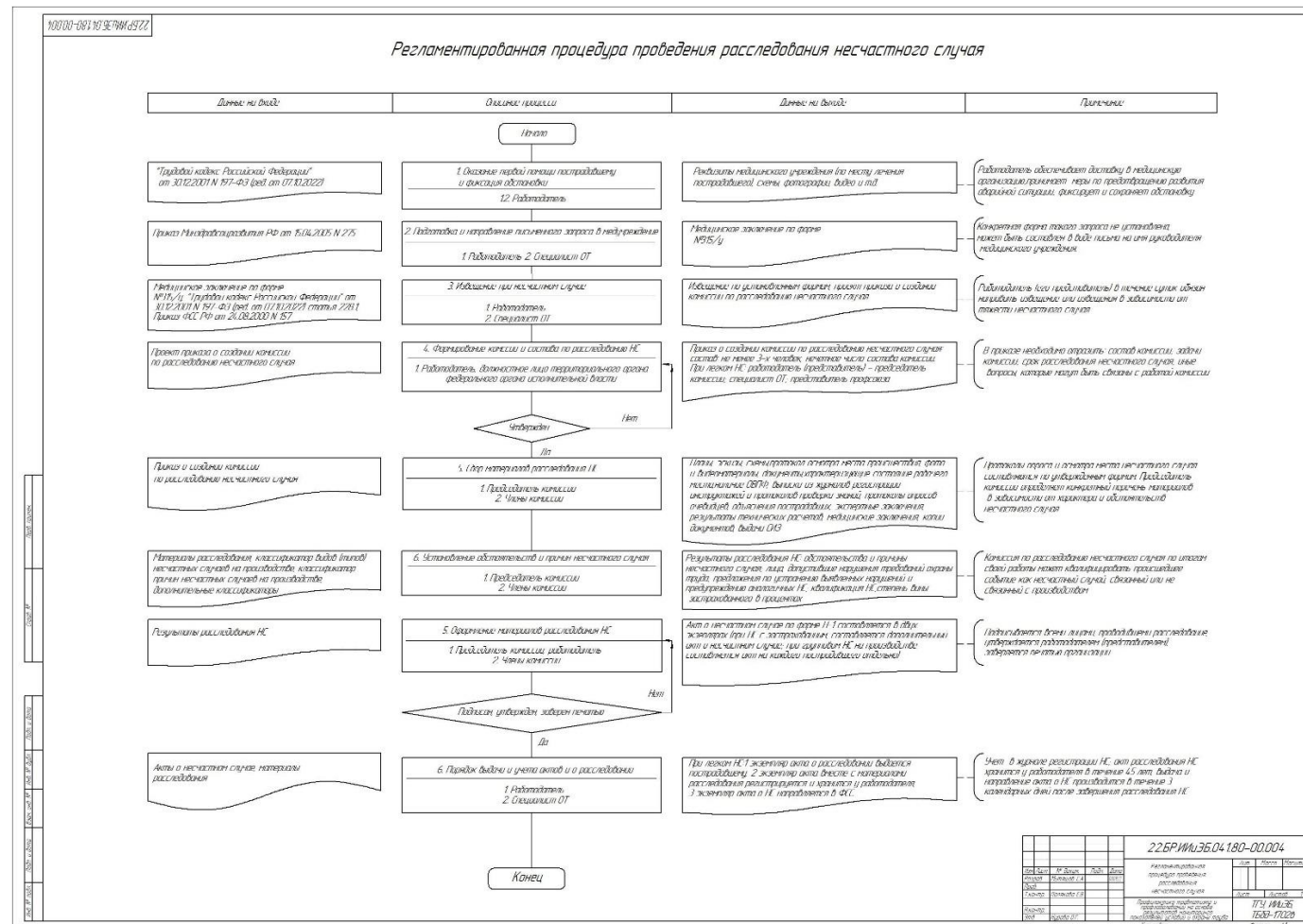
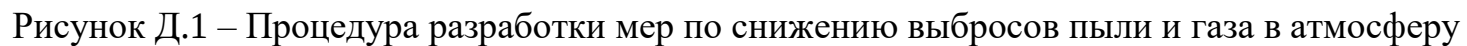


Рисунок Г.1 – Регламентированная процедура проведения расследования несчастного случая

Регламентированная процедура разработки мер по снижению выбросов пыли и газа в атмосферу.



