

РЕФЕРАТ

Отчет 68 с., 3 ч., 16 рис., 1 табл., 50 источников.

ЗАДВИЖКА С ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ, КОМПРЕССОРНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ, УСТАНОВКА ПОЖАРОТУШЕНИЯ, ПОДЪЕМНЫЙ КРАН, НАПОЛЬНОЕ ПОКРЫТИЕ, ВКЛАДЫШИ, КАСКА, КОМПРЕССОР.

Объектом исследования является компрессорное отделение цеха №13 Склада аммиака и подготовке его к транспортировке с ж/д наливной эстакадой.

Цель работы – улучшение условий труда, снижение вероятности травмирования, уменьшение профессиональных заболеваний при проведении работ в компрессорном отделении цеха №13, снижение рисков возникновения аварийных ситуаций.

Основные конструктивные и технико-эксплуатационные показатели: автоматизация технологических процессов.

Степень внедрения – вторая установка по разработанной методике аттестована как образцовая.

Эффективность внедрений определяется их влиянием на улучшения условий труда, снижением рисков возникновения аварийных ситуаций. Все внедрения являются неотъемлемой частью проведения безопасных работ и снижением производственного травматизма благодаря таким технологиям, как автоматизация технологических процессов.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1. Актуальность темы магистерской диссертации.....	6
2. Характеристика производственного объекта.....	8
2.1 Расположение ОАО «ТольяттиАзот».....	8
2.2 Вид деятельности ОАО «ТольяттиАзот».....	9
2.3 Технологическое оборудование.....	10
2.4 Виды выполняемых работ.....	17
2.5 План размещения основного технологического оборудования.....	22
2.6 Описание технологического процесса.....	24
3 Научно-исследовательский раздел.....	28
3.1 Выбор объекта исследования и анализа.....	28
3.2 Анализ травматизма на производственном объекте.....	43
3.3 Анализ средств защиты работающих.....	47
Заключение.....	60
Список используемой литературы.....	61

ВВЕДЕНИЕ

Требования к безопасности производственного оборудования и производственных процессов установлены в системе стандартов безопасности труда (ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ 12.2.049-80, ГОСТ 12.2.061-81, ГОСТ 12.2.064-81 и др.), а также в строительных нормах и правилах (СНиП).

Для того, чтобы обеспечить безопасность человека, надежность и удобство эксплуатации производственного оборудования необходимо:

- обеспечивать безопасность работающих при монтаже, вводе в эксплуатацию и эксплуатации оборудования (как в случае его автономного использования, так и в составе технологических комплексов);

- использовать органы управления и отображения информации, соответствующие эргометрическим требованиям и расположенные таким образом, чтобы не вызывать повышенную утомляемость и негативно психологическое воздействие;

- использовать систему управления оборудованием, обеспечивающую надежное и безопасное ее функционирование на всех режимах работы и при всех внешних воздействиях в условиях эксплуатации оборудования.

На примере компрессорного отделения цеха №13 ОАО «Тольяттиазот» мы рассмотрим и проанализируем проблемы данного участка работ. В рассматриваемом производстве основная задача этого участка состоит в том, чтобы обеспечить бесперебойную работу цеха, а так же поддержание постоянной температуры и давления жидкого аммиака, установленные цеховым регламентом.

Наша основная задача это улучшение условий труда работников, снижение риска получения травм при выполнении работ, а также снижение роста числа профессиональных заболеваний.

При увеличении тяжести труда увеличивается статическая нагрузка на работника, снижается качество жизни, также длительное пребывание в

неудобной рабочей позе в течение рабочей смены, но и не стоит забывать про психоэмоциональное напряжение.

Согласно данным производственного травматизма в течение марта 2016 года в организациях городского округа Тольятти произошло 6 несчастных случаев с тяжелыми последствиями. По данным статистики производственного травматизма по городскому округу Тольятти это в три раза больше, чем за аналогичный период прошлого года. С начала 2016 года в городе Тольятти зарегистрировано 11 несчастных случаев с 11 пострадавшими. Групповых несчастных случаев не было, но как бы это печально не звучало, был зарегистрирован один смертельный несчастный случай.

ОАО «Тольяттиазот» является одним из крупнейших в мире предприятий химической промышленности по выпуску аммиака, производителем минеральных удобрений (карбамид) и карбамид-формальдегидного концентрата.

Безопасность людей и минимизация воздействия на окружающую среду, характерного для любого крупного химического производства – является главной ценностью. Высокая культура безопасности и высокая культура производства – ключевые ценности ОАО «Тольяттиазот».

Достижение стратегической цели общества – постоянный рост его капитализации; максимальная эффективность бизнеса для обеспечения устойчивого развития в интересах Потребителей, Акционеров, Персонала, Партнеров; Лидерство в производстве химической продукции, удовлетворяющей требованиям потребителей – организация рассматривает только при условии обеспечения экологической и промышленной безопасности, сохранении жизни и здоровья всех сотрудников ОАО «Тольяттиазот» и других людей.

1 Актуальность темы магистерской диссертации

Актуальной темой магистерской диссертации считаю улучшение условий труда работников и снижение рисков возникновения аварийных ситуаций при эксплуатации компрессорного оборудования, а именно: внедрение новой установки пожаротушения в компрессорном отделении цеха №13 взамен устаревшей, замена старого подъемного крана мостового типа на более современный, замена напольного покрытия более современным, установка новых задвижек с электроприводами на трубопроводы всаса и нагнетания I и II ступеней компрессоров, а также автоматизация процесса при переходе с рабочего компрессора на запасной.

Безопасность эксплуатации технологических процессов при эксплуатации компрессорного оборудования зависит от следующих основных факторов:

- Машинист компрессорных установок, обслуживающий воздушный компрессор с электродвигателем (в дальнейшем «машинист») должен иметь группу по электробезопасности не ниже II.
- Перед допуском к самостоятельной работе машинист должен пройти стажировку в течение первых 2-14 смен (в зависимости от квалификации работника) под руководством специально назначенного лица
- Периодический медицинский осмотр машинист проходит в порядке, установленном уставом ОАО «Тольяттиазот».
- Периодическую проверку знаний по вопросам охраны труда машинист должен проходить не реже одного раза в 12 месяцев.
- Машинист должен пройти инструктажи по охране труда.
- Машинист должен иметь четкое представление об опасных и вредных производственных факторах, связанных с выполнением работ, основные вредные и опасные производственные факторы: движущиеся транспортные средства, повышенная запыленность воздуха рабочей зоны, повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны, недостаточная освещенность

воздуха рабочей зоны, острые кромки, заусенцы и шероховатость инструментов и оборудования.

По статистике основными причинами производственного травматизма на территории Российской Федерации являются:

- падение с высоты;
- дорожно-транспортные происшествия;
- поражение электрическим током;
- движущиеся машины, механизмы, предметы, детали.

В возрасте 25 – 39 лет по статистике производственного травматизма работники наиболее подвержены травмированию, как и люди в 50 – 59 лет, а также когда стаж работников превышает 10 лет, они теряют бдительность и внимательность.

Согласно статистике профессиональной заболеваемости в Российской Федерации на первом месте стоит воздействие физических факторов, ну а после этого сразу же тяжесть и напряженность труда работников.

Основными задачами после анализа и исследования объекта являются:

1. Улучшение условий труда;
2. Снижение вероятности производственного травматизма;
3. Снижение роста числа профессиональных заболеваний;
4. Снижение рисков возникновения аварийных ситуаций и несчастных случаев.

2 Характеристика производственного объекта

2.1 Расположение ОАО «ТольяттиАзот»



Рисунок 1 – Расположение ОАО «Тольяттиазот»

Основная производственная площадка ОАО «Тольяттиазот» расположена в г. Тольятти, Самарской области.

Юридический адрес предприятия: 445653, Самарская обл., г Тольятти, Поволжское шоссе 32, ОАО «ТОЛЬЯТТИАЗОТ»

Исследуемый объект: Компрессорное отделение цеха №13 склада аммиака и подготовка его к транспортировке в ж/д цистерны с наливной эстакадой.

Площадь участка: 750м²

Число работающих в цехе №13: 98 человек.

Количество смен: 4.

2.2 Вид деятельности ОАО «Тольяттиазот»

Основная производственная деятельность предприятия связана с выпуском:

- аммиака (агрегаты «Кемико» - 4 ед.), мощностью 1600 тыс.т/год.
- аммиака (агрегаты «АМ-76» - 3 ед.), мощностью 1350 тыс.т/год.
- карбамида (2 агрегата), мощностью 960 тыс.т/год.
- жидкой углекислоты, мощностью 1000 тыс.т/год.
- мебели мощностью 26 тыс. мебельных комплектов в год.
- полиэтиленовой пленки, мощностью 7,5 тыс.т/год.
- автобусов марки «Икарус», мощностью 250 шт/год.
- фритты, мощностью 4 тыс.т/год.
- базальтового волокна, мощностью 90 т/год.
- огнеупоров, мощностью 6,09 тыс.т/год.
- карбамидоформальдегидного концентрата (КФК), мощностью 178тыс.т/год.
- карбамидоформальдегидной смолы (КФС), мощность 10 тыс.т/год.
- меламин, мощность 30 тыс.т/год.

На территории основной производственной площадки ОАО «Тольяттиазот» помимо собственного производства и структурных подразделений предприятия, располагаются предприятия (ООО «Томет», ОАО «Азотремаш», ООО «Промкриоген», ООО «Реакционные трубы»).

Теплоснабжение предприятия осуществляется от собственной котельной, использующей в качестве топлива природный газ.

Водоснабжение осуществляется из водозабора (артезианские скважины) и от водозабора ООО «Тольяттикаучук» (р. Волга).

2.3 Технологическое оборудование

В данном разделе мы будем исследовать производственное помещение закрытого типа – компрессорное отделение цеха №13 ОАО «Тольяттиазот».

Насосно-компрессорное отделение является взрывоопасным и пожароопасным помещением, так как перекачиваемый сжиженный газ легко воспламеняется и в смеси с воздухом взрывоопасен.

Помещение компрессорного отделения принято по высоте 4ж, с шириной и длиной, обеспечивающими удобное размещение оборудования и достаточные проходы между ограждающими устройствами компрессоров. Все углубления, переходы и мостики ограждены перилами высотой 1 м, защищенными внизу до высоты 18 см сплошной сеткой.

Здание насосно-компрессорного отделения одноэтажное, отапливаемое, с несущими кирпичными стенами; заглубленная часть монолитная железобетонная.

В компрессорном отделении применяются нормальные контрольно-измерительные приборы в герметическом и водо-пыленепроницаемом корпусе.

Вход в компрессорное отделение посторонним лицам, не обслуживающим установки и не имеющим разрешения на право входа, воспрещен.

При аварийной угрозе все оборудование в компрессорном отделении должно быть обесточено. Пункты аварийного отключения расположены как внутри, так и вне здания на наружной стене у входных дверей в компрессорное отделение. В компрессорном отделении находятся средства индивидуальной защиты, средства пожаротушения, медикаменты для оказания первой помощи пострадавшим.

Для предотвращения возможности проникновения горючих газов из компрессорного отделения в другие помещения цеха места прохождения трубопроводов, стены герметизированы.

В целях экономии площади часть оборудования в компрессорных отделениях установлено на металлических площадках, под которыми размещены насосы, трубопроводы и другое вспомогательное оборудование.

Насосно-компрессорное отделение, кроме приточно-вытяжной вентиляции, оборудовано аварийной вентиляцией.

Насосно-компрессорное отделение, в дополнение к рабочей десятикратной приточно-вытяжной вентиляции и трехкратной вытяжной вентиляции в нерабочее время, имеет восьмикратную аварийную вытяжную вентиляцию, сблокированную с автоматическим газосигнализатором, настроенным на 20 % от нижнего предела взрываемости.

Насосно-компрессорное отделение оснащено средствами первичного пожаротушения. На каждые 20 м²: два огнетушителя ОУ-5, два огнетушителя ОП-5, ящик с песком вместимостью 0,5 м³, две лопаты и асбестовое одеяло.

Насосно-компрессорное оборудование оснащено аварийным душем, для промывки глаз и тела в случаях попадания аммиака на спецодежду и органы зрения работников.

Насосно-компрессорное отделение кустовой базы осуществляет следующие производственные операции: перекачку сжиженных газов при сливе-наливе железнодорожных цистерн, подачу сжиженных газов из резервуаров парка хранения на наполнение авто- и железнодорожных цистерн, и заправку газобаллонных автомашин, внутрибазовые перекачки сжиженных газов.

Машинист насосно-компрессорного отделения назначается и увольняется генеральным директором ОАО «Тольяттиазот» по представлению начальника (мастера) цеха №13.

Обслуживание насосно-компрессорного отделения может быть поручено лицам, достигшим 18-летнего возраста, прошедшим медицинское освидетельствование, производственное обучение, проверку знаний комиссией и инструктаж по технике безопасности в объеме выполняемой работы.

Машинист насосно-компрессорного отделения выполняет необходимые операции в пределах насосно-компрессорного отделения, не покидая своего рабочего места.

Машинист насосно-компрессорного отделения непосредственно подчиняется мастеру цеха и выполняет все его указания и распоряжения.

Персонал насосно-компрессорного отделения помимо обучения и проверки знаний проходит вводный инструктаж при поступлении на работу, инструктаж на рабочем месте и периодический инструктаж в установленные сроки.

Помещение насосно-компрессорного отделения содержится в чистоте и не загромождено посторонними предметами.

Машинисты насосно-компрессорного отделения ведут сменные журналы учета работы насосов и компрессоров с ежечасными записями параметров на протяжении всей смены.

В насосно-компрессорном отделении на видных местах под стеклом вывешены схемы и инструкции: настоящая инструкция, инструкция по технике безопасности, инструкция по противопожарной безопасности, схема обвязки компрессоров и насосов и соединения их с резервуарами парка хранения газов, железнодорожной эстакадой и с колонками для наполнения автоцистерн.

На каждый агрегат составлен паспорт, в котором систематически вносятся данные учета работы агрегата, его ремонта, технических осмотров и испытаний.

Распоряжение машинисту насосно-компрессорного отделения о подаче сжиженного газа на наполнение баллонов или автоцистерн дает инженерно-технический работник, руководящий работами по наполнению, мастер смены технолог или начальник цеха.

Весь персонал насосно-компрессорного отделения обучен пользованию противопожарным инвентарем и средствами пожаротушения.

В помещении насосно-компрессорного отделения запрещено курить, пользоваться открытым огнем, а также инструментом и приспособлениями, вызывающими искрообразование.

В помещении насосно-компрессорного отделения установлены приборы, сигнализирующие об опасности концентрации газа.

Все оборудование насосно-компрессорного отделения заземлено.

Мастер и машинист насосно-компрессорного отделения обязаны следить за давлением в трубопроводе жидкой фазы в насосно-компрессорном отделении и на рампе.

В период работы насосно-компрессорного отделения машинист поддерживает постоянную связь с операторами эстакады, резервуарного парка и колонок наполнения автоцистерн и мастером смены.

Мастер и машинист насосно-компрессорного отделения на протяжении всей смены следят за давлением в трубопроводах жидкой фазы в насосно-компрессорном и наполнительном отделениях.

В компрессорном отделении находится следующее технологическое оборудование:

1. Поршневой центробежный компрессор (2 шт).

Технические характеристики:

Рабочее давление: 16,85 кг/см²;

Рабочая температура: 153 С

Среда: Аммиак

Количество колес: 9

Номер позиции: 61К-01А/В

Расход на всас: 21900 м³/ч

Скорость вращения вала: Критическая: 4800 об/мин

Рабочая: 10713 об/мин

Корпус расчетное давление: Всас: 21 кг/см²

Нагнетание: 21 кг/см²

Расчетная температура нагнетания: 193 С

Гидростатическое давление испытаний:

Всас: 31,5 кг/см²

Нагнетание: 31,5 кг/см²

Модель: Dresser. №изг: 1-9-3401 F 76 Seine-Maritime France

Тип системы: 1М9

2. Асинхронный двигатель на центробежный компрессор (2 шт.).

Технические характеристики:

Класс изоляции: F

Мощность при постоянном режиме: 2600 кВт

Синхронная скорость: 1500 об/мин

Скорость при нагрузке: 1492 об/мин

Напряжение питания: 6000 В

Частота: 50 Гц

Коэф. мощности при номинальной нагрузке: 0,93

% КПД при нормальной нагрузке: 96,6

Нагрев: 285 А

Вес: 1525 кг

Модель: ABB SACE (Vittuone (Milano))

Тип системы: АМД710МЧТВАВМ

3. Масляные насосы (2шт).

Номер позиции: РМ-05 А/В

Тип маслонасоса: SNH-440

Скорость: 650 л/мин

Частота вращения: 2900 об/мин

Рабочее давление: 18 кг/см²

4. Установка раствора этиленгликоля.

Перекачиваемая жидкость: Раствор этиленгликоля

Температура перекачки: 45С

Вязкость: 3,83%

Расчетный расход: 40м³/час

Атмосферное давление: 1,015

5. Электронасос на этиленгликолевый раствор.

Технические характеристики:

Номер позиции: РМ-06 А/В

Расход: 40 м³/ч

Общая высота подачи: 53 м

Скорость вращения: 2900 об/мин

Рабочая температура: 45С

Вязкость: 3,83%

Тип системы: MNC 50/200

Изготовитель: Жемон-ШНЕДЕР

6. Электродвигатель для электронасоса на этиленгликоль.

Технические характеристики:

Номер позиции: РМ-04 А/В/С/Д

Мощность: 15 кВт

Скорость: 2900 об/мин

Напряжение: трехфазный ток 380В

Частота: 50 Гц

Тип: №160М1с

Изготовитель: С.Е.Н.

Трехфазные асинхронные двигатели, взрывобезопасные. Группа 3 с установочными ножками. Обмотка статора – медь. Изоляция класса Е. двойное пропитывание. Ротор короткозамкнутый и динамически уравновешенный.

7. Масляный бак:

Материал: Углеродная сталь

Полная емкость: 5500 л

Полезная емкость: 5000 л

Модель: 70×83 СЕНИОР ПЛАТКОЙЛ

Этот комплект состоит из: Маслоуказателя из нержавеющей стали; Указатель уровня; Наливной фильтр; Спускной затвор; 3 Паровые подогреватели.

Давление: на входе: 4 кг/см²

на выходе: 3 кг/см²

8. Подъемный кран мостового типа.

Электрический крюковой двухбалочный. Кран состоит из моста с механизмом передвижения, колёса которого установлены на угловых буксах, грузовой тележки со смонтированными на ней механизмами подъёма груза и передвижения, кабины управления и вспомогательной кабины для обслуживания токосъёмников цеховых троллей. Управление краном осуществляется с пола дистанционно.

9. Установка пожаротушения.

- **Сплинкерные пенные установки пожаротушения** предназначены для местного тушения и локализации пожаров в помещениях, когда распыленная вода не дает требуемого эффекта или ее применение невозможно по тактико-техническим показателям.

- **Дренчерные установки пенного пожаротушения** применяются для противопожарной защиты помещений, в которых возможно быстрое развитие пожара и требуется одновременная подача пены на большую площадь, а так же при объемном тушении.

2.4 Виды выполняемых работ.

В нашем случае компрессорная установка предназначена для работы в составе холодильного агрегата для обеспечения определенного температурного режима и поддержания определенного давления в изотермических хранилищах жидкого аммиака.

К обслуживанию компрессорной установки допускаются лица, ознакомленные с его устройством и правилами эксплуатации, прошедшие инструктаж по технике безопасности и оказанию первой помощи.

Во время работы оператор обязательно должен использовать защитные очки для защиты глаз от чужеродных частиц, поднятых струёй воздуха, а также противогаз марки ДОТ, каску, беруши.

Не допускается воздействие на компрессор атмосферных осадков.

Помещение, где расположен компрессор, обеспечивается хорошей вентиляцией (проветриванием), следя за тем, чтобы температура окружающего воздуха поддерживалась между плюс 5 и плюс 40 С.

Трубопроводы, содержащие сжатый аммиак, должны быть в исправном состоянии и соответствующим образом соединены. Перед тем, как установить под давление гибкие трубопроводы, необходимо убедиться, что их окончания прочно закреплены.

Перед началом работы необходимо проверить:

- правильность подключения к питающей сети и заземлению;
- целостность и надёжность крепления защитного ограждения клиноременной передачи;
- надёжность крепления опор и амортизаторов компрессора;
- целостность и исправность предохранительного клапана, органов управления и контроля.

Для технических проверок руководствоваться "Руководством по эксплуатации", "Правилами устройства электроустановок" и "Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением".

По завершении ремонтных работ установить на свои места защитное ограждение и детали, соблюдая при включении те же меры предосторожности, что и при первом запуске.

При техническом обслуживании компрессоров и насосов ежемесячно выполняются следующие работы:

- осмотр агрегатов, запорной и предохранительной арматуры, средств измерений и автоматики безопасности с целью выявления неисправностей технического оборудования и утечек газа;

- очистка оборудования и КИП от пыли и загрязнений, проверка наличия и исправности заземления и креплений;
 - контроль над отсутствием посторонних шумов, характерных вибраций, температурой подшипников, уровнем, давлением и температурой масла и охлаждающей воды;
 - проверка исправности доступных для осмотра движущихся частей;
 - контроль над исправным состоянием и положением запорной арматуры и предохранительных клапанов;
 - соблюдение требований инструкций заводов - изготовителей оборудования;
- отключение неисправного оборудования.

1. Дополнительно должны выполняться работы, предусмотренные инструкциями по эксплуатации компрессоров.

2. Техническое обслуживание насосов проводится ежемесячно. При техническом обслуживании выполняются следующие работы:

- проверка соосности привода насоса с электродвигателем, а также пальцев соединительной муфты;
- проверка работы обратного клапана, устранение утечек между секциями многоступенчатых секционных насосов;
- подтяжка направляющих и анкерных болтов.

Кроме перечисленных работ, выполняются работы, предусмотренные заводской инструкцией по эксплуатации насосов. Использование для компрессоров и насосов смазочных масел, не предусмотренных заводскими инструкциями, не допускается.

3. Техническое обслуживание компрессоров и насосов осуществляется эксплуатационным персоналом под руководством специалиста.

4. Текущий ремонт насосно-компрессорного оборудования включает в себя операции технического обслуживания и осмотра, частичную разборку оборудования с ремонтом и заменой быстроизнашивающихся частей и деталей.

5. Сроки текущего и капитального ремонта насосно-компрессорного оборудования устанавливаются заводами-изготовителями и определяются графиками, утвержденными главным инженером ОАО «Тольяттиазот».

6. При текущем ремонте компрессоров, кроме работ, производимых при техническом обслуживании, выполняются:

- вскрытие крышек цилиндров, очистка цилиндров, поршней от нагара, частичная замена поршневых колец, проверка износа поршневых колец, поршней, штоков, цилиндров;
- проверка шеек коленчатого вала на конусность и эллипсность, при необходимости их проточка и шлифовка;
- проверка состояния и при необходимости шабровка подшипников нижней головки шатуна;
- регулировка зазора между вкладышами и мотылевой шейкой коленчатого вала;
- проверка и при необходимости замена роликовых подшипников;
- осмотр шатунных болтов и проверка их размеров;
- проверка состояния втулки верхней головки шатуна и пальца крейцкопфа, их ремонт или замена;
- ремонт маслопроводов, чистка и промывка картера, полная замена масла, набивка сальников и предсальников;
- ремонт и замена запорной арматуры и предохранительных клапанов;
- проверка и ремонт всех болтовых соединений, их шплинтовка;
- ремонт и замена всасывающих и нагнетательных клапанов;
- шлифовка и притирка клапанных гнезд;
- ремонт установок осушки воздуха.

7. При текущем ремонте насосов, кроме работ, производимых при техническом обслуживании, выполняются:

- извлечение ротора и осмотр внутренних поверхностей корпуса;
- ремонт или частичная замена дисков;
- шлифовка шеек вала, его правка (при необходимости);

- смена уплотнительных колец;
- балансировка ротора (при необходимости);
- смена прокладок;
- ремонт, набивка и (или) замена сальниковых уплотнений;
- замена подшипников (при необходимости).

8. Компрессоры и насосы должны быть остановлены в случаях:

- утечек газа и неисправностей запорной арматуры;
- появления вибрации, посторонних шумов и стуков;
- выхода из строя подшипников и сальникового уплотнения;
- выхода из строя электропривода, пусковой арматуры;
- неисправности муфтовых соединений, клиновых ремней и их ограждений;
- повышения или понижения установленного давления газа во всасывающем и напорном газопроводе.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- эксплуатировать компрессор с неисправной или отключенной защитой;
- вносить какие-либо изменения в электрическую или пневматическую цепи компрессора или их регулировку. В частности изменять значение максимального давления и настройку предохранительного клапана;
- включать компрессор при снятом ограждении клиноременной передачи;
- прикасаться к компрессору мокрыми руками или работать в сырой обуви
- допускать в рабочую зону детей и животных;
- хранить керосин, бензин и другие легковоспламеняющиеся жидкости в месте установки компрессора;

Для обеспечения долговечной и надежной работы компрессора необходимо выполнять следующие операции по его техническому обслуживанию:

- ежемесячно проверять плотность соединения воздухопроводов, уровень масла в картере, очищать компрессор от пыли и загрязнения. В качестве обтирочного материала следует применять только хлопчатобумажную или льняную ветошь. - применение концов и шерстяных тряпок не допускается;

- не рекомендуется смешивать разные по типам масла. При изменении цвета масла (побеление - присутствие воды, потемнение - сильный перегрев) рекомендуется немедленно заменить масло;
- периодически необходимо проверять надёжность крепления поршневого блока и двигателя к платформе;
- так же, периодически необходимо проверять целостность и надежность крепления органов управления, приборов контроля, кабелей, воздухопроводов;
- периодически очищать все наружные поверхности компрессора и электродвигателя для улучшения охлаждения.

Компрессор оборудован устройством тепловой защиты от перегрузок. При продолжительной работе и чрезмерном потреблении сжатого воздуха возможно автоматическое отключение компрессора вследствие перегрева.

Во избежание выхода из строя двигателя, вмешательство в систему тепловой защиты недопустимо.

2.5 План размещения основного технологического оборудования

Размещение оборудования в компрессорном отделении цеха №13 соответствует требованиям ГОСТ 12.3.002—75* «ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности».

Размещение производственного оборудования обеспечивает безопасность и удобство его эксплуатации, обслуживания и ремонта с учетом:

- снижения воздействия на работающих опасных и вредных производственных факторов до значений, установленных стандартами ССБТ, санитарными нормами, утвержденными Министерством здравоохранения РФ;
- безопасного передвижения работающих, быстрой их эвакуации в экстренных случаях, а также кратчайших подходов к рабочим местам, по возможности, не пересекающих транспортные пути;

- кратчайших путей движения предметов труда и производственных отходов с максимальным исключением встречных грузопотоков;
- безопасной эксплуатации средств механизации;
- использование средств защиты работающих от воздействия опасных и вредных производственных факторов;
- рабочих зон (рабочих мест), необходимых для свободного и безопасного выполнения трудовых операций при монтаже (демонтаже), обслуживании и ремонте оборудования с учетом размеров используемых инструментов и приспособлений, мест для установки, снятия и временного размещения исходных материалов, заготовок, и отходов производства, а также запасных и демонтируемых узлов и деталей;

Компрессорное отделение расположено в здании цеха. В нем находится следующее технологическое оборудование (рис. 2):

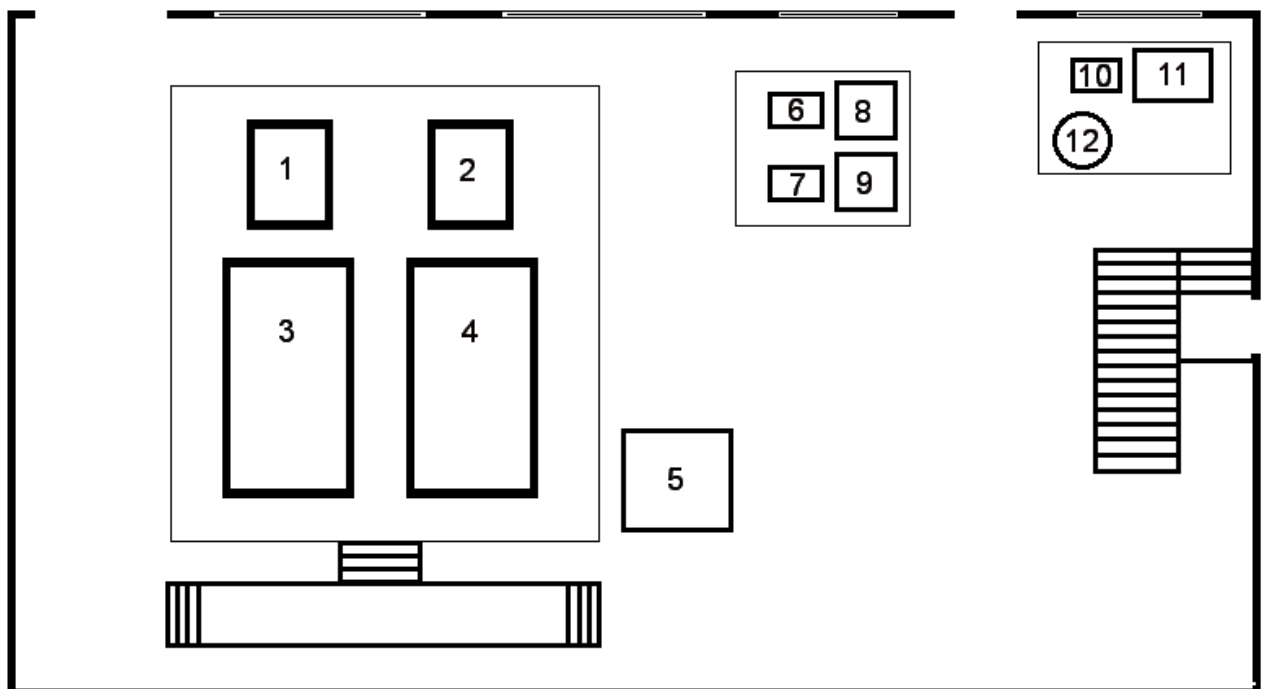


Рисунок 2 – Схема размещения технологического оборудования в компрессорном отделении цеха №13.

1. 1,2 – асинхронные двигатели на центробежные компрессоры.
2. 3,4 – поршневые центробежные компрессоры.
3. 5 – масляный бак.
4. 6,7 – масляные насосы.
5. 8,9 – электродвигатели к маслонасосам.
6. 10 – электронасос на этиленгликолевый раствор.
7. 11 – электродвигатель для электронасоса на этиленгликоль.
8. 12 – установка раствора этиленгликоля.

Также в компрессорном отделении размещен подъемный кран мостового типа, и сплинкерные и дренчерные установки пенного пожаротушения.

2.6 Описание технологического процесса технологического процесса

2.6.1 Конденсация газообразного аммиака

Система аммиачно-холодильной установки предназначена для поддержания холода, поступающего с наливной эстакады и сфер поз. Т-01А,В. Конденсация газообразного аммиака обеспечивается работой компрессоров поз. К-01А,В цикла заполнения и выдачи.

Компрессоры поз. К-01А,В двухступенчатые центробежные, приводом которых являются электродвигатели мощностью 2600 кВт.

2.6.2 Цикл заполнения

Агрегат цикла заполнения состоит из двух центробежных компрессоров поз. К-01А,В. Межступенчатое оборудование и воздушные холодильники установлены общими к двум компрессорам. Газообразный аммиак, выделяющийся из изотермических резервуаров поз Т-02А,В при заполнении их жидким аммиаком, направляется на всас 1 ступени компрессора К-01А,В.

Газообразный аммиак из сфер поз. Т-01А,В смешиваясь с газообразным аммиаком, выделяющимся при наливке железнодорожных цистерн, так же

направляется на всас 1 ступени компрессора поз. К-01А,В через сепаратор поз В-03, где охлаждается до температуры минус 20 – минус 28С.

Количество и температура аммиака, поступающего на всас 1 ступени, регулируется путем байпасирования части газа с нагнетания на всас 1 ступени и впрыском жидкого аммиака после сборника В-01 в линию газообразного аммиака перед сепаратором В-03

Газообразный аммиак с нагнетания 1 ступени с давлением не более 0,42МПа (4,2 кгс/см²) и температурой не более 136С поступает на охлаждение в сепаратор поз В-02. Температура всаса 2 ступени регулируется путем байпасирования части газа с нагнетания на всас 2 ступени и впрыском жидкого аммиака после сепаратора температурой 4,5-7С аммиак направляется на всас 2 ступени компрессора.

Газообразный аммиак с нагнетания 2 ступени компрессора с давлением не более 1,58 МПа (15,8 кгс/см²) и температурой не более 140С через клапан PRCV-08, регулирующий давление на всасе 1 ступени компрессора поз. К-01А,В, поступает в воздушный холодильник поз. А-01, где охлаждается, конденсируется и стекает в сборник жидкого аммиака поз. В-01.

Несконденсировавшиеся инерты из сборника поз. В-01 сбрасываются через узел регулирования давления на факел, при работе установки аммиачной воды – направляется в смеситель Х-13.

Жидкий аммиак из сборника поз В-01 по уровню в аппарате поступает через змеевик сепаратора поз. В-03 в сепаратор В-02, а также жидкий аммиак подается на впрыск в линию входа газообразного аммиака в сепараторы поз. В-02, В-03.

Газообразный аммиак, образующийся в промежуточном сепараторе В-02 при дросселировании жидкого аммиака, смешивается с газообразным аммиаком нагнетания 1 ступени и поступает на всас 2 ступени компрессора поз. К-01А,В.

Жидкий аммиак из сепаратора поз В-02 по уровню в аппарате поступает в изотермические резервуары поз. Т-02А,В. Компрессоры

снабжены необходимыми защитными блокировками, обеспечивающими автоматическую остановку соответствующей машины при нарушении параметров.

Регулирование производительности компрессора поз. К-01А,В осуществляется по давлению во всасывающем коллекторе 1 ступени регулирующим клапаном PRCV-08, расположенным на нагнетании 2 ступени компрессора.

Повышение давления в изотермических резервуарах вызывает открытие клапана на нагнетании компрессора и увеличение расхода на всасе за счет понижения давления нагнетания. Понижение давления в изотермических резервуарах приводит к закрытию клапана на нагнетании, уменьшению расхода на всасе за счет повышения давления нагнетания.

2.6.3 Система охлаждения

Для охлаждения компрессоров поз. К-01А,В и циркулирующего масла применяются раствор этиленгликоля. В систему охлаждения входит:

- насосы Р-06А,В;
- напорный бак поз. В-08 и В-05 этиленгликолевого раствора;
- воздушные холодильники;
- маслохолодильники поз.Е-03А,В;

Раствор этиленгликоля через регулятор расхода FC-54 подается насосом поз. Р-06А,В на маслохолодильники поз.Е-03А,В, где охлаждает масло компрессора К-01. Теплый этиленгликоль отправляется на воздушные холодильники поз. А-02 и водяной холодильник поз. Т-5.

2.6.4 Система смазки и уплотнения компрессоров К-01А,В

Система смазки служит для подачи отфильтрованного масла с необходимой температурой и необходимым давлением к точкам смазки: опорным и упорным подшипникам, соединительным муфтам, на планетарный редуктор компрессора поз. К-01А,В. Масляная система состоит

из маслобака, главного, резервного и вспомогательного насосов смазки и уплотнения, холодильников, фильтров, а так же приборов контроля, регулирования и защиты. Маслобак поз. В-09 емкостью 5500л оборудован указателями уровня, сигнализатором низкого уровня, манометрическим термометром TG-46.

Циркуляция масла производится двумя винтовыми насосами поз. Р-05А,В с электрическими приводами. Один работает в режиме «работа», другой в режиме «резерв». При снижении давления нагнетания на насосах до 12,5 кгс/см², автоматически включается резервный маслонасос. На нагнетании насосов установлены предохранительные клапана, ручной байпас и регулятор давления поз PCV-81, манометры, термометры, обратный клапан и запорная арматура. После нагнетания насоса масло поступает на один из фильтров. До и после масляных фильтров замеряется перепад давления.

Поток масла после фильтров направляется: через регулирующий клапан давления PCV-82 на смазку подшипников и соединительных муфт корпуса компрессора, через регулирующий клапан давления PCV-84 на уплотнение корпуса компрессора 1 ступени, через клапан PCV-85 на уплотнение 2 ступени компрессора. После регулирующих клапанов, масло разделяется на 2 потока, на которых установлены отсекатели поз ROV-6120, ROV-6122, ROV-6124, ROV-6126; для включения и отключения маслосистемы на компрессоре К-01А, а другом потоке поз. ROV-6119, ROV-6121, ROV-6123, ROV-6125 служат для компрессора поз. К-01В.

Основной поток масла смазки механизмов движения и уплотнения направляется через коллектор в маслобак поз. В-09. Уплотнительное масло поступает в камеру, образованную между парой уплотнительных колец на валу компрессора.

Большая часть масла проходит в зазор между валом компрессора и наружной втулкой в сторону подшипника и возвращается самотеком в коллектор обработанного масла. Часть масла проходит по зазору между внутренней втулкой и валом компрессора, поступает в камеру эталонного

давления в сторону ротора, откуда выводится в маслоотделитель поз. В-11А,В,С,Д.

Из маслоотделителя масло выводится в дренажный коллектор, а выделившийся газ направляется на факел.

3.1 Выбор объекта анализа и исследования

Объектом исследования является ОАО «Тольяттиазот», цех №13, компрессорное отделение. Как описано выше, на данном участке расположено следующее технологическое оборудование:

- два поршневых центробежных компрессора;
- два асинхронных двигателя на центробежные поршневые компрессоры:
- два масляных насоса для циркуляции масла в маслосистеме компрессорного оборудования;
- масляный бак для хранения и подачи масла в маслосистему компрессорного оборудования;
- установка раствора этиленгликоля для охлаждения масла, нагретого в процессе циркуляции в маслосистеме;
- электронасос для этиленгликолевого раствора;
- электродвигатель для электронасоса этиленгликолевого раствора;
- подъемный кран мостового типа (кран-балка);
- две установки пожаротушения.

Трудовым законодательством предусмотрено, что работодатель обязан ежегодно обеспечивать реализацию мероприятий по улучшению условий и охраны труда, в том числе разработанных по результатам аттестации рабочих мест по условиям труда и оценки уровней профессиональных рисков.

В целях реализации данной нормы приказом Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 г. № 181н утвержден Типовой перечень ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков.

Для улучшения условий труда работников рабочих профессий и для снижения рисков возникновения аварийных ситуаций предлагаю включить в этот перечень следующие мероприятия:

- внедрение новой установки пожаротушения в компрессорном отделении цеха №13 взамен устаревшей;
- замена старого подъемного крана мостового типа на более современный;
- замена напольного покрытия на более устойчивое к скольжению;
- установка новых задвижек с электроприводами на трубопроводы всаса и нагнетания I и II ступеней компрессоров, а так же автоматизация процесса при переходе с рабочего компрессора на запасной.

Главной составляющей улучшения условий труда и безопасности технологических процессов является автоматизация технологических операций. Автоматизация производства позволяет повысить производительность труда, качество изготовления изделий, а самое главное, улучшить условия труда для рабочих. Если механизация предусматривает полную или частичную замену ручного труда машинным, то автоматизацию как рабочий процесс, так и управление им осуществляют с помощью автоматов, полностью отстраняя человека от участия в технологическом процессе.

Как сказано выше, на рассматриваемом участке находятся два аммиачных компрессора, которые работают в безостановочном режиме поочередно, сменяя друг друга при текущих ремонтах согласно графикам проведения предупредительных, капитальных, аварийных или внеплановых ремонтах, а так же в связи со сменой температурных режимах работы.

Компрессор К-01А по своей конструкции предназначен для работы в летний период, это связано с техническими возможностями работы электродвигателя РМ-01А. Компрессор К-01В, напротив, по своим техническим параметрам предназначен для работы в холодное время года. Это делается для того, чтобы исключить возможность перегрева двигателя.

Для необходимости пуска и остановки компрессорного оборудования, а так же для перехода с компрессора на компрессор в связи с изменением температурного режима в нынешних условиях необходимо 15-20 минут, что существенно влияет на технологические процессы всего цеха. Данное

количество времени необходимо для подготовки резервного компрессора к пуску, а именно:

- проверка электрических цепей резервного компрессора;
- остановка рабочего компрессора;
- закрывание и открывание задвижек на трубопроводе всаса и нагнетания I и II ступеней компрессоров;
- пуск в работу маслосистемы;
- создание давления в маслосистеме согласно техническому регламенту цеха №13;
- проверка готовности к пуску резервного компрессора;
- пуск резервного компрессора.

Размещение пультов управления каждого отдельного оборудования находятся в разных точках компрессорного отделения, что является следствием долгой подготовки к переходу и пуску. Большое количество времени занимает закрывание и открывание задвижек, и перемещение рабочего от одного оборудования к другому для отслеживания технологических параметров.

Тяжесть трудового процесса - идентифицируется как опасные и вредные факторы, например, при закрывании и открывании вручную задвижек на трубопроводе и нахождении в неудобной позе, при необходимости как можно быстрее произвести операцию человек может надорваться, получить ушиб или травму. Таких задвижек в компрессорном отделении 8 штук, две из них дистанционно оборудованы световой сигнализацией для визуального наблюдения за положением задвижки.

Чтобы исключить вероятность получения травм, напряженность труда, при выполнении данных операций, а так же для автоматизации технологического процесса предлагаю, внедрить задвижки с электроприводом (Рис. 3) с возможностью дистанционного управление закрыванием и открыванием, со световой индикацией положения.

Задвижка с электроприводом в качестве разновидности запорной арматуры предназначена для перекрытия поступления по трубопроводу рабочей среды, а так же чтобы систематически изменять возможности промышленных трубопроводов или для того, чтобы использовать их без вмешательства ручного труда.

В нашем случае разумнее всего будет использование задвижек именно с электрическим приводом.

Управление электроприводной задвижки можно будет осуществлять при помощи оператора и, причем дистанционно, благодаря наличию в комплекте пульта дистанционного управления, а так же непосредственно в месте расположения данного вида устройства на самом трубопроводе.

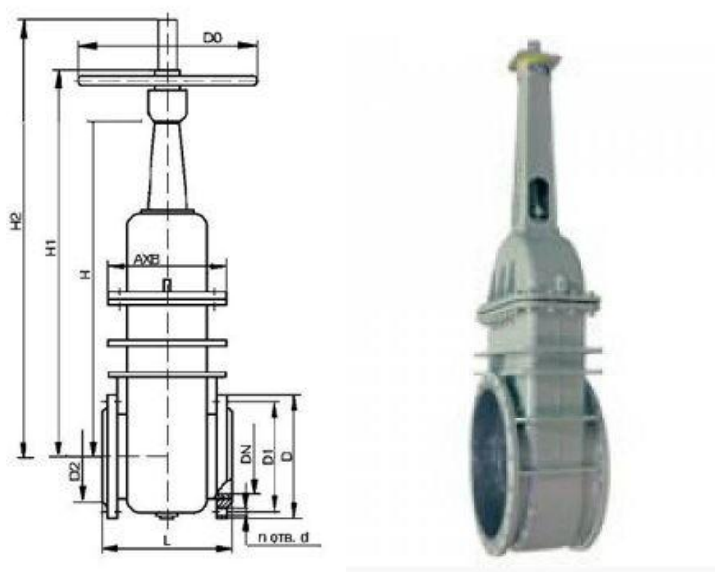


Рисунок 3 – Задвижки стальные литые ДУ400 с электроприводом для аммиака.

Основные технические данные задвижки ДУ400:

- Тип: задвижка стальная клиновидная штампованная с электроприводом.
- Максимальное рабочее давление 60кг/см² (6 МПа).
- Рабочая среда: Аммиак.
- Класс герметичности задвижки по ГОСТ 9544-2005 – «Ех».

- Уплотнение в затворе осуществляется по схеме «металл-металл».
- Герметичность задвижек с электроприводом по отношению к внешней среде в соединении «корпус-крышка» обеспечивается плоской прокладкой, по шпинделю – сальниковым узлом.
- Климатическое исполнение: по ГОСТ 15150-69 «У» (температура окружающей среды – от минус 40 до плюс 400); - «ХЛ» (температура окружающей среды – от минус 60 до плюс 400)
- Направление рабочей среды – любое.
- Установочное положение задвижек на трубопроводе – любое в верхней полусфере относительно горизонтальной плоскости.

К монтажу, эксплуатации и ремонту задвижек данных задвижек допускается персонал, обслуживающий объект, изучивший устройство задвижек, правила техники безопасности, требования инструкции по эксплуатации и имеющий навык работы с арматурой.

В случае снятия задвижки с электроприводом с трубопровода должны быть приняты меры по обеспечению чистоты рабочего места. Возможность загрязнения и попадания посторонних предметов во внутреннюю полость задвижки должна быть исключена.

Рабочие среды проходящие через задвижки, должны соответствовать стандартам и техническим условиям на них. Задвижки обязательно открывать на полных ход.

Требования безопасности при монтаже и эксплуатации по ГОСТ 12.2.063-81. Обслуживающий персонал, производящий работы по консервации и расконсервации задвижек должен иметь при себе индивидуальные средства защиты (очки, рукавицы, спецодежду...), соблюдать правила противопожарной безопасности.

Для обеспечения безопасной работы категорически запрещается:

- снимать задвижки с трубопровода при наличии в нем рабочей среды;
- применять ключи большие по размеру, чем требуются и удлинители к ключам для крепежных деталей;

- производить разборку задвижек при наличии давления рабочей среды в трубопроводе;
- использовать задвижки на параметры;
- эксплуатировать задвижки при поврежденных гарантийных пломбах;
- производить замену сальниковой набивки, поднабивку или подтяжку сальника при наличии давления в системе.

Как было сказано ранее, машинистам компрессорных установок при переходе с рабочего компрессора на резервный необходимо отслеживать технологические параметры нескольких аппаратов одновременно, в связи с этим приходится бегать от места к месту.

При выполнении данной операции работник может поскользнуться и получить травму, что впоследствии может сказаться, как на работе цеха, так и всего завода.

Чтобы исключить возможность возникновения подобных ситуаций, предлагаю заменить плиточное напольное покрытие в компрессорном отделении на более современное и эргономичное.

Для этих целей разумно использовать легкий, современный и качественный материал. Характеристики предлагаемого нами материала представлены на рисунке 4 и таблице 1.



Рисунок 4 – Фото напольного покрытия

Таблица 1 - Технические характеристики покрытия

Вид Покрытия	Гутта 7мм	Гутта 5мм
Плотность материала (г/куб.см)	1,3-1,4	1,3-1,4
Вес 1 кв. М	7,04	3,36
Жесткость (Шор А)	72-75	72-75
Относительное удлинение до Разрыва, %	340	310
Удельное объемное электрическое Сопротивление	$3 \times 10^{11} \text{ Ом} \cdot \text{см}$	$3 \times 10^{11} \text{ Ом} \cdot \text{см}$
Температурный коэффициент линейного Расширения	$50 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ \text{C}^{-1}$	$50 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ \text{C}^{-1}$
Истираемость	300 мм ³	300 мм ³
Ударопрочность	Без повреждения	Без повреждения
Модуль Упругости	7-10 Мпа	7-10 Мпа
Максимальная температура теплого пола при укладке Покрытия (°C)	300	300

Напольное покрытие Гутта имеет улучшенные характеристики противоскольжения, что необходимо для безопасной эксплуатации пола при повышенных нагрузках. Эффект достигается за счет шероховатой текстуры поверхности инновационного покрытия, придающей покрытию характерный матовый вид. Предельная простота и легкость ухода. Толщина модулей составляет 5 либо 7 мм. На каждой из сторон имеется 12 Т-образных замковых элементов для плотного и герметичного смыкания. Идентичность всех замковых креплений Гутта гарантирует полную совместимость всех ребер плитки. Предназначено для устройства полов, испытывающих

усиленные нагрузки, на объектах промышленного, коммерческого, социального назначения.

Главными преимуществами покрытия Гутта являются:

- эластичность и упругость;
- не впитывает и не пропускает воду;
- обладает устойчивостью к низкой и высокой температуре;
- высокая износостойчивость;
- хорошее сцепление обуви с поверхностью;
- обладает шумопоглощающими свойствами;
- производится из экологичных материалов;
- быстрый монтаж и демонтаж.

Таким образом, данное мероприятие улучшит условия труда машинистов компрессорных установок, сохранит их качество жизни, а так же уменьшит риск возникновения производственного травматизма и сбои при проведении технологических операций.

Для улучшения условий труда и для повышения качества противопожарного режима предлагаю заменить устаревшие системы пожаротушения более современными.

Так как в технологическом процессе данного производства применяется вещество – аммиак, то в соответствии с п.7.3.16. ПУЭ. аммиак относится к горючим газам (ГГ). Следовательно, в соответствии с п.7.3.18. ПУЭ. аммиак может образовывать при смеси с воздухом взрывоопасную смесь.

Взрывоопасная смесь – смесь с воздухом горючих газов, паров ЛВЖ, горючих пыли или волокон с нижним концентрационным пределом воспламенения не более 65 г/м^3 при переходе их во взвешенное состояние, которая при определенной концентрации способна взорваться при возникновении источника инициирования взрыва.

Учитывая вышеуказанные требования ПУЭ, а также в соответствии с п.7.3.22. помещения, в которых имеются или могут образовываться взрывоопасные смеси, будут являться взрывоопасными зонами.

Взрывоопасная зона – помещение или ограниченное пространство в помещении или наружной установке, в котором имеются или могут образоваться взрывоопасные смеси. Так как взрывоопасная смесь аммиака с воздухом может возникнуть при аварии, то в соответствии со ст. 19 [1] и п. 7.3.42. ПУЭ [2] взрывоопасная зона относится к 2 (В-Іб).

Основными причинами пожаров на холодильных установках могут быть следующие:

- самовоспламенение или самовозгорание промасленной ветоши, спецодежды, мусора;
- взрыв при определении места утечки аммиака серным шнуром или появлении пламени (искры) вследствие неисправности электрооборудования, электропроводов или нарушения правил их эксплуатации; взрыв при сварке сосудов, не освобожденных от аммиака;
- воспламенение смазочных масел и других легковоспламеняющихся веществ при нарушении правил их хранения (использование открытого огня и др.);
- воспламенение смазочных масел при осмотре оборудования с применением открытого огня;
- воспламенение смазочных масел при слишком большом нагреве трущихся частей или перегреве паров сжимаемого холодильного агента;
- неисправность или неправильная эксплуатация отопительной системы.

Для размещения первичных средств пожаротушения в производственных зданиях и на территории предприятий устанавливаются специальные пожарные щиты с набором: пенных огнетушителей — 2, углекислотных огнетушителей — 1, ящиков с песком — 1, плотного полотна (войлок, асбест) — 1, ломов — 2, багров — 3, топоров — 2. Пожарные щиты устанавливаются в помещениях в легкодоступных местах, по возможности

ближе к выходам из помещений. Территория предприятий обеспечивается пожарными щитами из расчета один щит на площадь 5000 м².

Помещения холодильных установок обеспечиваются средствами пожаротушения в соответствии с нормами.

У основного входа в машинное отделение устанавливается пожарный щит с набором: огнетушителей порошковых — 2, воздушно-пенных жидкостных — 2, ящик с песком — 1, асбестовое полотно—1, ломов — 2, топоров — 2, лопат — 2, металлических багров — 1, бочка вместимостью 0,2 м³ с ведром.

Все средства пожаротушения, пожарное оборудование и инвентарь содержатся в исправном состоянии, находятся на видных местах со свободным доступом. Использование противопожарного оборудования и инвентаря для хозяйственных, производственных и других нужд, не связанных с пожаротушением, не разрешается.

Запрещается хранение в машинном и аппаратном отделениях керосина, бензина и других легковоспламеняющихся жидкостей. Хранение обтирочных материалов для текущего расхода разрешается только в закрытой негорючей таре. Наличие использованных обтирочных материалов в указанных помещениях не допускается.

Двери для эвакуации из зданий холодильников, выходящие на пожарные лестницы, должны иметь освещаемую надпись «Вход на пожарную лестницу». Проходы к ним должны быть свободными, не загроможденными какими-либо предметами. Двери запасных выходов должны иметь освещаемую надпись «Запасный выход» и не должны запираются.

Холодильники и холодильные установки должны иметь средства молниезащиты, предусмотренные «Инструкцией по проектированию и устройству молниезащиты зданий и сооружений» (СН 305—77).

Разработка системы пожаротушения во взрывоопасных помещениях является трудоемким процессом и занимает большое количество времени, к

тому же, для ее разработки необходимо большое количество данных, технические параметры оборудования, характеристики помещений, и многое другое.

Предлагаю направить запрос в компетентные органы о разработке системы пожаротушения в компрессорное отделение в связи с тем, что установленная на данный момент система пожаротушения является устаревшей и ее дальнейшая эксплуатация может привести к непоправимым последствиям.

Для улучшения условий труда и повышения качества выполнения работ, предлагаю заменить устаревший подъемный кран мостового типа в компрессорном отделении цеха №13, в том числе конструкцию.

Грузоподъемные краны являются массовыми общепромышленными механизмами, они применяются практически во всех отраслях промышленности, транспорта и строительства. Поскольку, в зависимости от области применения интенсивность работы кранов может быть различной, режимы работы кранов и крановых механизмов регламентируются. В России для определения режима работы крановых механизмов действует ГОСТ 25835" 83, для определения группы режима работы крана " ГОСТ 25546"82. В значительной степени эти ГОСТы увязаны с международным стандартом ИСО 4301/1"86. Режим работы крана учитывается при расчете мощности и выборе типа двигателя и аппаратуры управления. ГОСТ 25835"83 предусматривает шесть групп режима работы, каждая из которых характеризуется определенным сочетанием классов использования и нагружения.



Рисунок 5 – Подъемный кран мостового типа.

Большинство современных крановых электроприводов выполнено на основе асинхронных двигателей с фазным ротором, которые управляются силовыми контроллерами или низковольтными комплектными устройствами (панелями управления). Основным достоинством таких электроприводов является простота их использования, низкая стоимость и ремонтпригодность. Однако эти электроприводы не лишены и весьма существенных недостатков. Вот некоторые из них:

- невозможность получения посадочной скорости в электроприводах механизмов подъёма с силовыми контроллерами;
- отсутствие режима силового спуска пустого крюка и лёгких грузов в электроприводах механизмов подъёма с панелями управления;
- отсутствие электрического торможения в электроприводах механизмов передвижения;
- низкая износостойкость релейно-контакторной аппаратуры;
- большие потери энергии при пуске и торможении электроприводов в интенсивном режиме работы.

Резюмируя вышесказанное, можно предположить, что многие крановые электроприводы не отвечают современным требованиям. Зачастую промышленные предприятия, где установлены краны, изменяют технологию производства и номенклатуру выпускаемой продукции, делают

перепланировку производственных и складских помещений. В результате этого мостовой кран, изначально предназначенный для обслуживания склада металла, может, например, использоваться для точных монтажных операций, а краны, управляемые из кабины, переводятся на управление с пола или по радиоканалу и пр. Модернизация крановых электроприводов зачастую обусловлена необходимостью выполнения требований, предъявляемых к современным кранам.

Основными целями модернизации являются:

- расширение диапазона регулирования скорости;
- повышение плавности переходных процессов;
- исключение быстроизнашивающейся релейно-контакторной аппаратуры;
- уменьшение потерь энергии;
- перевод крана на управление с пола с помощью подвесного пульта или по радиоканалу;
- необходимость сопряжения системы управления краном с системой управления верхнего уровня.

Важно заметить, что ретрофит, то есть применение уже установленного оборудования, пригодного для дальнейшего использования, но требующего обновления, позволяет существенно снизить затраты на модернизацию.

В настоящее время наиболее оптимальным вариантом является использование частотно-регулируемого асинхронного электропривода. ООО «Кранприборсервис» - давний партнёр Schneider Electric – на протяжении вот уже пяти лет при модернизации и создании новых электроприводов использует разнообразные преобразователи частоты (ПЧ), разработанные этой французской компанией. Встроенные функции преобразователей позволяют легко интегрировать их в электропривод подъёмно-транспортных машин. Наиболее современными являются преобразователи серии Altivar 71, на базе которых могут быть созданы любые крановые электроприводы. Векторное управление асинхронным электродвигателем в преобразователях серии Altivar 71 может осуществляться без датчика скорости по вектору тока

и вектору напряжения. Последний способ может использоваться при питании параллельно включённых двигателей от одного преобразователя. Кроме того, допускается использование векторного управления с обратной связью по скорости, а также скалярного управления. Преобразователь серии Altivar 71 обеспечивает простое и быстрое программирование при помощи макроконфигураций, соответствующих различным видам применения. При этом любая из конфигураций остаётся полностью модифицируемой. Для удобства программирования, контроля и диагностики преобразователь поставляется со съёмным графическим терминалом (8 строк по 24 символа). Диапазон регулирования скорости может достигать 100:1 при векторном управлении без применения датчика скорости. Это особенно важно при модернизации, когда используется уже установленный двигатель, не имеющий встроенного датчика скорости. Следует отметить, что для большинства кранов мостового типа максимально необходимый диапазон не превышает 20:1.

Электропривод может управляться разными способами. Наиболее простым считается управление при помощи логических входов. ПЧ Altivar 71 имеет 6 программируемых логических входов. В случае необходимости может устанавливаться дополнительная карта расширения входов/выходов. Соединяя тот или иной логический вход с положительным или отрицательным потенциалом встроенного или внешнего источника питания, можно осуществлять пуск, реверсирование, переключение заданных уставок скорости, изменение времени пуска и торможения, переключение комплектов параметров и т. д. При необходимости бесступенчатого регулирования скорости задавать последнюю можно с помощью аналогового входа. Управление электроприводом от системы управления верхнего уровня (программируемого контроллера) осуществляется по протоколу Modbus или CANopen через встроенные порты. При необходимости Altivar 71 может подключаться к другим промышленным сетям и шинам с помощью дополнительных коммуникационных карт. Для реализации специальных

алгоритмов управления в составе преобразователя может использоваться программируемая карта встроенного контроллера. Преобразователь, оснащённый такой картой, может применяться для управления локальным электроприводом с прямым подключением различных датчиков или служить в качестве устройства Master для управления всеми электроприводами крана по протоколу CANopen. Карта программируется на языках стандарта IEC1 616131"3. Преобразователь имеет развитую систему диагностики с выдачей сообщений об ошибках и сбоях на графический терминал. Таким образом, ПЧ Altivar 71 в максимальной степени адаптирован для применения в электроприводе подъёмно-транспортных машин.

Управление электроприводами и защита такого крана осуществляется от программируемого контроллера, который связан со всеми устройствами (преобразователями, командоаппаратами, концевыми выключателями и датчиками) посредством коммуникационной шины. Зачастую такие краны являются составными элементами автоматизированного производства и управляются от системы верхнего уровня.



Рисунок 6 – Пульт управления двигателем.

Такой модернизации целесообразно подвергать интенсивно работающие перегрузочные и технологические краны. При этом существенный экономический эффект достигается благодаря повышению

производительности, увеличению ресурса механического оборудования и экономии электроэнергии. Таким образом, применение ПЧ при модернизации крановых электроприводов позволяет успешно решать все поставленные при разработке проекта задачи.

3.2 Анализ травматизма на производственном объекте

Для анализа травматизма на производственном объекте используем статистические данные за период с 2012 по 2016 год.

Для проведения анализа травматизма в ОАО «Тольяттиазот» использовался статистический метод. При данном методе анализируется заранее определенное ограниченное число показателей несчастного случая.

С помощью статистического анализа можно обнаруживать закономерности, свойственные этим показателям, изучать особенности возникновения несчастных случаев в отдельных профессиях, на отдельных производственных участках у определенных категорий рабочих.

Одним из источников статистических данных в ОАО «Тольяттиазот» являются документы, в которых регистрируются несчастные случаи (акты формы Н-1, листки нетрудоспособности).

Одной из разновидностей статистического метода является групповой метод изучения травматизма. Согласно этому методу несчастные случаи группируются по отдельным однородным признакам: времени травмирования, квалификации и специальности пострадавших, виду работ, возрасту и т.п. Выявление наиболее значимых признаков позволяет разработать соответствующие профилактические мероприятия.

В течение 2012-2016 гг. на предприятии ОАО «Тольяттиазот» заболеваний, которые классифицировались бы как профессиональные, не установлено. За последние четыре года произошло 5 несчастных случаев, которые к особо тяжёлым не относятся, и которые оформлялись по акту формы Н-1. За рассматриваемый период случаев со смертельным исходом, а также повлекших за собой полную потерю трудоспособности не было. При

этом травмы, полученные работниками предприятия, повлекли за собой лишь временную потерю трудоспособности.

Численность пострадавших при несчастных случаях на ОАО «ТольяттиАзот» за 2012 год составила 2 человек. В сравнении с 2013 годом зарегистрировано уменьшение численности пострадавших на 1 человека (рисунки 3-8).

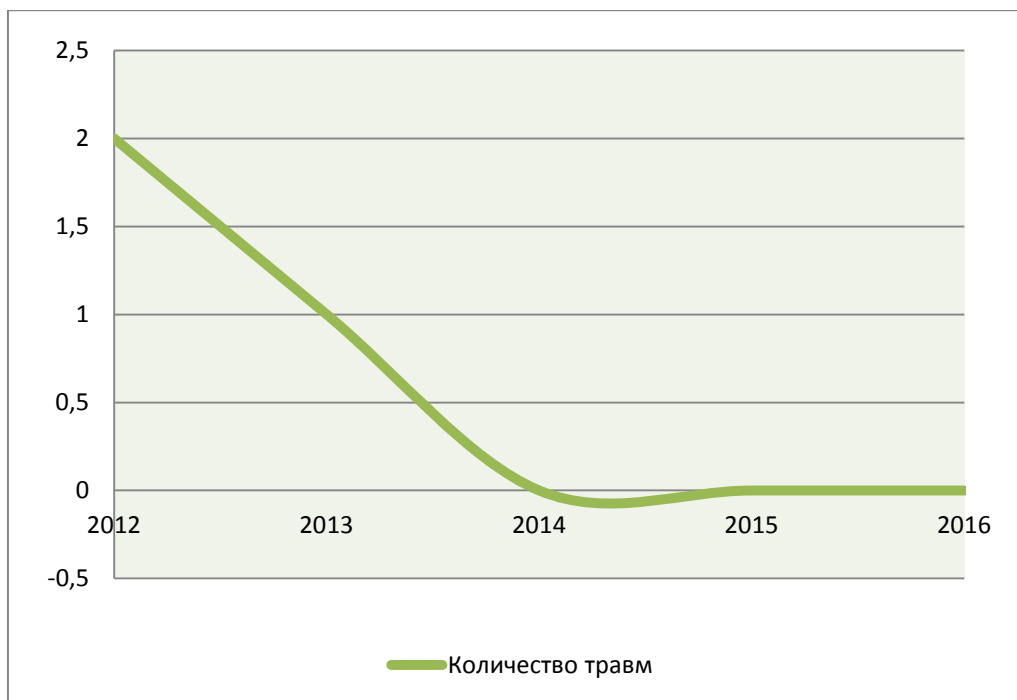


Рисунок 7 – Динамика общего травматизма в цехе №13 на ОАО «Тольяттиазот»

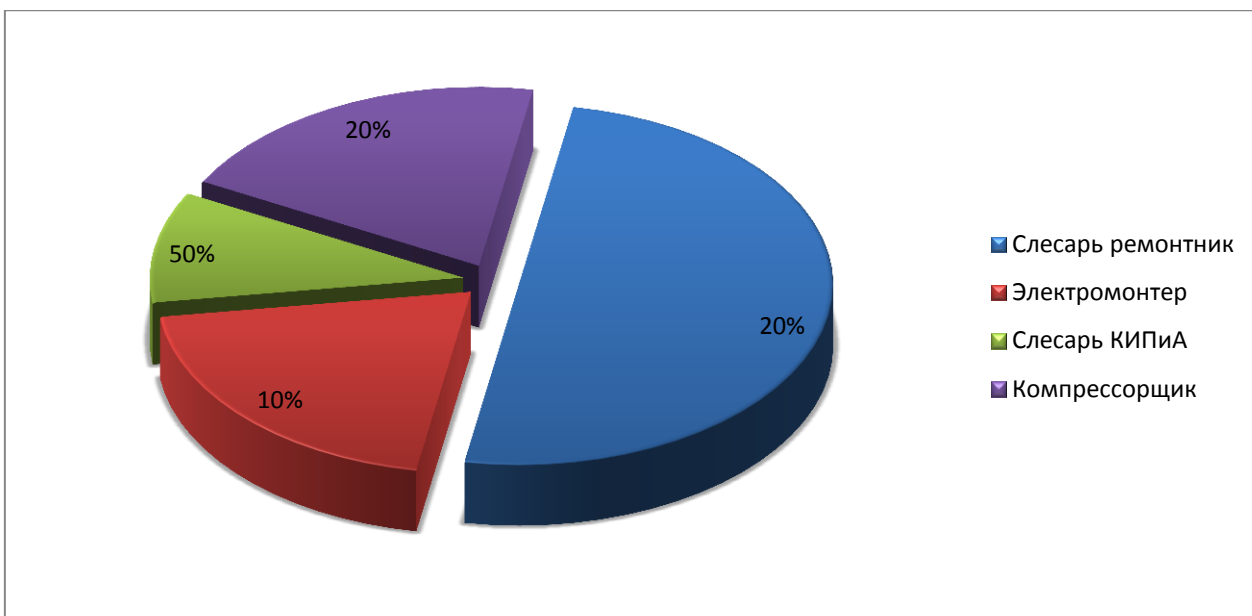


Рисунок 8 – Статистика несчастных случаев в цехе №13 на ОАО «Тольяттиазот» по профессиям

Из приведенных данных следует, что наиболее травмоопасной профессией за 3 года была профессия слесаря-ремонтника (50%).

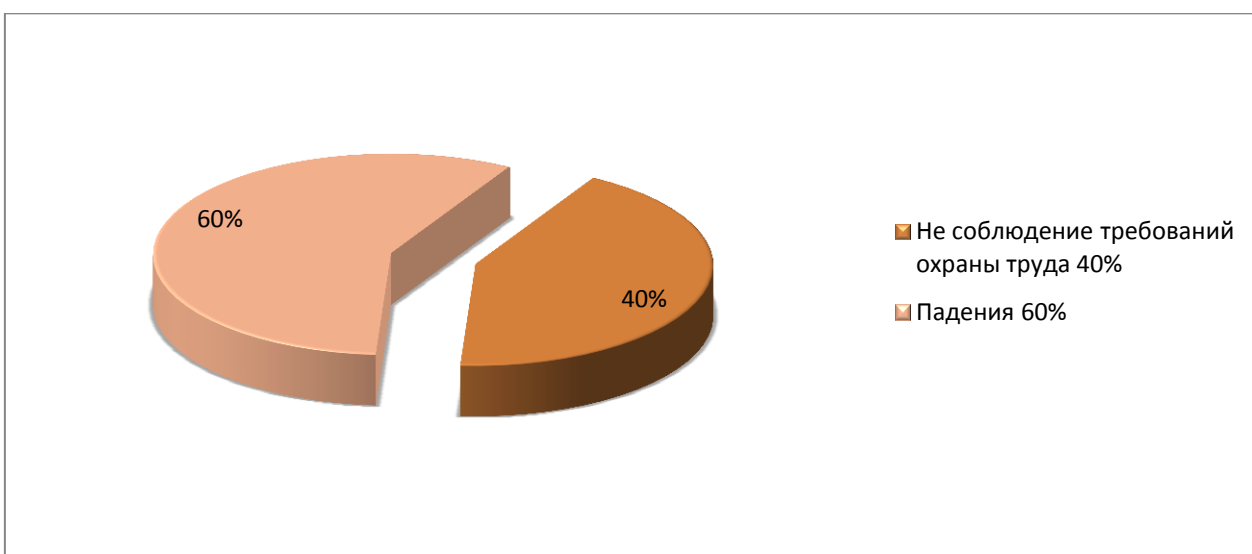


Рисунок 9 – Зависимость несчастных случаев в цехе №13 на ОАО «Тольяттиазот» от травмирующих факторов

Проанализировав диаграмму, следует, что наибольшая численность пострадавших зарегистрирована при падении (60%). Остальные несчастные случаи произошли из-за несоблюдения требований охраны труда.

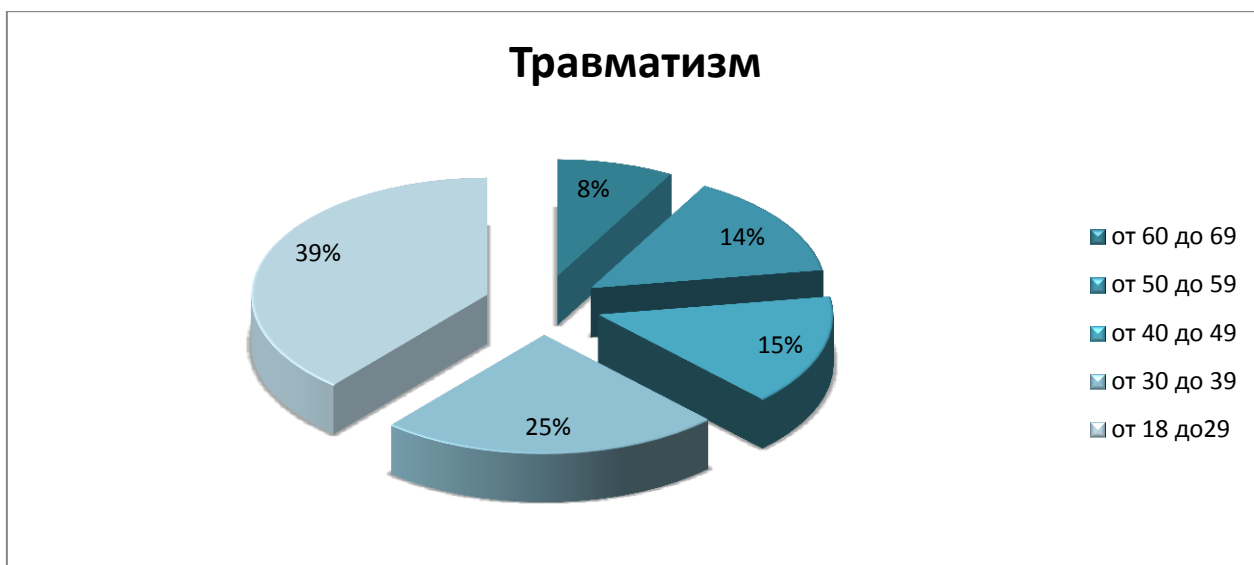


Рисунок 10 – Зависимость несчастных случаев в цехе №13 на ОАО «Тольяттиазот» от возраста работников

Проанализировав график можно сделать вывод, что больший процент несчастных случаев приходится на возраст от 18 до 25 лет и от 40 до 50 лет. Это обусловлено у рабочих 18-25 лет отсутствием навыка в работе, а у рабочих 40-50 лет снижением быстрой реакции.

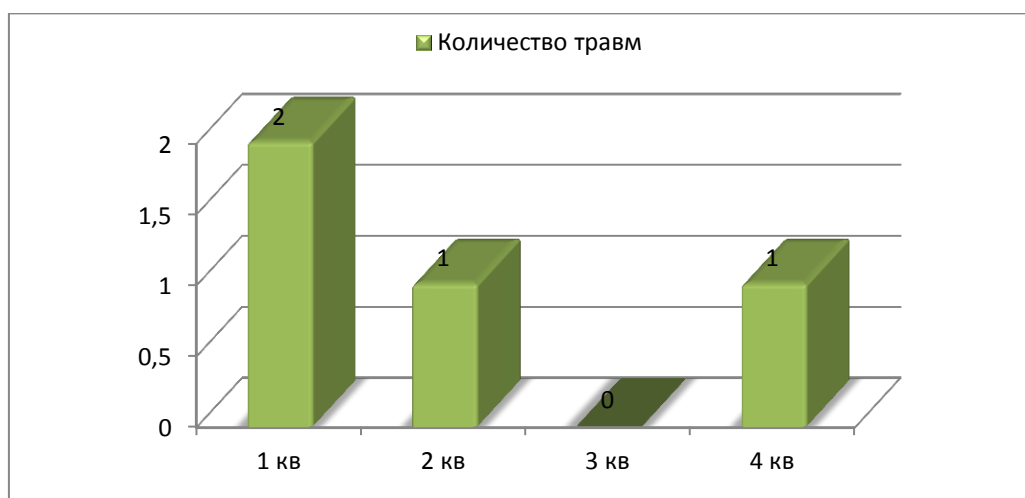


Рисунок 11 – Статистика несчастных случаев в цехе №13 на ОАО «Тольяттиазот» по кварталам

Проанализировав таблицу можно сделать вывод, что чаще травматические случаи приходится на зимний период времени. Это обусловлено климатическими условиями: мороз, гололед, плохая видимость (в связи с малой продолжительностью светового дня) и невнимательность рабочих, спешка и т. д.

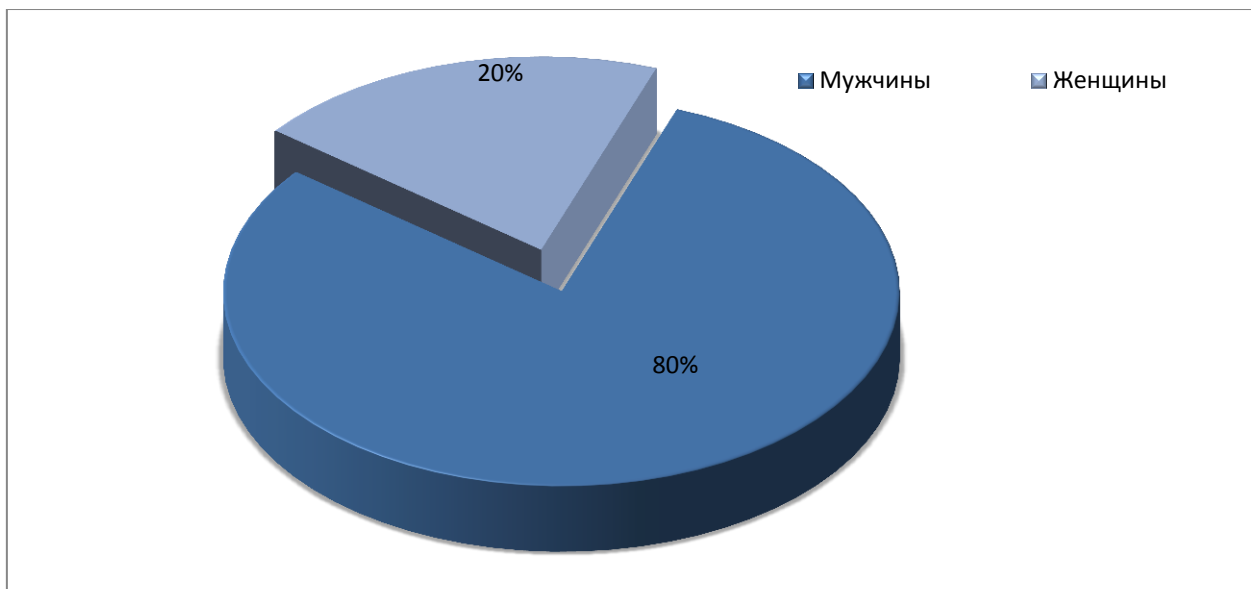


Рисунок 12 – Статистика несчастных случаев в цехе №13 на ОАО «Тольяттиазот»

Данная диаграмма свидетельствует, что число, мужчин пострадавших в результате несчастного случая, в 4 раза больше числа пострадавших женщин. Это объясняется наибольшей травмоопасностью и тяжестью труда профессий у мужчин.

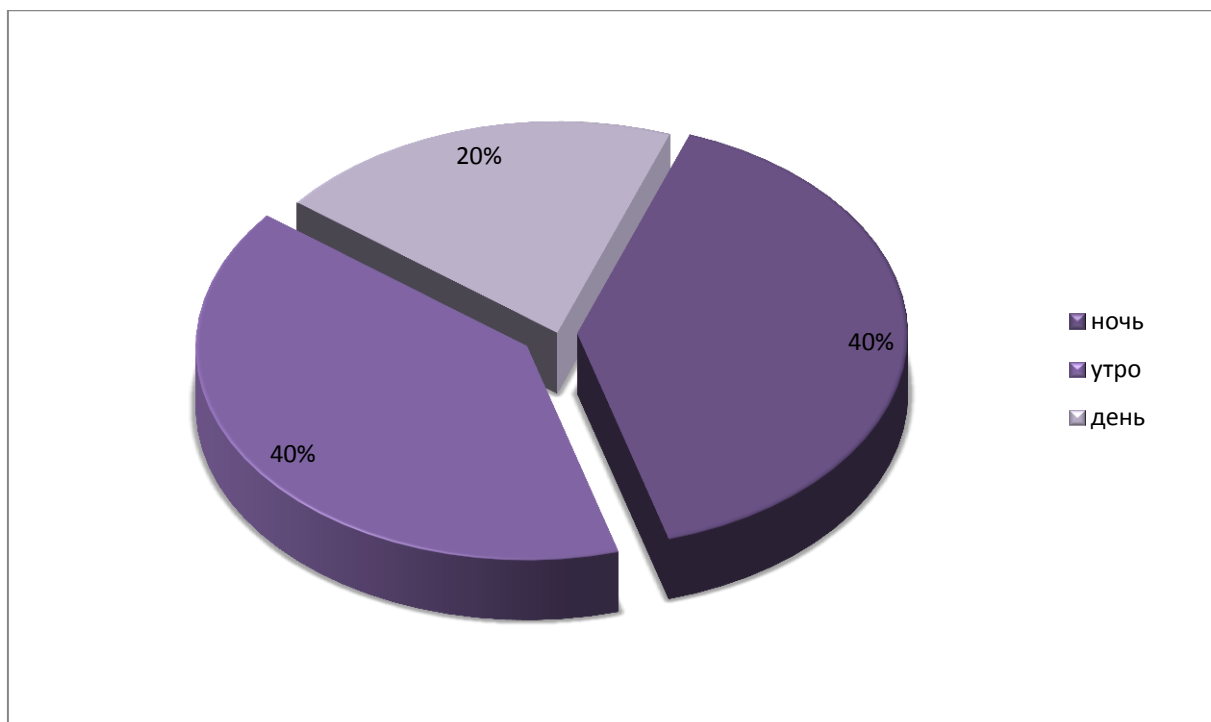


Рисунок 13 – Зависимость несчастных случаев в КО на ОАО «Тольяттиазот» от времени работы

Из данной диаграммы видно, что наибольшее количество несчастных случаев приходится на ночные и утренние часы работы, это обусловлено усталостью, затрудненными условиями работы в ночное время, потерей бдительности, спешкой в конце рабочей смены.

В целом по участку за период с 2010 по 2014 год главными причинами травмирования являются неудовлетворительное состояние оборудования и инструмента, личная неосторожность, нарушение инструкции пострадавшим и недостаточный контроль со стороны ИТР.

Чаще всего травмируется персонал со стажем работы от 3 до 5 лет, от 5 до 10 лет и от 1 до 3 лет.

3.3 Анализ средств защиты работающих

В силу неблагоприятных факторов внешней среды и не всегда совершенных трудовых процессов вопросы охраны и безопасности труда являются одним из основных направлений государственной политики. Особое внимание при этом уделяется порядку обеспечения работников

средствами индивидуальной и коллективной защиты. По данным статистики, большое количество несчастных случаев на производстве (а также рост профзаболеваний) происходит из-за неприменения работниками средств индивидуальной защиты (далее - СИЗ). В данной статье расскажем, чем руководствоваться работодателю в вопросах обеспечения работников СИЗ, какие обязанности установлены для него законодательством в этой области и какая ответственность может последовать в случае нарушения порядка выдачи СИЗ.

Согласно ст. ст. 212 и 221 ТК РФ на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, работодатель обязан обеспечить применение работниками прошедших обязательную сертификацию или декларирование соответствия в установленном законодательством РФ о техническом регулировании порядке средств индивидуальной и коллективной защиты.

Одним из основных нормативных документов, устанавливающих государственные требования к обеспечению работников всех юридических и физических лиц СИЗ, являются Межотраслевые правила обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, утвержденные Приказом Минздравсоцразвития России от 01.06.2009 N 290н.

Кроме этого, действуют общие нормы и порядок выдачи СИЗ, которые применяются во всех отраслях экономики с вредными и (или) опасными условиями труда:

- Типовые нормы бесплатной выдачи сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех отраслей экономики, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с

загрязнением, утвержденные Приказом Минздравсоцразвития России от 01.10.2008 N 541н;

- Нормы бесплатной выдачи работникам теплой специальной одежды и теплой специальной обуви по климатическим поясам, единым для всех отраслей экономики (кроме климатических районов, предусмотренных особо в Типовых отраслевых нормах бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам морского транспорта; работникам гражданской авиации, работникам, осуществляющим наблюдения и работы по гидрометеорологическому режиму окружающей среды; постоянному и переменному составу учебных и спортивных организаций Российской оборонной спортивно-технической организации (РОСТО)), утвержденные Постановлением Минтруда России от 31.12.1997 N 70;

- Типовые нормы бесплатной выдачи сертифицированной специальной сигнальной одежды повышенной видимости работникам всех отраслей экономики, утвержденные Приказом Минздравсоцразвития России от 20.04.2006 N 297;

- Типовые нормы бесплатной выдачи работникам смывающих и (или) обезвреживающих средств, утвержденные Приказом Минздравсоцразвития России от 17.12.2010 N 1122н (далее - Приказ N 1122н).

Для отдельных категорий работников нужно учитывать:

- Типовые нормы бесплатной выдачи сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам, занятым на строительных, строительско-монтажных и ремонтно-строительных работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, утвержденные Приказом Минздравсоцразвития России от 16.07.2007 N 477 (далее - Приказ N 477);

Требования к СИЗ

Согласно ст. 221 ТК РФ к СИЗ относятся специальная одежда, обувь, смывающие и обезвреживающие и другие средства. Классификация, требования и перечень основных СИЗ установлены ГОСТ 12.4.011-89 (СТ СЭВ 1086-88) "Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация", введенным в действие Постановлением Госстандарта России от 27.10.1989 N 3222.

Средства защиты приобретаются за счет работодателя. При этом они должны соответствовать определенным требованиям:

1. СИЗ должны быть сертифицированы или иметь декларацию соответствия (ст. 221 ТК РФ, п. п. 5, 8 Правил). Сертификация осуществляется в порядке, установленном Правилами проведения сертификации средств индивидуальной защиты, утвержденными Постановлением Госстандарта России от 19.06.2000 N 34. А Постановлением Правительства РФ от 01.12.2009 N 982 утвержден Единый перечень продукции, подлежащей обязательной сертификации, и Единый перечень продукции, подтверждение соответствия которой осуществляется в форме принятия декларации о соответствии.

2. СИЗ, выдаваемые работникам, должны соответствовать их полу, росту, размеру, а также характеру и условиям выполняемой ими работы (п. 12 Правил).

3. Согласно ГОСТ 12.4.011-89 СИЗ должны:

- обеспечивать предотвращение или уменьшение действия опасных и вредных производственных факторов;
- отвечать требованиям технической эстетики и эргономики;
- подвергаться оценке по защитным, физиолого-гигиеническим и эксплуатационным показателям;
- соответствовать ГОСТ 12.4.115-82 <1> и стандартам на маркировку на конкретные виды средств индивидуальной защиты;

- иметь инструкцию с указанием назначения и срока службы изделия, правил его эксплуатации и хранения.

СИЗ не должны:

- быть источником опасных и вредных производственных факторов;
- изменять свои свойства при стирке, химчистке и обеззараживании.

4. В Регламенте установлены необходимые требования, которые обеспечивают механическую, термическую, биологическую, химическую, электрическую и радиационную безопасность при обращении с СИЗ и зависят от их класса. При этом под безопасностью понимаются:

- отсутствие недопустимого воздействия на человека, обусловленного использованием средств индивидуальной защиты, в том числе воздействием материалов, из которых они изготовлены;
- обеспечение безопасности человека при воздействии на него вредных (опасных) факторов в процессе эксплуатации средств индивидуальной защиты;
- компоненты (материалы) средства индивидуальной защиты, контактирующие с телом пользователя, не должны иметь выступы, которые могут вызвать раздражение кожи или травму;
- средства индивидуальной защиты не должны выделять вещества в количестве, вредном для здоровья человека;
- средства индивидуальной защиты и их комплектующие изделия, компоненты (материалы) должны соответствовать санитарно-химическим, органолептическим и токсиколого-гигиеническим показателям.

Смывающие и обезвреживающие средства

Приказом N 1122н кроме Типовых норм выдачи, применения и организации хранения смывающих и (или) обезвреживающих средств утвержден Стандарт безопасности труда "Обеспечение работников смывающими и (или) обезвреживающими средствами" (далее - Стандарт), который также распространяется на работодателей - юридических и

физических лиц независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности.

Приобретение смывающих и (или) обезвреживающих средств (далее - смывающие средства), как и всех остальных СИЗ, осуществляется за счет средств работодателя. Данные средства подразделяются на:

- защитные;
- очищающие;
- восстанавливающего, регенерирующего действия.

Смывающие средства также должны соответствовать государственным нормативным требованиям и подтверждаться декларацией о соответствии и (или) сертификатом соответствия, оформленными в Порядке, установленном Постановлением Правительства РФ от 07.07.1999 N 766.

Хранение и уход

Правилами предусмотрена обязанность работодателя организовывать мероприятия по хранению и уходу за СИЗ. В связи с этим он должен:

- предоставить специально оборудованные помещения согласно требованиям строительных норм и правил для хранения выданных работникам СИЗ;
- своевременно за счет учреждения осуществлять химчистку, стирку, дегазацию, дезактивацию, дезинфекцию, обезвреживание, обеспыливание, сушку СИЗ, а также их ремонт и замену. В этом случае работодатель вправе выдавать работникам два комплекта соответствующих СИЗ с удвоенным сроком носки.

Работодатель несет ответственность за своевременную и в полном объеме выдачу работникам прошедших в установленном порядке сертификацию или декларирование соответствия СИЗ по типовым нормам, за организацию контроля правильности их применения работниками, а также за хранение и уход за СИЗ.

В случае выявления нарушений контролирующими органами (ГИТ) работодатель может быть привлечен к административной ответственности по

ст. 5.27 КоАП РФ, согласно которой нарушение законодательства о труде и об охране труда влечет наложение административного штрафа.

Проведя анализ средств индивидуальной защиты, предлагаю их также обновить для машинистов компрессорных установок, заменить на более современные, эффективные, эргономичные, разработанные с учётом всех отрицательных отзывов и пожеланий. Так как компрессорное является источником повышенного уровня шума.

Здесь повышенный уровень производственного шума от компрессора, двигателя, насосов подъемного крана, и другого технологического оборудования. Предлагаю начать с замены средств индивидуальной защиты органа слуха от воздействия на человека производственного шума, а именно: наушники противошумные или вкладыши противошумные. В соответствии с рисунком 14 ведущий производитель и решений в области охраны труда рекомендует 3M™ E-A-R™ Tracer противошумные вкладыши многократного использования. У вкладышей имеется веревочка, что упрощает хранение и носку вкладышей. В чем же преимущества данных вкладышей, давайте рассмотрим:

- вкладыши идеального прилегания и комфорта;
- изготовлены из долговечного и прочного материала;
- легко моются;
- шумоподавление составляет до 32 дБ.



Рисунок 14 – Противошумные вкладыши многократного использования

Для самостоятельного определения уровня производственного шума предлагаю внедрить индикатор шума. Обслуживающий персонал, чьи работы связаны непосредственно с ремонтом и обслуживанием компрессорного оборудования будут использовать его при приведении работ.



Рисунок 15 – Индикатор шума

От компании 3М есть продукт индикатор шума 3М™ NI-100 (Рис.15). Предлагаю внедрить данное устройство, оно поможет руководителю

самостоятельно определить уровень производственного шума и необходимость использования средств индивидуальной защиты в каком-то конкретном процессе.

Принцип действия устройства очень простой, в устройстве имеется специальный датчик, предупреждающий об опасных уровнях шума. Данный индикатор имеет компактную конструкцию. Это один из наиболее доступных способов определения уровня шума без участия сторонних организаций. Когда мигает красный индикатор – это указывает на то, что уровень шума превышает 85 дБа и нам необходимы средства индивидуальной защиты слуха, а когда зеленым – уровень шума меньше 85 дБа. Пользоваться данным индикатором просто – держим кнопку до мигающего индикатора красным или зеленым цветом. Данное устройство можно крепить к карману халата старшего мастера участка транспортных и складских операций. По статистике потеря слуха занимает первое место среди всех причин сенсорной инвалидности в мире, а также занимает третье место среди всех хронических заболеваний. Примерный уровень производственного шума на строительной площадке составляет от 95 дБа до 112 дБа. Опасные последствия при длительном воздействии производственного шума на организм человека:

- звон в ушах;
- нарушения сна;
- усталость;
- раздражительность;
- тугоухость и полная потеря слуха;
- снижение производительности;
- потеря концентрации.

Данные вкладыши поставляются с удобным футляром для хранения со шнуром.

С целью улучшений условий труда предлагаю заменить защитные каски на более современные, легкие. Защитная каска 3M™ G3000 является самой легкой защитной каской, её вес составляет 310 грамм. Согласно

пункту 4.2 требования безопасности Технического Регламента Таможенного союза 019/2011 «О безопасности средств индивидуальной защиты» [14] средства индивидуальной защиты должны обладать минимальной массой без снижения требований к прочности конструкции и эффективности защитных свойств при использовании. Защитная каска данного типа предназначена для использования в условиях с высокими требованиями к эффективности защиты, вентиляции и к обзору. К ней можно присоединять лицевые щитки, например при работах с углошлифовальной машиной, а также присоединять наушники и встроенные защитные очки. Работать в данной защитной каске можно в следующем температурном диапазоне: от -30°C градусов до $+30^{\circ}\text{C}$ градусов. В соответствии с рисунком 16 конструкция данной защитной каски:

- это укороченный козырек для лучшего обзора;
- отсутствие выступающих частей защитной каски;
- конструкция без острых углов;
- предусмотрено равномерное распределение ударных нагрузок.

Согласно пунктам 13, 14 требования безопасности Технического Регламента Таможенного союза 019/2011 «О безопасности средств индивидуальной защиты» [14]:

- каски защитные не должны передавать на голову усилие более 5 кН при энергии удара не менее 50 Дж, а при воздействии острых падающих предметов с энергией не менее 30 Дж не должно происходить их соприкосновение с головой;
- каски защитные должны обеспечивать естественную вентиляцию внутреннего пространства;
- корпус каски при соприкосновении с токоведущими деталями должен защищать от поражений переменным током частотой 50Гц напряжением не менее 440В, а в случае воздействия электрической дуги корпус каски должен обеспечить защиту от термических рисков, не гореть и не плавиться;

- каски защитные должны сохранять защитные свойства в диапазоне температур, указанном изготовителем;
- на каждую каску защитную должна наноситься не удаляемая маркировка или трудноудаляемая этикетка с диапазоном температур, при которых каска может эксплуатироваться, а также уровнем электроизоляционных свойств, символы устойчивости к боковой деформации;
- каски защитные должны иметь систему креплений на голове, не допускающую самопроизвольного падения или смещения с головы;
- система регулирования положения каски защитной на голове не должна после наладки и регулировки самопроизвольно нарушаться в течение всего времени использования.

Не стоит забывать про специальный ремешок для защитной каски. Ремешок необходим для надёжной фиксации каски на голове работника, чтобы каска не доставляла дискомфорт при работе в ней. Также ремешок не должен быть очень сильно затянут, чтобы не стеснять повороты головы и шеи. Согласно ГОСТ 12.4.087-1984 «Система стандартов безопасности труда. Строительство. Каски строительные. Технические условия» [37] пункту 2.7 и пункту 2.8, внутренняя оснастка каски должна обеспечивать возможность регулирования ее размера, при необходимости использования подшлемника, и не должна допускать перемещение каски при повороте головы и выполнении работ в наклонном положении, а также конструкция несущей ленты и амортизатора должна обеспечивать регулирование глубины посадки каски на голове. Но и внутренняя оснастка и ремешок должны быть съемными и иметь устройства для крепления к корпусу каски, ремешок должен регулироваться по длине, а способ крепления должен обеспечивать возможность его быстрого отсоединения.



Рисунок 16 - Защитная каска

Обеспечение охраны труда и безопасности являются самыми важными аспектами благополучия работников компании ОАО «Толяттиазот».

Согласно пункту 4.1 требования безопасности Технического Регламента Таможенного союза 019/2011 «О безопасности средств индивидуальной защиты» [14] средства индивидуальной защиты должны быть разработаны и изготовлены таким образом, чтобы при применении их по назначению и выполнении требований к эксплуатации и техническому обслуживанию они обеспечивали:

- необходимый уровень защиты жизни и здоровья человека от вредных и опасных факторов;
- отсутствие недопустимого риска возникновения ситуаций, которые могут привести к появлению опасностей;
- необходимый уровень защиты жизни и здоровья человека от опасностей, возникающих при применении средств индивидуальной защиты.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цель магистерской диссертации – улучшение условий труда, снижение вероятности травмирования, уменьшение профессиональных заболеваний при проведении работ в компрессорном отделении цеха №13, снижение рисков возникновения аварийных ситуаций.

В научно-исследовательском разделе предложен ряд мероприятий по улучшению условий труда, акцент на техническом изменении, внедрение новой установки пожаротушения, нового подъемного крана. Также с целью автоматизации трудового процесса предложена замена нынешних задвижек на задвижки с электроприводами. Для снижения рисков получения травм рабочими, предложена замена напольного покрытия в компрессорном отделении, а также произведён подбор средств индивидуальной защиты на современные.

Также произведен анализ травматизма на производственном объекте и анализ средств индивидуальной защиты.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 12.1.007–76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности (с изм. 1990 г.).
2. ГОСТ 12.1.008-78 ССБТ. Биологическая безопасность. Общие требования
3. ГОСТ 12.1.010-76 ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования.
4. ГОСТ 12.1.011-78 ССБТ. Смеси взрывоопасные. Классификация и методы испытаний.
5. СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений. М.: Госстрой России, 1997. – с. 12.
6. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий. – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003.
7. ГОСТ 12.4.125-83. ССБТ. Средства коллективной защиты работающих от воздействия механических факторов. Классификация [Текст].
8. СН 2.2.4/2.1.8.562–96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. М.: Минздрав России, 1997 [Текст].
9. Российская Федерация. Приказы. Приказ Минтруда России «Об утверждении Правил по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями» [Электронный ресурс]: зарегистрировано в Минюсте России 02.10.2015 г. № 39125 от 17.08.2015 г. № 552н // СПС «Консультант плюс».
10. Программа WISE. Улучшения условий труда на малых предприятиях. Пакет методических материалов. Субрегиональное Бюро МОТ для стран Восточной Европы и Центральной Азии.
11. Инструкция по охране труда при управлении грузоподъемными кранами с пола. И 37.101.7088-2014. Взамен. И 37.101.7088-2003 [Текст].

12. Российская Федерация. Законы. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: федер. закон № 123 от 22.07.2008: по состоянию на 13.07.2015 г. // СПС «Консультант плюс».
13. Инструкция по охране труда для стропальщика. И 37.101.7091-2013. Взамен И 37.101.7091-2005 [Текст].
14. ГОСТ Р 54934-2012/OHSAS 18001:2007. Национальный стандарт Российской Федерации. Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования [Текст]. – Введ. 2012-07-06. – М.: Росстандарт. Occupation health and safety management systems – Requirements. Перевод А.П. Тылиндуса в редакции от 25.01.2008.
15. ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» [Текст].
16. Российская Федерация. Приказы. Приказ Минтруда России «Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению» [Электронный ресурс]: зарегистрировано в Минюсте России 21.03.2014 г. №31689 от 24.01.2014 г. № 33н: по состоянию на 07.09.2015 // СПС «Консультант плюс».
17. Российская Федерация. Приказы. Приказ Минздравсоцразвития России «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда» [Электронный ресурс]: зарегистрировано в Минюсте России 21.10.2011 г. №22111 от 12.04.2011 г. № 302н: по состоянию на 05.12.2014 // СПС «Консультант плюс».
18. Российская Федерация. Постановления. Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда

- работников организаций [Электронный ресурс]: принято Постановлением Минтруда РФ, Минобразования РФРФ13.01.2003 г. № 1/29: по состоянию на 12.02.2003г. // СПС «Консультант плюс».
19. Российская Федерация. Приказы. Приказ Ростехнадзора «О порядке подготовки и аттестации работников организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору вместе с Положением об организации работы по подготовке и аттестации специалистов организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору», "Положением об организации обучения и проверки знаний рабочих организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору» [Электронный ресурс]: зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2007 г. № 9133 от 29.01.2007 г. № 37 по состоянию на 30.06.2015 // СПС «Консультант плюс».
20. ТР ТС 019/2011 «О безопасности средств индивидуальной защиты» [Текст].
21. Положение о порядке проведения контроля состояния пожарной безопасности по уровням управления П16000.101.0001-2010. Взамен П 16000.37.101.0001-2004 [Текст].
22. Российская Федерация. Приказы. Приказ Минздравсоцразвития России «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов, осуществляющих работы в области охраны труда» [Электронный ресурс]: зарегистрировано в Минюсте России 13.06.2012 г. № 24548 от 17.05.2012 г. № 559 н: по состоянию на 20.02.2014 г. // СПС «Консультант плюс».
23. Российская Федерация. Постановления. О противопожарном режиме вместе с Правилами противопожарного режима в Российской Федерации [Электронный ресурс]: принято Постановлением Правительства РФ

- 25.04.2012 г. № 390: по состоянию на 06.04.2016г. // СПС «Консультант плюс».
24. Российская Федерация. Приказы. Приказ Ростехнадзора «О внесении изменений в Положение об организации обучения и проверки знаний рабочих организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, утвержденное приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 29 января 2007 г. N 37» [Электронный ресурс]: зарегистрировано в Минюсте России 30.06.2015 г. № 251 по состоянию на 13.05.2015 // СПС «Консультант плюс».
25. Российская Федерация. Приказы. Приказ Ростехнадзора «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения» [Электронный ресурс]: зарегистрировано в Минюсте России 31.12.2013 г. № 30992 от 12.11.2013 № 533 // СПС «Консультант плюс».
26. Российская Федерация. Законы. О специальной оценке условий труда [Электронный ресурс]: ФЗ №426 от 28.12.2013: по состоянию на 01.05.2016г. // СПС «Консультант плюс».
27. Российская Федерация. Законы. О пожарной безопасности [Электронный ресурс]: ФЗ №69 от 21.12.1994: по состоянию на 30.12.2015 г. // СПС «Консультант плюс».
28. Российская Федерация. Приказы. Приказ МЧС РФ «Об утверждении норм пожарной безопасности Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией НПБ 110-03» [Электронный ресурс]: зарегистрировано в Минюсте России 27.06.2003 г. № 4836 от 18.06.2003 г. № 315 // СПС «Консультант плюс».
29. Российская Федерация. Приказы. Приказ Минздравсоцразвития России «Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников

специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты» [Электронный ресурс]: зарегистрировано в Минюсте России 10.09.2009 г. № 14742 от 01.06.2009 г. № 290н: по состоянию на 12.01.2015г. // СПС «Консультант плюс».

30. Российская Федерация. Приказы. Приказ Минтруда России «Об утверждении методики снижения класса (подкласса) условий труда при применении работниками, занятыми на рабочих местах с вредными условиями труда, эффективных средств индивидуальной защиты, прошедших обязательную сертификацию в порядке, установленном соответствующим техническим регламентом» [Электронный ресурс]: зарегистрировано в Минюсте России 20.02.2015 г. № 36128 от 05.12.2014 г. № 976 н // СПС «Консультант плюс».
31. Российская Федерация. Законы. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: ФЗ №197 от 30.12.2001: по состоянию на 30.12.2015г. // СПС «Консультант плюс».
32. Российская Федерация. Законы. О страховых тарифах на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний на 2016 год [Электронный ресурс]: федер. закон № 362 от 14.12.2015// СПС «Консультант плюс».
33. Российская Федерация. Постановления. Об утверждении Положения о расследовании и учете профессиональных заболеваний [Электронный ресурс]: принято Постановлением Правительства РФ 15.12.2000 г. № 967: по состоянию на 24.12.2014 г. // СПС «Консультант плюс».
34. Российская Федерация. Законы. Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний [Электронный ресурс]: ФЗ №125 от 24.07.1998 по состоянию на 29.12.2015// СПС «Консультант плюс».
35. Российская Федерация. Постановления. Постановление Минтруда России. Об утверждении форм документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве, и положения

- об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях [Электронный ресурс]: зарегистрировано в Минюсте России 05.12.2002 № 3999 от 24.10.2002 г. № 73: по состоянию на 20.02.2014 г. // СПС «Консультант плюс».
36. Российская Федерация. Законы. Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации [Электронный ресурс]: ФЗ №323 от 21.11.2011 по состоянию на 26.04.2016 // СПС «Консультант плюс».
37. Российская Федерация. Законы. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения [Электронный ресурс]: ФЗ №52 от 30.03.1999 по состоянию на 28.11.2015 // СПС «Консультант плюс».
38. Российская Федерация. Законы. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения [Электронный ресурс]: ФЗ №165 от 16.07.1999 по состоянию на 01.12.2014// СПС «Консультант плюс».
39. Российская Федерация. Приказы. Приказ Минтруда России «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» [Электронный ресурс]: зарегистрировано в Минюсте России 12.12.2013 г. № 30593 от 24.07.2013 г. № 328н // СПС «Консультант плюс».
40. Российская Федерация. Приказы. Приказ МЧС РФ «Об утверждении Норм пожарной безопасности "Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций» [Электронный ресурс]: зарегистрировано в Минюсте России 21.01.2008 г. № 10938 от 12.12.2007 г. № 645 по состоянию на 22.06.2010 // СПС «Консультант плюс».
41. Российская Федерация. Приказы. Приказ Минтруда России «Об утверждении Правил по охране труда при работе на высоте» [Электронный ресурс]: зарегистрировано в Минюсте России 05.09.2014 г. № 33990 от 28.03.2014 г. № 155н по состоянию на от 17.06.2015// СПС «Консультант плюс».

42. Российская Федерация. Приказы. Приказ Минздравсоцразвития России «Об утверждении требований к комплектации изделиями медицинского назначения аптек для оказания первой помощи работникам» [Электронный ресурс]: зарегистрировано в Минюсте России 11.04.2011 г. № 20452 от 05.03.2011 г. № 169 н // СПС «Консультант плюс».
43. ГОСТ 12.4.087-1984. Система стандартов безопасности труда. Строительство. Каски строительные. Технические условия [Текст]. – Введ. 1984-05-10.- М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1984.
44. Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями [Текст]: РД 34.03.204: утв. Минэнерго СССР 30.04.1985, Постановлением Президиума ЦК профсоюза рабочих электростанций и электротехнической промышленности от 27.03.1985, протокол № 42.
45. ГОСТ Р 12.4.026-2001. Государственный стандарт Российской Федерации. Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний [Текст]. – Введ. 2001-09.19.-М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2001.
46. ГОСТ Р 12.2.143-2009. Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов безопасности труда. Системы фотолюминесцентные эвакуационные. Требования и методы контроля [Текст]. – Введ. 2009-07.23.-М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2009.
47. ГОСТ 31996-2012. Межгосударственный стандарт. Кабели силовые с пластмассовой изоляцией на номинальное напряжение 0,66; 1 и 3 кВ. Общие технические условия [Текст]. – Введ. 2012-11.29.-М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2012.
48. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда [Текст]. – Введ. 2003-02.08.-М.: Госстрой России: Изд-во стандартов, 2003.

49. Российская Федерация. Приказы. Приказ Минздравсоцразвития России «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда» [Электронный ресурс]: зарегистрировано в Минюсте России 21.10.2011 г. № 22111 от 12.04.2011 г. № 302н: по состоянию на 05.12.2014 // СПС «Консультант плюс».
50. Российская Федерация. Законы. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: ФЗ № 197 от 30.12.2001: по состоянию на 30.12.2015г. // СПС «Консультант плюс».