Приложение Е

Регламентированная процедура первоочередных действий при получении сигнала об аварии

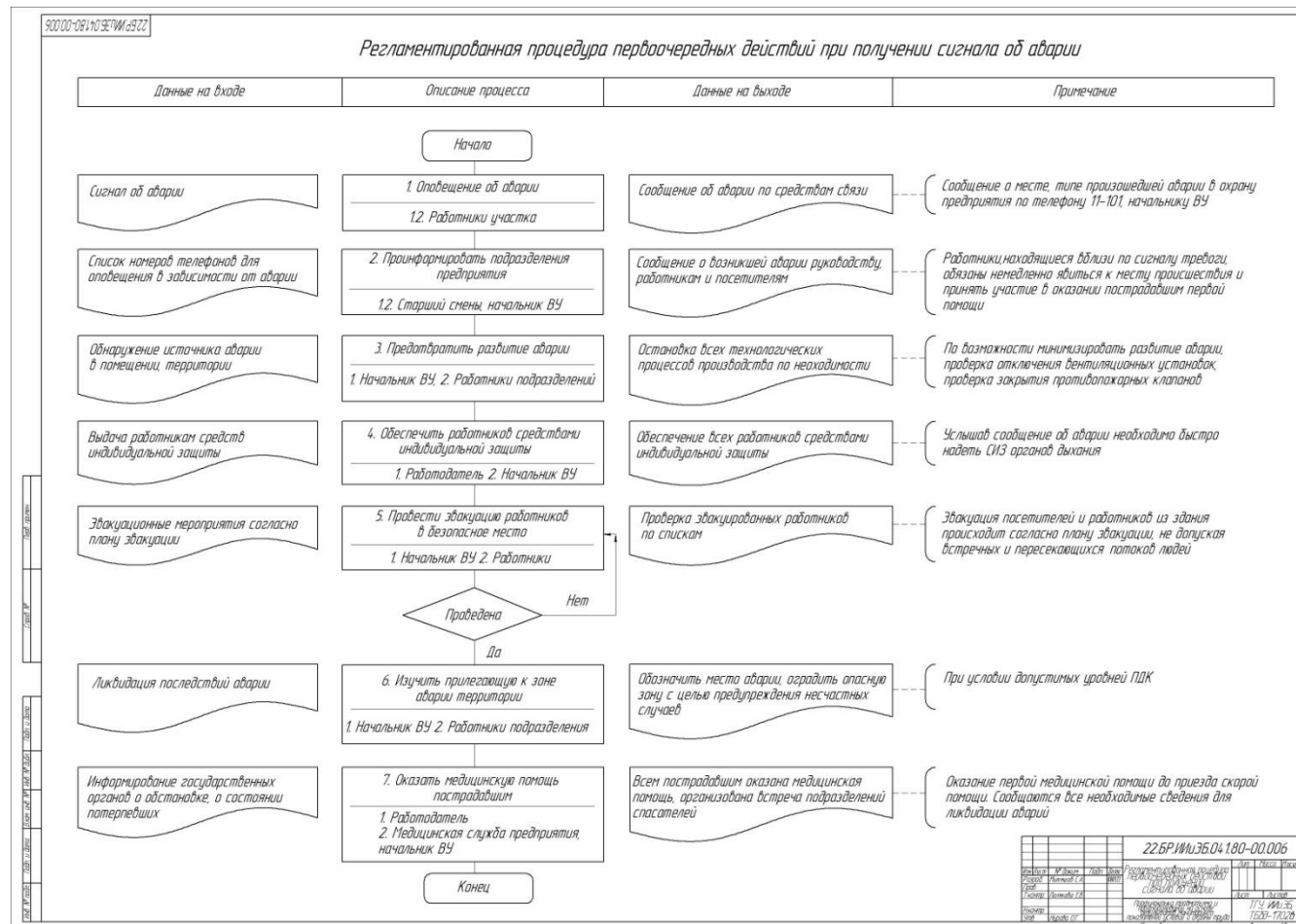


Рисунок Е.1 – Регламентированная процедура первоочередных действий при получении сигнала об аварии

Приложение Ж

Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

[illegible]

Рисунок Ж.1 – Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности