

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
**Федеральное государственное автономное образовательное**  
**учреждение высшего образования**  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ**  
**ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



Институт электронного образования  
 Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»  
 Кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

| Тема работы                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Анализ вредных условий производства и система охраны труда на компрессорном участке производственной компании</b> |

УДК658.345.621.51.002

Студент

| Группа | ФИО                      | Подпись | Дата |
|--------|--------------------------|---------|------|
| 3-1E22 | Поздеев Артем Васильевич |         |      |

Руководитель

| Должность | ФИО             | Ученая степень,<br>звание | Подпись | Дата |
|-----------|-----------------|---------------------------|---------|------|
|           | Ахмеджанов Р.Р. | д.б.н.                    |         |      |

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

| Должность | ФИО                    | Ученая степень,<br>звание | Подпись | Дата |
|-----------|------------------------|---------------------------|---------|------|
| Ассистент | Шулинина Юлия Игоревна |                           |         |      |

По разделу «Социальная ответственность»

| Должность             | ФИО                     | Ученая степень,<br>звание | Подпись | Дата |
|-----------------------|-------------------------|---------------------------|---------|------|
| Старший преподаватель | Романцов Игорь Иванович | к.т.н.                    |         |      |

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

| Зав. кафедрой | ФИО                           | Ученая степень,<br>звание | Подпись | Дата |
|---------------|-------------------------------|---------------------------|---------|------|
| ЭБЖ ИНК ТПУ   | Романенко Сергей Владимирович | д.х.н.                    |         |      |

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП**  
**по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность»**

| <b>Код результата</b>                   | <b>Результат обучения (выпускник должен быть готов)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Общекультурные компетенции</i>       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| P1                                      | Организовать свою работу ради достижения поставленных целей с использованием эмоциональных и волевых особенностей психологии личности, готовности к сотрудничеству, расовой, национальной, религиозной терпимости, умения погашать конфликты, способностью к социальной адаптации, коммуникативностью, толерантностью. |
| P2                                      | Эффективно работать индивидуально, в качестве члена и руководителя группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать личную ответственность за результаты работы.                                                                                                                |
| P3                                      | Использовать основные программные средства, глобальные информационные ресурсы и владение современными средствами телекоммуникаций, для решения профессиональных задач.                                                                                                                                                 |
| P4                                      | Использовать профессионально-ориентированную риторику, владеть методами создания понятных текстов, способностью осуществлять социальное взаимодействие на одном из иностранных языков.                                                                                                                                 |
| <i>Общепрофессиональные компетенции</i> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| P5                                      | Применять глубокие знания в области техносферной безопасности в деятельности по организации защиты человека в чрезвычайных ситуациях, а также деятельности предприятий в чрезвычайных ситуациях.                                                                                                                       |
| P6                                      | Применять глубокие знания в области техносферной                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>безопасности в деятельности по прогнозированию, измерению и профилактике негативных воздействий на человека и природную среду, а также деятельности по контролю технического состояния и применения используемых средств защиты.</p>                                                                           |
| P7 | <p>Организовывать и проводить установку, эксплуатацию и техническое обслуживание средств защиты, а также обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей.</p>                                                                                         |
| P8 | <p>Использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности, оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники.</p>                                                                                                    |
| P9 | <p>Решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива в области анализа опасностей техносферы, исследования воздействия антропогенных факторов и стихийных явлений на население и промышленные объекты, разработки методов и средств защиты в чрезвычайных ситуациях.</p> |

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
 высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



Институт электронного образования  
 Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»  
 Кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности

УТВЕРЖДАЮ:  
 Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
 (Подпись)      \_\_\_\_\_  
 (Дата)      **С.В. Романенко**  
 (Ф.И.О.)

### ЗАДАНИЕ

**на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

|                     |
|---------------------|
| Бакалаврской работы |
|---------------------|

Студенту:

| Группа | ФИО                         |
|--------|-----------------------------|
| З-1Е22 | Поздееву Артему Васильевичу |

Тема работы:

|                                                                                                                      |                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| <b>Анализ вредных условий производства и система охраны труда на компрессорном участке производственной компании</b> |                       |
| Утверждена приказом директора (дата, номер)                                                                          | №2675/с от 17.04.2017 |

|                                          |            |
|------------------------------------------|------------|
| Срок сдачи студентом выполненной работы: | 15.06.2017 |
|------------------------------------------|------------|

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Исходные данные к работе</b><br><i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i>        | Настоящее техническое задание распространяется анализ вредных факторов и система охраны труда на компрессорном участке производственной компании АО НПФ «Микран».<br>Разработанные мероприятия помогут сократить издержки предприятия на выплаты и компенсации рабочим, а также повысят условия и качество труда. |
| <b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b><br><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i> | 1 Классификация вредных производственных факторов<br>2 Способы обеспечения безопасных условий труда на компрессорном участке<br>3 Выводы.<br>4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.<br>5 Социальная ответственность.                                                                  |
| <b>Перечень графического материала</b><br><i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| <b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b><br><i>(с указанием разделов)</i> |                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>Раздел</b>                                                                                      | <b>Консультант</b>             |
| Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение                                    | Шулинина Юлия Игоревна         |
| Социальная ответственность                                                                         | Романцов Игорь Иванович, к.т.н |

|                                                                                                 |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b> | 20.11.2016 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|

**Задание выдал руководитель:**

| Должность | ФИО             | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------|-----------------|------------------------|---------|------|
|           | Ахмеджанов Р.Р. | д.б.н                  |         |      |

**Задание принял к исполнению студент:**

| Группа | ФИО                      | Подпись | Дата |
|--------|--------------------------|---------|------|
| 3-1E22 | Поздеев Артем Васильевич |         |      |

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
 высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



Институт электронного образования  
 Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»  
 Уровень образования: Бакалавриат  
 Кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности  
 Период выполнения (осенний/весенний семестр 2016/2017 учебного года)

Форма представления работы:

**Бакалаврская работа**

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН**

**выполнения выпускной квалификационной работы**

|                                          |            |
|------------------------------------------|------------|
| Срок сдачи студентом выполненной работы: | 15.06.2017 |
|------------------------------------------|------------|

| Дата контроля | Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)                          | Максимальный балл раздела (модуля) |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 25.11.2016    | Введение                                                                       | 2                                  |
| 28.12.2016    | Раздел «Классификация вредных производственных факторов»                       | 30                                 |
| 20.02.2017    | Раздел «Способы обеспечения безопасных условий труда на компрессорном участке» | 30                                 |
| 26.04.2017    | Раздел «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»       | 15                                 |
| 10.05.2017    | Раздел «Социальная ответственность»                                            | 15                                 |
| 29.05.2017    | Заключение                                                                     | 8                                  |

Составил преподаватель:

| Должность | ФИО             | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------|-----------------|------------------------|---------|------|
|           | Ахмеджанов Р.Р. | д.б.н.                 |         |      |

**СОГЛАСОВАНО:**

| Зав. кафедрой  | ФИО                                 | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|----------------|-------------------------------------|------------------------|---------|------|
| ЭБЖ ИНК<br>ТПУ | Романенко<br>Сергей<br>Владимирович | д.х.н.                 |         |      |

# ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

| Группа | ФИО                         |
|--------|-----------------------------|
| 3-1E22 | Поздееву Артему Васильевичу |

| Институт            | ИнЭО        | Кафедра                   | ЭБЖ                                |
|---------------------|-------------|---------------------------|------------------------------------|
| Уровень образования | Бакалавриат | Направление/специальность | 20.03.01 Техносферная безопасность |

## Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

|                                                                                                                                      |                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих | Оклад руководителя - 36800 руб.<br>Оклад студента - 22100руб.                               |
| 2. Нормы и нормативы расходования ресурсов                                                                                           | Дополнительной заработной платы 12%;<br>Накладные расходы 16%;<br>Районный коэффициент 30%. |
| 3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования                                  | Коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды 30%                                  |

## Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения | -Анализ конкурентных технических решений                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2. Планирование и формирование бюджета научных исследований                                                                        | Формирование плана и графика разработки:<br>- определение структуры работ;<br>- определение трудоемкости работ;<br>- разработка графика Гантта.<br>Формирование бюджета затрат на научное исследование:<br>- материальные затраты;<br>- заработная плата (основная и дополнительная);<br>- отчисления на социальные цели;<br>- накладные расходы. |
| 3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования        | - Определение эффективности исследования                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

|                                                     |
|-----------------------------------------------------|
| 1. Оценочная карта конкурентных технических решений |
| 2. График Гантта                                    |
| 3. Расчет бюджета затрат НИ                         |

|                                                      |  |
|------------------------------------------------------|--|
| Дата выдачи задания для раздела по линейному графику |  |
|------------------------------------------------------|--|

## Задание выдал консультант:

| Должность | ФИО           | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------|---------------|------------------------|---------|------|
| Ассистент | Шулинина Ю.И. |                        |         |      |

## Задание принял к исполнению студент:

| Группа | ФИО          | Подпись | Дата |
|--------|--------------|---------|------|
| 3-1E22 | Поздеев А.В. |         |      |

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

|               |                             |
|---------------|-----------------------------|
| <b>Группа</b> | <b>ФИО</b>                  |
| 3-1E22        | Поздееву Артему Васильевичу |

|                            |             |                                  |                           |
|----------------------------|-------------|----------------------------------|---------------------------|
| <b>Институт</b>            | <b>ИнЭО</b> | <b>Кафедра</b>                   | <b>ЭБЖ</b>                |
| <b>Уровень образования</b> | Бакалавриат | <b>Направление/специальность</b> | Техносферная безопасность |

### Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, механического оборудования) на предмет возникновения | <p>Рабочее место машиниста компрессорных установок расположено в закрытом помещении компании АО НПФ «Микран» в г. Томске. Климат умеренный.</p> <p>Во время работы компрессорных установок могут иметь место вредные и опасные проявления факторов производственной среды для человека.</p> <p>Оказывается, негативное воздействие на окружающую среду.</p> <p>Возможно возникновение чрезвычайных ситуаций техногенного, стихийного, экологического и социального характера</p>                                                                                                               |
| 2. Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов по теме                                                    | <p>ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов по безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация»</p> <p>ГОСТ 12.1.003-2014 «Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности»</p> <p>ГОСТ 12.1.012-2004 «Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования»</p> <p>ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования»</p> <p>ГОСТ 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»</p> |

### Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

|                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности: | <p>Вредные факторы</p> <p>1 Превышение уровня шума</p> <p>2 Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны</p> <p>3 Недостаточная освещенность рабочей зоны</p> <p>4 Локальная вибрация</p> <p>5 Параметры микроклимата</p> |
| 2. Анализ выявленных опасных факторов проектируемой произведённой среды в следующей последовательности     | <p>Опасные факторы</p> <p>1 Короткое замыкание, удар электрическим током</p> <p>2 Взрывоопасность и пожароопасность</p>                                                                                                                    |
| 3. Охрана окружающей среды:                                                                                | <p>Угрозу для окружающей среды на компрессорном участке представляют:</p>                                                                                                                                                                  |



|                                                                                                                              |                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                              | - люминесцентные лампы;<br>- бытовые и производственные отходы.                                                                |
| 4. Защита в чрезвычайных ситуациях:                                                                                          | ЧС на компрессорном участке<br>- Техногенного характера: диверсии, взрыв ресивера и/или компрессора                            |
| 5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:                                                              | ПБ 03-581-03 Правила устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок, воздухопроводов и газопроводов |
| <b>Перечень графического материала:</b>                                                                                      |                                                                                                                                |
| При необходимости представить эскизные графические материалы к расчётному заданию (обязательно для специалистов и магистров) |                                                                                                                                |

|                                                             |  |
|-------------------------------------------------------------|--|
| <b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b> |  |
|-------------------------------------------------------------|--|

**Задание выдал консультант:**

| Должность             | ФИО                     | Ученая степень, звание    | Подпись | Дата |
|-----------------------|-------------------------|---------------------------|---------|------|
| Старший преподаватель | Романцов Игорь Иванович | Кандидат технических наук |         |      |

**Задание принял к исполнению студент:**

| Группа | ФИО                      | Подпись | Дата |
|--------|--------------------------|---------|------|
| 3-1Е22 | Поздеев Артем Васильевич |         |      |

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 118 страниц, 2 рисунка, 17 таблиц, 30 источника литературы.

Ключевые слова: опасные производственные факторы, условия труда, техника безопасности, охрана труда, безопасность труда, вредные производственные факторы,

Целью работы является анализ вредных и опасных факторов на компрессорном участке производственной компании и разработка рекомендаций по защите от этих факторов

Объект исследования - система безопасности труда на предприятии.

Предмет исследования – система общих организационно-экономических процессов, возникающих в процессе формирования и совершенствования безопасных условий труда на предприятии.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

- провести анализ и выявление вредных и опасных факторов на компрессорном участке в АО НПФ «Микран»;
- выбрать коллективные средства защиты персонала;
- выбрать индивидуальные средства защиты персонала;
- разработать документацию по охране труда и технике безопасности на компрессорном участке.

В результате исследований будут обобщены подходы к понятию и оценке систем безопасности труда на производстве, способах обеспечения безопасных условий труда; выявление особенностей производственного травматизма и рисков работников на компрессорном участке; рассмотрены преимущества и недостатки условий труда в АО НПФ «Микран», разработаны мероприятия по улучшению системы безопасности труда на предприятии.

Практическая значимость работы состоит в возможности внедрения результатов на предприятия в которых применяются совершенствования условий труда для работников предприятия.

## **ABSTRACT**

The final qualifying work contains 118 pages, 2 drawings, 17 tables, 30 sources of literature.

Key words: hazardous production factors, working conditions, safety engineering, labor protection, labor safety, harmful production factors,

The purpose of the work is the analysis of harmful and dangerous factors at the compressor section of production activities and development of recommendations for protection against these factors

The object of research is the system of labor safety at the enterprise.

The subject of the study is a system of general organizational and economic processes that arise in the process of formation and improvement of safe working conditions in the enterprise.

To achieve the goal it is necessary to solve the following tasks:

- to carry out the analysis and identification of harmful and dangerous factors at the compressor section in JSC NPF "Mikran";
- select collective protective equipment for personnel;
- choose personal protective equipment for personnel;
- preparation of documentation on occupational safety and safety at the compressor station.

As a result of the research, approaches to the concept and evaluation of occupational safety systems at work, ways to ensure safe working conditions will be summarized; Identification of the specifics of occupational injuries and risks of workers in the compressor section; JSC "NPF" Mikran ", liquidation of measures to improve the occupational safety system at the enterprise.

The practical importance of the work is to implement results at enterprises in these areas.

## **ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ, НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ**

В данной работе применены следующие термины с соответствующими определениями:

Охрана труда - система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

Условия труда - характеристики производственного процесса и производственной среды, воздействующие на сотрудника предприятия.

Производственная среда - санитарно-гигиеническими условиями труда(температура, шум, освещенность, запыленность, загазованность, вибрация ит.п.), безопасностью трудовой деятельности, режимом труда и отдыха, а также взаимоотношениями между сотрудниками предприятия.

В настоящей работе использованы ссылки на следующие стандарты:

1. ГОСТ Р 1.5 - 2012 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила построения, изложения, оформления и обозначения.

2. ГОСТ 2.105 - 95 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам.

3. ГОСТ 2.106 - 96 Единая система конструкторской документации. Текстовые документы.

4. ГОСТ 2.301 - 68 Единая система конструкторской документации. Форматы.

5. ГОСТ 2.316 - 2008 Единая система конструкторской документации. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц.

6. ГОСТ 3.1102 - 2011 Единая система технологической документации. Стадии разработки и виды документов.

7. ГОСТ 3.1105 - 2011 Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов общего назначения..

8. ГОСТ 7.0.5 - 2008 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка.

9. ГОСТ 7.1 - 2003 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание.

10. ГОСТ 7.9 - 95 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация.

11. ГОСТ 7.11 - 2004 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на иностранных языках.

12. ГОСТ 7.0.12 - 2011 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Сокращения русских слов и словосочетаний в библиографическом описании произведений печати.

13. ГОСТ 7.32 - 2001 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

14. ГОСТ 8.417 - 2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин.

15. ГОСТ 19.101 - 77 Единая система программной документации. Виды программ и программных документов.

16. ГОСТ 19.106 - 78 Единая система программной документации. Требования к программным документам, выполненным печатным способом.

17. ГОСТ 19.401 - 78 Единая система программной документации. Текст программы. Требования к содержанию и оформлению.

18. ГОСТ 19.402 - 78 Единая система программной документации. Описание программы.

19. ГОСТ 19.404 - 79 Единая система программной документации.  
Пояснительная записка.

20. ГОСТ 19.502 - 78 Единая система программной документации.  
Описание применения. Требования к содержанию и оформлению.

## Оглавление

|                                                                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВВЕДЕНИЕ .....                                                                                                                            | 18 |
| РАЗДЕЛ 1 «КЛАССИФИКАЦИЯ ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ<br>ФАКТОРОВ».....                                                                        | 20 |
| 1.1 Средства коллективной защиты .....                                                                                                    | 21 |
| 1.2 Средства индивидуальной защиты.....                                                                                                   | 24 |
| 1.3 Оценка безопасности труда .....                                                                                                       | 26 |
| РАЗДЕЛ 2 «СПОСОБЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ<br>ТРУДА НА КОМПРЕССОРНОМ УЧАСТКЕ» .....                                                 | 37 |
| 2.1 Анализ условий труда работников АО НПФ «Микран» .....                                                                                 | 40 |
| 2.2 Направления совершенствования охраны труда работников АО НПФ<br>«Микран» .....                                                        | 42 |
| 2.3 Расчёт защитного заземления .....                                                                                                     | 47 |
| 2.4 Расчет освещения рабочей зоны .....                                                                                                   | 50 |
| РАЗДЕЛ 3 «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ,<br>РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ» .....                                                       | 55 |
| 3.1 Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив<br>проведение НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения .. | 55 |
| 3.1.1 Потенциальные потребители результатов НИ .....                                                                                      | 55 |
| 3.1.2 Анализ конкурентных технических решений и технология QuaD                                                                           | 56 |
| 3.2 Планирование этапов работы и формирование бюджета НИ .....                                                                            | 57 |
| 3.2.1 Планирование НИ.....                                                                                                                | 57 |
| 3.2.2 Определение календарного графика и трудоемкости работы над<br>НИ.....                                                               | 58 |
| 3.2.3 Расчет бюджета НИ .....                                                                                                             | 62 |
| 3.2.4 Основная заработная плата исполнителей темы.....                                                                                    | 63 |
| 3.2.5 Дополнительная заработная плата исполнителей темы .....                                                                             | 64 |
| 3.2.6 Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления) ...                                                                         | 64 |
| 3.2.7 Накладные расходы .....                                                                                                             | 65 |
| 3.2.8 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского<br>проекта .....                                                              | 65 |
| 3.3 Определение эффективности исследования.....                                                                                           | 66 |



|                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| РАЗДЕЛ 4 «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ» .....                                         | 67  |
| 4.1 Анализ выявленных вредных факторов проектируемой<br>производственной среды..... | 67  |
| 4.1.1 Производственный шум .....                                                    | 68  |
| 4.1.2 Повышенный уровень локальной вибрации .....                                   | 69  |
| 4.1.3 Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей<br>зоны .....        | 70  |
| 4.1.4 Недостаточная освещенность рабочей зоны .....                                 | 71  |
| 4.1.5 Микроклимат рабочей зоны .....                                                | 72  |
| 4.2 Анализ выявленных опасных факторов проектируемой произведённой<br>среды .....   | 73  |
| 4.2.1 Электробезопасность .....                                                     | 73  |
| 4.2.2 Пожаровзрывоопасность .....                                                   | 74  |
| 4.3 Экологическая безопасность.....                                                 | 76  |
| 4.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях .....                                     | 77  |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....                                                                    | 83  |
| ВЫВОДЫ.....                                                                         | 84  |
| СПИСОК ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ .....                                                | 86  |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А .....                                                                  | 90  |
| ПРИЛОЖЕНИЕ В .....                                                                  | 110 |

## ВВЕДЕНИЕ

При помощи совершенствования условий труда работодатель может увеличить экономические показатели предприятия, потому что работники, которые находятся в хороших условиях на рабочем месте, лучше исполняют свои обязанности, вследствие чего увеличивается производительность труда. Также уменьшается уровень травматизма и заболеваемости на предприятии, что приводит к снижению издержек компании и росту экономических показателей. Отсюда вопросы безопасности труда имеют как социальную, так и экономическую важность.

Целью работы является анализ вредных и опасных факторов на компрессорном участке производственной компании и разработка рекомендаций по защите от этих факторов

Объект исследования - система безопасности труда на предприятии.

Предмет исследования – система общих организационно-экономических процессов, возникающих в процессе формирования и совершенствования безопасных условий труда на предприятии.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

- провести анализ и выявление вредных и опасных факторов на компрессорном участке в АО НПФ «Микран»;
- выбрать коллективные средства защиты персонала;
- выбрать индивидуальные средства защиты персонала;
- разработать документацию по охране труда и технике безопасности на компрессорном участке.

В результате исследований будут обобщены подходы к понятию и оценке систем безопасности труда на производстве, способах обеспечения безопасных условий труда; выявление особенностей производственного травматизма и рисков работников на компрессорном участке; рассмотрены преимущества и недостатки условий труда в АО НПФ «Микран» и

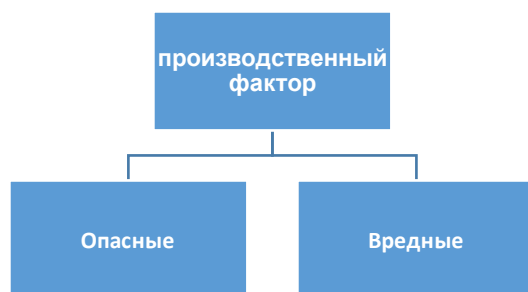
разработаны мероприятия по улучшению системы безопасности труда на предприятии.

Практическая значимость работы состоит в возможности внедрения результатов на предприятия в которых применяются совершенствования условий труда для работников предприятия.

## РАЗДЕЛ 1 «КЛАССИФИКАЦИЯ ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ»

Во время производственной деятельности на человека действуют опасные и вредные производственные факторы. Воздействие некоторых из них могут являться причиной снижения работоспособности человека, а также возникновения профзаболеваний, травм или гибели. В целях защиты от перечисленных факторов применяется комплекс технических средств, организационных мероприятий, направленных на уменьшение воздействия на человека опасных и вредных производственных факторов и приведение их в рамки допустимых величин.

В большинстве технологических процессов, и в процессе транспортировки газа, в особенности, присутствует ряд опасных и вредных производственных факторов, которые способны привести к профессиональным заболеваниям и к травматизму.



|                                                           |             |
|-----------------------------------------------------------|-------------|
| ГОСТ                                                      | 12.0.003-74 |
| Опасные и вредные производственные факторы. Классификация |             |

Производственные факторы подразделяются на опасные и вредные. ГОСТ 12.0.003-74[1].

Опасные производственные факторы – это факторы среды и производственного процесса, которые могут стать причиной травмы, внезапного ухудшения здоровья или острого заболевания, в некоторых случаях даже смерти.

Вредные производственные факторы – это факторы среды и производственного процесса, вызывающие профессиональные патологии или длительное снижение работоспособности, повышение частоты соматических

и инфекционных заболеваний, приводящие к нарушению здоровья потомства.

По принципу воздействия опасные и вредные производственные факторы разделяются на следующие подгруппы:

- физические факторы;
- химические факторы;
- биологические факторы;
- психофизиологические и социальные факторы.[1]

### **1.1 Средства коллективной защиты**

К средствам коллективной защиты работников относятся средства, внедренные конструктивно или функционально в производственный процесс или оборудование. В их задачу входит защита всех работников, которые находятся в рабочей зоне.

Коллективные средства защиты подразделяются на: предохранительные, тормозные, оградительные устройства, устройства автоматической проверки и сигнализации, а также дистанционного управления и знаки безопасности. [2]

Блокировочные устройства бывают различными по принципу действия. Электромагнитные, механические, гидравлические, электрические, пневматические, оптические, электронные, магнитные и комбинированные. Эти устройства препятствуют проникновению человека в опасную зону либо же устраняют опасный фактор до того времени, пока работник пребывает в этой зоне.

Электрическую блокировку используют на электроустановках с напряжением от 500 вольт и больше, а также на оборудовании с электроприводом. Функцией данной блокировки служит включение оборудования, лишь при наличии ограждения. Радиочастотную (Электромагнитную) блокировку применяют для предотвращения

попадания человека в опасную зону. Оптическая блокировка употребляется в кузнечнопрессовых и механических цехах машиностроительных заводов. [2] Электронную (радиационную) блокировку устанавливают для защиты опасных зон на прессах, гильотинных ножницах и иных видах технологического оборудования, которые применяются в машиностроении.

Тормозные устройства подразделяются:

- по конструктивному исполнению: колодочные, дисковые, конические, клиновые;
- по способу срабатывания: ручные, автоматические, полуавтоматические;
- по принципу действия: механические, электромагнитные, пневматические, гидравлические и комбинированные;
- по назначению: рабочие, резервные, стояночные и экстренного торможения.

При необходимости допустимо применение съемного ограждения, представляющее собой устройство, которое сопряжено с рабочими органами механизма или машины, тем самым закрывая доступ в рабочую зону во время наступления опасного момента. Самое широкое применение получили ограничительные устройства в станкостроении (например, в станках с ЧПУ ОФЗ-36).[3]

Переносные ограждения не являются постоянными. Они используются при ремонтных и пусконаладочных работах для защиты от случайных прикосновений к токоведущим частям, а также для предотвращения механических травм и ожогов. Сделаны они чаще всего в виде щитов высотой 1,7 м. При необходимости способны выдерживать нагрузки от частиц, отлетающих при обработке, или случайного воздействия персонала. Ограждения должны надежно крепиться к фундаменту или стационарным узлам машин и механизмов, чтобы быть достаточно прочными.

Предохранительные устройства применяются для автоматического отсоединения машин и оборудования при нарушении их работы от нормального режима, либо при попадании человека в опасную зону. Данные устройства могут быть ограничительными или блокирующими. [3]

- Блокирующие устройства по принципу действия подразделяются на: электромеханические, фотоэлектрические, электромагнитные, радиационные, механические.

- Ограничительные устройства являются составными частями машин и механизмов, защищающих человека от разрушающегося или выходящего из строя оборудования при перегрузках.

Для обеспечения безопасной и верной работы оборудования крайне важны информационные, предупреждающие, аварийные устройства автоматического контроля и сигнализации. Устройства контроля – устройства, при помощи которых измеряют давление, температуру, статические и динамические нагрузки, контролирующие процесс работы машин и оборудования. При соединении устройств контроля с системами сигнализации существенно возрастает эффективность защитных мер безопасности. Системы сигнализации бывают:

- Звуковыми;
- Световыми;
- Цветовыми;
- Знаковыми;
- Комбинированными.

Для защиты от поражения электрическим током используются различные технические меры. В данные меры входит: применение систем с пониженным напряжением; электрическое разделение сетей; контроль и профилактика повреждений изоляции; защита от случайного прикосновения к токоведущим частям; защитное заземление; защитное отключение. [3]

## 1.2 Средства индивидуальной защиты

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) - средства, которые используются работником с целью предотвращения, либо уменьшения воздействия вредных и опасных производственных факторов, а также для защиты от проникновения загрязнений. Используются в случаях, когда безопасность работ не может быть обеспечена конструкцией оборудования, организацией производственных процессов, планировочными решениями и средствами коллективной защиты.[4]

Все средства индивидуальной защиты, в зависимости от области применения, можно подразделить на следующие группы:

- костюмы изолирующие;
- средства защиты ног;
- средства защиты органов дыхания;
- средства защиты головы;
- одежда специальная защитная;
- средства дерматологические защитные;
- средства защиты рук;
- средства защиты лица;
- средства защиты органа слуха;
- средства защиты от падения с высоты и др. предохранительные средства;
- средства защиты глаз;
- средства защиты комплексные. [4]

Изолирующие костюмы включают в себя: пневмокостюмы; гидроизолирующие костюмы; скафандры.

Средства по защите органов дыхания охватывают: противогазы; респираторы; самоспасатели; пневмошлемы; пневмомаски; пневмокуртки.

К видам специальной одежды можно отнести: верхнюю одежду, халаты, легкую одежду, брюки, шорты, комбинезоны.



Средствами защиты ног можно назвать все виды обуви.

К средствам по защите рук относят: рукавицы, перчатки, напальчники, напульсники, нарукавники, налокотники.

Средствами защиты головы являются: шлемы и каски, головные уборы, косынки, накомарники.

Средство для защиты глаз – защитные очки.

Средством для защиты лица являются щитки лицевые.

Органы слуха можно защитить при помощи противошумных шлемов, вкладышей, наушников.[4]

Предохранительные средства, предназначенные для защиты от падения с высоты: предохранительные пояса, тросы, наколенники, налокотники, наплечники.

Для дерматологической защиты используются средства: очистители кожи.

Средствами индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) являются — дыхательные аппараты, противогазы, респираторы, технические устройства, которые обеспечивают защиту человека от ингаляционного воздействия вредных и ядовитых химических веществ, которые присутствуют в воздухе в виде газов, либо же при недостатке кислорода. К классу СИЗОД относятся устройства, которые различаются по принципу действия и по назначению на: фильтрующие и изолирующие.

Защитить органы дыхания от проникающего воздействия вредных и опасных химических веществ, присутствующих в воздухе в виде газов в условиях достаточного (более 17% по объему) содержания кислорода в воздухе можно при помощи фильтрующих СИЗОД. В зависимости от особенностей конструкции и условий использования они подразделяются на: противогазы и респираторы (к этой же группе относятся и фильтрующие самоспасатели). В зависимости от назначения –противоаэрозольные, противогазовые, комбинированные, которые применяются в условиях

синхронного нахождения в воздухе газов, паров и аэрозолей всевозможных вредных и опасных веществ, а также биологических аэрозолей.[4]

При условиях недостаточного содержания кислорода в воздухе используются изолирующие СИЗОД, предназначенные для защиты органов дыхания, также они применяются в условиях высокой концентрации вредных и ядовитых веществ. Они также называются дыхательными аппаратами. В зависимости от способа подачи воздуха к органам дыхания, изолирующие средства защиты подразделяются на шланговые и автономные. Шланговые СИЗОД – это самовсасывающие аппараты, конструкция которых позволяет чистому воздуху поступать по шлангу за счет дыхательных движений человека, а также аппараты с принудительной подачей очищенного воздуха к органам дыхания при помощи воздуходувки и вентиляторов, работающих от компрессорной сети. К автономным СИЗОД причисляют аппараты, которые снабжены баллонами со сжатым воздухом или с химически связанным кислородом, а также изолирующие респираторы. Эти типы СИЗОД состоят из передней части и устройства, которое проводит очистку вдыхаемого воздуха, или дыхательной смеси.[5]

### **1.3 Оценка безопасности труда**

В современном мире производство должно оцениваться объективно с точки зрения безопасности труда. Именно поэтому нам необходимы такие показатели, которые могли бы объективно оценивать эффективность системы управления охраной труда на производстве, и которые должны основываться на объективных данных.

Безопасность труда на рабочем месте регламентируется Приказом Минздравсоцразвития от 31 августа 2007 г. № 569 «Об утверждении Порядка проведения аттестации рабочих мест по условиям труда». [6].

Данный регламент обязателен к соблюдению всеми организациями, независимо от форм собственности. Для полного обеспечения безопасности труда, на предприятиях в обязательном порядке необходимо

проводить аттестацию рабочих мест, как минимум раз в пять лет. Такую аттестацию (надоговорной основе) проводит специализированная, лицензированная лаборатория. После замены оборудования, изменений технологических процессов и в том случае, если были выявлены нарушения, также необходимо произвести аттестацию. По окончании аттестации, выдается справка, в которой указывается источники финансирования, сроки проведения аттестации, вредные факторы и сроки их устранения.[7]

Безопасность труда на рабочем месте определяется тремя критериям: гигиенический, критерий минимизации рисков, критерий средств индивидуальной защиты.

Условия труда на любом производстве должны соответствовать действующим гигиеническим нормативам. Но они также могут соответствовать данным нормативам частично или не соответствовать им вовсе. В зависимости от этого, условия труда делятся на четыре класса: оптимальные, допустимые, вредные, опасные. По итогу аттестации необходимо выявить вредные физические, химические и биологические факторы, а также тяжесть и напряжённость труда. Если работа проводится в режиме чрезвычайных ситуаций, то об оценка условий труда не производится.

Одним из самых важных условий при оценке безопасности труда является минимизация рисков. Люди не должны быть подвержены опасности (получение травм различной степени тяжести). Здесь большую роль играют инструменты и оборудование, средства защиты от критичных температур, химических и ядовитых веществ, а также регулярное проведение обучения и инструктажей. Некоторым рабочим местам предъявляются особые требования. Например, в шахтах требуют укреплять своды. По итогам проверок составляется протокол, в котором указываются все соответствия и несоответствия рабочего места нормативным условия труда.[7]

Существует ряд профессий которым необходимы средства индивидуальной защиты, такие как: спецодежда, специальная обувь, а также обеззараживающие и дезинфицирующие средства. Все они должны соответствовать нормативным требованиям и быть сертифицированными. Оценка данных средств проходит только после гигиенической оценки и оценки рисков. Итоги этой проверки так же оформляются протоколом.

Таким образом, безопасность труда на рабочем месте определяется следующими параметрами: степень вредности и опасности работы; условия труда (степень травмоопасности), степени обеспечения сотрудников СИЗ. При наиболее высоком классе опасности условий труда ,комиссией может быть предложен комплекс мер по ее снижению или уменьшению их воздействия вредных факторов.[8]

Нормативы оценки условий труда на производстве предназначены для гигиенической оценки условий и характера труда, а также для установления приоритетности при проведении различных оздоровительных мероприятий; разработки рекомендаций профотбора и профпригодности, прогнозирования профессиональной заболеваемости, создание банка данных об условиях труда на уровне предприятия, района, города, страны в целом; аттестации рабочих мест по условиям труда.

В гигиенической классификации используются следующие основные положения, термины и определения (таблица 1)[9].

Таблица 1 - Термины и определения в гигиенической классификации

| Термин     | Определение                                              |
|------------|----------------------------------------------------------|
| Постоянное | Место, где работник проводит основную часть рабочего дня |

|                                      |                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| рабочее место                        | (либо более двух часов непрерывно) В случае, если в рабочем процессе человек находится в разных пунктах, постоянным рабочим местом будет являться вся рабочая зона.                                      |
| Рабочее место                        | Место, на котором работник находится в процессе трудовой деятельности (может быть постоянным или временным)                                                                                              |
| Рабочая зона                         | Пространство, (не более двух метров) над уровнем поверхности, на которой находится рабочее место постоянного или временного работника.                                                                   |
| Условия труда                        | Свод существующих условий организации рабочего процесса, влияющих на здоровье и работоспособность человека.                                                                                              |
| Оптимальные условия и характер труда | Условия и характер труда, которые исключают негативное влияние опасных и вредных производственных факторов на здоровье работников, создаются предпосылки для сохранения высокого уровня трудоспособности |
|                                      |                                                                                                                                                                                                          |
|                                      |                                                                                                                                                                                                          |

Продолжение таблицы 1

|                                     |                                                                                                                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Допустимые условия и характер труда | Условия и характер труда, при которых уровень опасных и вредных производственных факторов, не превышает установленных гигиенических |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | нормативов на рабочих местах. Возможные функциональные изменения, вызванные трудовым процессом, исчезают за время регламентированного отдыха в течение рабочего дня или домашнего отдыха к началу следующей смены и не оказывают неблагоприятного действия в близком и отдаленном периоде на состояние здоровья работников |
| Опасный производственный фактор | Производственный фактор, который при определенных условиях воздействия на работника может привести к травмам или ухудшению состояния здоровья                                                                                                                                                                              |
| Вредный производственный фактор | Производственный фактор, который при определенных условиях может привести к заболеванию или ухудшению работоспособности. Вредный производственный фактор может считаться опасным в зависимости длительности работ                                                                                                          |
| Опасные, вредные факторы труда  | Физические, химические, биологические факторы производственной среды, психофизиологические факторы в организации труда, обустройство рабочего места и оборудования                                                                                                                                                         |
| Тяжесть труда                   | Определение процесса труда, которое показывает нагрузку на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы (сердечно - сосудистую дыхательную и другие)                                                                                                                                                               |
| Напряженность труда             | Процесс труда при котором оказывается нагрузка на центральную нервную систему                                                                                                                                                                                                                                              |

Факторы трудового процесса имеют различные характеристики (таблица 2)[9].

Таблица 2 - Характеристика факторов трудового процесса

| Фактор                            | Характеристика                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Фактор организации рабочего места | <p>время пребывания в вынужденной позе (в процентах к времени смены);</p> <p>рабочая поза (свободная, вынужденная);</p> <p>наклоны корпуса (отсутствуют, вынуждены);</p> <p>углы наклона корпуса (градусы);</p> <p>количество наклонов (за операцию, за смену).</p>                                                                               |
| Фактор физической нагрузки        | <p>масса груза перемещающийся вручную (кг);</p> <p>откуда перемещается груз (с пола, с рабочей поверхности);</p> <p>расстояние приема и перемещения груза (отдельно по каждому);</p> <p>частота подъема груза (за операцию, за смену);</p> <p>переменный грузооборот (тонн);</p> <p>усилия, прикладываемые к основным органам управления (Н).</p> |
| Фактор зрительного напряжения     | <p>работа с оптическими приборами или без них;</p> <p>наименьший объект различия (мм);</p> <p>контраст объекта различения;</p> <p>характеристика фона.</p>                                                                                                                                                                                        |
| Фактор режима труда и отдыха      | <p>сменность работы;</p> <p>продолжительность обеденного перерыва (мин);</p> <p>наличие регламентированных перерывов, их продолжительность в смену.</p>                                                                                                                                                                                           |

На рисунке 1 приведена схема определения условий и характера труда.



Рисунок 1 - Условия и характер труда [10]

Существует три класса условий труда:

К I классу относятся оптимальные условия труда, в которых исключается неблагоприятное воздействие опасных и вредных производственных факторов. Создается возможность поддержания работоспособности на высоком уровне.

КоII классу относятся допустимые условия труда, в которых опасные и вредные производственные факторы не превышают установленных норм гигиены на рабочем месте. Возможны небольшие функциональные изменения, которые обусловлены процессом труда, но они восстанавливаются в течение рабочего дня во время регламентированного отдыха и не оказывают отрицательного действия на здоровье работников.

КIII классу относят опасные и вредные условия труда, которые несут за собой нарушение санитарных правил и норм и, как следствие,



нарушении трудовой деятельности и негативное влияние на функциональные изменения организма.[10]

Среди вредных и опасных условий характера труда различают три степени.

К 1 степени относятся условия труда, которые могут вызвать функциональные нарушения организма, которые при быстром обнаружении и при остановке воздействия вызывают обратный характер.

2 степень - это характер и условия труда, которые способствуют росту показателей болезней с временной утратой работоспособности, в некоторых случаях - возникновение первых признаков профессиональных заболеваний.

К 3 степени относят условия труда с высокой угрозой появления и прогрессирования профессиональных заболеваний с потерей трудоспособности на время болезни. [11].

Если на предприятии имеются два или более фактора вредной и опасной производственной трудовой деятельности, то условия труда определяются по более высокому классу и степени.

В классификацию не входят работы, которые выполняются в экстремальных условиях, в которых совокупность характера и условий труда, могут создать высокие риски тяжелых форм острых профессиональных отравлений, увечий и составлять угрозу для жизни. В экстремальных условиях труда, риск не может быть охарактеризован количественным показателем опасности, вредности, напряженности и тяжести труда.

Оценивая уровень безопасности рабочего места, анализируются такие позиции:

— рациональное планирование - это соответствие стандартам безопасности, санитарно-гигиеническим нормам и правилам, а также соответствие площади рабочего места нормам технического проектирования и рационального размещения оборудования и оснастки;

- обеспечение работников спецодеждой и спецобувью, средствами индивидуальной и коллективной защиты и соответствие их стандартам безопасности труда и введенным нормам;
- организация работы защитных сооружений, контрольных устройств и приборов.

В силу, того что, организация оценки состояния безопасности труда является неотъемлемой частью системы управления охраной труда на предприятии, требуется создание объективного, а главное, простого инструмента, который бы включал все интересующие нас аспекты.

С точки зрения объективности и погрешности данных, можно классифицировать показатели.(см. Таблица 3)[12].

Таблица 3 - Показатели оценки труда на предприятии

| Прямые показатели                                         | Косвенные показатели                                                |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Дни потери трудоспособности вследствие несчастных случаев | Выявления нарушений правил безопасности                             |
| Несчастные случаи на производстве                         | Предписания, выданные государственной инспекцией труда              |
| Профессиональные заболевания                              | Несчастные случаи с установленной причиной «личная неосторожность»  |
| Работники, занятые во вредных и опасных условиях труда    |                                                                     |
| Средняя численность работников                            | Травмы любой степени тяжести, полученные работником в рабочее время |

Данные прямые показатели помогают при анализе состояния безопасности в организации. Косвенные показатели, вносят соответствующие корректировки, тем самым могут раскрыть не затронутые при изучении прямых показателей критерии.

Для всех представленных показателей существуют свои характеристики:

- количество профессиональных заболеваний - показатель весьма сложный для анализа т.к. носит долгосрочный характер, и тем самым показывает состояние безопасности труда на предприятии в период до 30-40 лет, и включает в себя весь трудовой стаж работника на разных производствах, предприятиях, вследствие чего, данный показатель не удовлетворяет задаваемым нами условий;
- количество несчастных случаев на производстве - основополагающий показатель работы системы охраны труда на производстве, является ключевым при формировании инструмента оценки безопасности;
- количество дней потери трудоспособности вследствие несчастных случаев на производстве - один из самых простых и самых комплексных показателей доступный без дополнительных оценок, он показывает не только число травм, полученных работниками предприятия, но и их тяжесть, а также период восстановления. Однако, он может вносить небольшую неточность в анализ, по причине того, что процесс восстановления и реабилитации работника, на данный момент не зависит напрямую от работодателя, а, отчасти, находится в руках у самого пострадавшего;
- среднесписочная численность работников за отчетный период - данный показатель, несмотря на его простоту, максимально объективен и обязателен для оценки, т.к. дает возможность соотнести различные данные по предприятию к единице, побуждающей эти данные;
- количество работников, работающих в опасных и вредных условиях труда - показатель, характеризующий производственно- обусловленную и профессиональную заболеваемость, травмоопасность предприятия в целом, зачастую не подвержен изменению в меньшую сторону до отсутствия, в силу специфики отрасли или конкретных видов работ.[13]

### *Выводы к разделу 1*

В результате проведенного анализа литературы, на компрессорном участке компании АО НПФ «Микран» были выявлены следующие вредные и опасные факторы:

- повышенный уровень шума от компрессорного оборудования находится в диапазоне от 80-90 ДБа;
- локальная вибрация возникает от компрессора Boge s40 для производства азота и генератора азота Maxigas120;
- наличие в воздухе вредных смесей, пыли от разложения смазочных масел компрессоров и паров бензина;
- недостаточная освещенность на рабочем месте;
- взрыв компрессора Boge s40;
- возгорание промасленной ветоши, компрессорных и электрических установок.

В результате оценки безопасности труда на компрессорном участке компании АО НПФ «Микран» компрессорный участок можно отнести ко II классу – допустимые условия труда, и ко 2 степени по характеру и условиям труда (возникновение первых признаков проф. заболеваний, вероятность временной утраты работоспособности).

## **РАЗДЕЛ 2 «СПОСОБЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА НА КОМПРЕССОРНОМ УЧАСТКЕ»**

Современные производства организованны достаточно сложно, что требует комплексного подхода к охране труда. В этих условиях предприятию необходимо решить следующие задачи:

- обязать работников пройти обучение по охране труда;
- снабдить работников средствами индивидуальной защиты;
- обеспечить безопасную реализацию производственных процессов;
- нормализовать условия труда и др.
- обеспечить безопасность производственному оборудованию;
- обеспечить оптимальные режимы труда и отдыха;
- обеспечить безопасностью здания и сооружения;

Руководством предприятий должны разрабатываться и выполняться планы мероприятий по охране труда. Мероприятия по охране труда оформляются разделом в коллективном договоре и соглашения по охране труда с учётом предложений органов надзора, работодателя и трудового коллектива. Внесение изменений и дополнений в соглашение производится по взаимному соглашению сторон. Осуществление контроля за выполнением соглашения осуществляется непосредственно сторонами или уполномоченными ими представителями.

Существует три вида планирования мероприятий по охране труда [7]:

1. Перспективное - включает в себя разработку комплексного плана улучшения условий и охраны труда. Разработке этого плана предшествует анализ состояния условий и охраны труда и результатов аттестации рабочих мест.

2. Годовое - включает, как правило, часть комплексного плана и коллективный договор (соглашение) по охране труда.

3. Оперативное - осуществляется для решения вновь возникающих задач.

В процессе работы надо планом мероприятий задействуются все отделы предприятия. Проект плана рассматривается на совместном заседании профкома и администрации и утверждается работодателем.

Ряд мероприятий по улучшению условий труда, как правило, закладывается в коллективном договоре или отдельном соглашении по охране труда, который заключается между работодателем и коллективом. Конкретные условия могут быть оговорены и при заключении индивидуального трудового соглашения (контракта).

Статьей 223 ТК ПМР предусмотрено финансирование мероприятий по охране труда.. Финансирование государственных предприятий осуществляется за счёт средств республиканского бюджета, местных бюджетов, внебюджетных источников в порядке, установленном законами, иными правовыми актами и актами местного самоуправления. При этом могут быть использованы средства, полученные из сумм штрафов, налагаемых за нарушение законодательства по охране труда и добровольных взносов организаций и физических лиц.[7]

Настоящее законодательство в области охраны труда обеспечивает экономическую заинтересованность работодателя в улучшении условий и охраны труда, в частности:

- установлена обязательность планирования и финансирования мероприятий по охране труда;
- через размеры тарифов при страховании работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, обеспечивается заинтересованность работодателя во внедрении более совершенных средств охраны труда и в сокращении числа рабочих мест с опасными или вредными условиями труда;

- установлена обязательность предоставления работникам льгот и компенсаций за тяжёлые работы и работы с вредными и опасными условиями труда.

Оценка экономического эффекта от мероприятий по улучшению условий труда, уменьшение случаев травматизма и профессиональных заболеваний, осуществляется комплексно - по социальному и экономическому эффекту. Установлено, что улучшение условий труда ведёт к повышению производительности труда и наоборот. Так, например, производительность труда может снизиться до 50% при работе в условиях повышенной температуры (+30°C), производственный шум может снизить производительность труда от 5 до 20%, а хорошее освещение увеличивает производительность труда на 10-15%. Повышает производительность труда и соблюдение требований технической эстетики. В целом комплекс мероприятий по улучшению условий труда может привести к повышению производительности труда до 30 %.

Кроме экономического эффекта, есть понятие и социального эффекта, который тесно связан с первым. Социальный эффект не всегда можно определить в денежном эквиваленте, но значимость его высока. К показателям социального эффекта можно отнести:

- снижение моральных издержек, связанных с повышением безопасности труда;
- увеличение свободного времени;
- сохранение хорошего настроения;
- увеличение трудовых ресурсов за счёт снижения количества дней болезни.

Мероприятия по охране труда обеспечивают и экологический эффект, выраженный в снижении загрязнения воздушной среды, воды и почвы, а также в сохранении здоровья самого человека, являющегося главным объектом экологии.

## **2.1 Анализ условий труда работников АО НПФ «Микран»**

В научно-производственных компаниях широко используются пневмомеханизмы и системы, работающие на сжатом или разреженном воздухе, для получения которого служат индивидуальные или централизованные компрессорные установки. Индивидуальные компрессоры, обеспечивающие производство сжатого воздуха и получения азота, сравнительно просты и безопасны в эксплуатации, так как создаваемое в них давление не превышает 0,2 МПа.

Основные причины аварий и взрывов компрессорных установок:

- дефекты, допущенные при их изготовлении (трещины, утончения стенок ресиверов, пропуски в сварных швах, разрывы прокладок и т.п.);
- попадание пыли, влаги, паров смазки, керосина, бензина и т.п. в камеру сжатия; накопление зарядов статического электричества;
- повышение температуры сжатого воздуха или перегрев частей компрессорной установки вследствие неудовлетворительного охлаждения; применение легкоплавких масел, способных разлагаться при низкой температуре с образованием взрывоопасной смеси;
- повышение давления выше допустимого вследствие неисправности средств защиты;
- неудовлетворительный монтаж (ремонт);
- образование нагара на стенках цилиндров; неудовлетворительная эксплуатация и надзор за установками.

В центробежных компрессорах недостаточное охлаждение может привести к перегреву машины, повышенной вибрации корпуса и подшипников.

Таким образом, для безопасной эксплуатации компрессоров необходимо, в первую очередь, обеспечить их герметичность (особенно при сжатии ядовитых и взрывоопасных газов), исправное состояние всех



контрольно-измерительных приборов, рациональную смазку и достаточное охлаждение.

При проектировании, строительстве (реконструкции) и эксплуатации компрессорных установок следует руководствоваться «Правилами устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок, воздухопроводов и газопроводов»[14], ГОСТ 12.2.016-81. «Оборудование компрессорное. Общие требования безопасности» [15] и ТУ завода-изготовителя на компрессорное оборудование конкретного типа.

Правила Госгортехнадзора распространяются на стационарные поршневые и ротационные компрессоры установленной мощностью от 14 кВт и выше, работающие на воздухе и инертных газах с давлением 0,2-40 МПа.

Компрессорные установки должны быть снабжены автоматическими предохранительными, сигнализирующими и блокировочными устройствами. Каждая ступень поршневого компрессора должна быть оборудована предохранительным клапаном, установленным на линии нагнетания в месте наименьшей пульсации давления газа.

Если компрессор сжимает токсичный или взрывоопасный газ, то предохранительный клапан должен быть закрытого типа, а газ сбрасываться в закрытую систему. При определенных условиях разрешается вместо предохранительных клапанов устанавливать разрывные мембраны с отводом газа в закрытую систему или клапан вместе с мембраной.

Компрессорные установки должны быть снабжены приборами для измерения давления и температуры. Они устанавливаются после каждой ступени сжатия на линии нагнетания и на газосборниках. Контролировать должны также давление и температура масла, поступающего для смазки.

Каждый компрессор должен быть оборудован системой аварийной защиты, обеспечивающей звуковую и световую сигнализацию при прекращении подачи охлаждающей воды и превышении допустимой

температуры сжимаемого газа, а также автоматическую остановку компрессора, если давление масла в системе смазки упадет ниже допустимого. Корпуса компрессоров должны быть заземлены или занулены.

## 2.2 Направления совершенствования охраны труда работников АО НПФ «Микран»

Разработан ряд мероприятий, которые позволят повысить охрану труда и систему безопасности на компрессорном участке АО НПФ «Микран».

Таблица 4–Мероприятия по улучшению систем охраны труда и безопасности

| Проблема                                                                         | Мероприятия по преодолению проблемы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Недостаточное инструктирование и отсутствие контроля по технике безопасности; | 1. Проведение улучшенного контроля по выполнению требований и инструкций техники безопасности;<br>2. Проведение по улучшению организации рабочих мест и комплектации их технологической оснасткой;<br>3. Проведение обучения по охране труда и техники безопасности с рабочими;<br>4. Проведение проверки знаний по технике безопасности персонала. |

Продолжение таблицы 4

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. Отсутствие проверки оборудования | 1. Применение предложений по внедрению более совершенных и безопасных систем, оборудования;<br>2. Осуществление контроля за выполнением графиков по плановому- предупредительному ремонту оборудования;<br>3. Привлечение к работе комиссий по приемке в эксплуатацию новых и после реконструкции техники;<br>4. Проверка обслуживающего оборудования |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>3. Ненадежная система пожарной безопасности</p> | <p>1. Обеспечить установку требуемых разрывов между зданиями и сооружениями;</p> <p>2. Обеспечение условий по организации эвакуации в случае возникновения пожара из производственных помещений;</p> <p>3. Внедрение в производство систем автоматизированного контроля и сигнализации за возникновением опасных факторов.</p> <p>4. Контроль за первичными средствами пожаротушения: огнетушители, химические пенные марки ОХП-10, огнетушители воздушно пенные марки ОВП- 10; огнетушители углекислотные марок ОУ-2, ОУ-5, ОУ-8, ОУ-20; огнетушители порошковые марок ОПС-6, ОПС-10, ящики с песком, пожарные щиты с инвентарем, пожарные водопроводы.</p> |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Перечисленные выше рекомендации могут способствовать повышению эффективности системы совершенствования условий безопасности и охраны труда на АО НПФ «Микран». Они могут привести к росту работоспособности персонала компании, более безопасным условиям труда персонала, положительному эмоциональному и психологическому климату в рабочей среде компании.

В этой связи был составлен план совершенствования системы условий безопасности и охраны труда на АО НПФ «Микран».

Повышение уровня организации труда на предприятии. Прогрессивными можно считать те элементы, которые обеспечивают автономию и свободу выбора средств для решения производственных задач, перемену труда и гармоничное развитие людей в процессе труда; создают условия для самоуправления, проявления творчества и инициативы;

способствуют экономии времени, росту производительности труда; повышают ответственность за результаты труда.

К таким элементам относятся:

- частичная или полная взаимозаменяемость работников в коллективе;
- планирование по единому наряду и оплата только за конечный результат;
- подрядные и арендные отношения;
- самоуправление трудового коллектива;
- использование дополнительных средств, в виде различных коэффициентов для распределения коллективного заработка между работниками трудового коллектива;
- планирование и учет не только выпуска продукции, но и тех средств, которые необходимо затратить на этот выпуск, поощрение за экономию эксплуатационных затрат;
- сквозное построение подразделений, работающих в многосменном режиме.

Если формируются коллективы, в которых присутствуют все или большинство из названных элементов эффективности, то можно быть уверенным, что работа их будет успешной. При этом не следует забывать, что необходимо предварительное обоснование принимаемых решений и проектирование всяких организационных новшеств.

В качестве новых форм построения работ на АО НПФ «Микран» можем предложить использовать следующие мероприятия (таблица 5).

Таблица 5 - Мероприятия по совершенствованию форм построения работ на предприятии АО НПФ «Микран»

| Мероприятие | Возможный результат |
|-------------|---------------------|
|-------------|---------------------|

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Смена рабочего места         | Систематическая смена рабочих направлена на то, чтобы избежать односторонних нагрузок, противостоять монотонности, обеспечить разностороннюю квалификацию и тем самым подготовить более широкое использование персонала                                                                                                                  |
| Расширение поля деятельности | Объединение нескольких однородных рабочих шагов или производственных задач в одну более крупную общую задачу, т.е. горизонтальное расширение поля деятельности с целью устранения односторонних нагрузок на повторяющихся операциях, создания более осмысленной последовательности действий и, тем самым, расширение квалификации        |
| Обогащение содержания работы | Наряду с названным выше горизонтальным расширением используется и вертикальное расширение поля деятельности - за счет включения задач по подготовке, планированию, контролю и ряду других, например таких, как техобслуживание                                                                                                           |
| Частично автономные группы   | Речь идет о передаче всего комплекса задач одной рабочей группе, которая внутри себя самостоятельно организует работу и регулирует использование персонала. Эта реорганизация имеет далеко идущие последствия, поскольку она затрагивает все параметры описанных выше полей деятельности - горизонтального, вертикального и социального. |

Представленные меры показывают направления, в которых должны развиваться подходы к построению работ. Для деятельного планирования конкретных мероприятий они еще недостаточно отработаны. В последние годы была создана целая серия методов анализа и построения работ, предусматривающих деятельное структурирование процесса планирования использования техники и организации работ под углом зрения названных выше целей.

Улучшение условий труда - острейшая проблема сегодняшнего дня. Значимость условий труда - одна из важнейших потребностей работника. Условия труда, выступают не только потребностью, но и мотивом, побуждающим трудиться с определенной отдачей, могут быть одновременно

фактором и следствием определенной производительности труда и его эффективности.

На АО НПФ «Микран» мы рекомендуем провести следующие мероприятия по улучшению охраны труда работников:

1. Оснащение хозяйственно-бытовыми принадлежностями для уборки помещения существенно снизило бы содержание пыли в воздухе, а также грязи и мусора на рабочем месте. Это привело бы к меньшей утомляемости работника, к понижению риска заболевания дыхательных путей.

2. Необходимо своевременное обеспечение бригады всеми необходимыми материалами и инструментами.

3. Оснащение всеми необходимыми техническими и транспортными средствами.

4. Оснащение всей недостающей документацией позволило бы работникам не тратить, веря на консультирование с бригадиром и не отрывая его (директора) от его работы.

Самым острым вопросом охраны труда является борьба с производственным травматизмом и его последствиями. По этому поводу существует множество документов по охране труда. Проведя анализ условий охраны труда на предприятии, мы выявили возможные пути совершенствования, используя которые работодатель может повысить условия охраны труда на предприятии.

1. Внедрение более совершенных и безопасных систем, оборудования;

2. Проведение обучение по охране труда и техники безопасности с рабочими;

3. Внедрить в производство системы автоматического контроля и сигнализации за возникновением опасных факторов.

4. Осуществлять контроль за выполнением графиков планово-предупредительного ремонта оборудования
5. Производить проверку обслуживающего оборудования и проверку знаний техники безопасности персонала;
6. Улучшить организацию рабочих мест, укомплектовать их технологической отметкой
7. Обеспечить условия для организации эвакуации из помещений в случае возникновения пожара.
8. Изучить и систематизировать все случаи производственного травматизма с целью его предотвращения, а также меры профилактики (осмотр и ремонт технологического оборудования, движущихся средств, зданий и сооружений и т.д.);
9. Работодатель обязан возмещать ущерб людям, пострадавшим от производственных травм;
10. Каждый работник обязан выполнять требования по охране труда и безопасности, а работодатель устно или письменно доводить смысл этих установлений до сведения работников (вводный, оперативный и специальный инструктаж).

На основании этого предложено разработать инструкцию по технике безопасности при работе на компрессорном участке (приложение А), инструкцию по охране труда для машиниста компрессорного участка (приложение Б), инструкцию о мерах пожарной безопасности при работе на компрессорных установках (приложение В).

В качестве дополнения, проведется расчет защитного заземления для компрессорных установок и расчет освещения участка рабочей зоны.

### **2.3 Расчёт защитного заземления**

Расчет защитного заземления, как пример применения указанных выше мер безопасности, проведем для компрессорного участка АО НПФ

«Микран». Искусственное заземляющее устройство состоит из вертикальных электродов (заземлителей) и горизонтально расположенной соединительной полосы. В качестве заземлителей применяем уголок сечением  $60 \times 60 \text{ мм}^2$  верхние контуры заземлителей соединены между собой с помощью полосовой стали. Полосовую сталь применяем сечением  $5 \times 12 \text{ мм}^2$ .

Для того чтобы уменьшить колебание удельного сопротивления грунта заземлители забивают в землю так, чтобы их верх находился на расстоянии  $h_n = 0,8 \text{ м}$  от уровня поверхности земли, тем самым достигается более влажные и непромерзающие слои грунта (рисунок 2).

Оборудование работает под напряжением  $380 \text{ В}$  определяем, что по нормам для нашего случая допускаемое сопротивление заземлителей  $r_z$  должно быть не более  $4 \text{ Ом}$ , удельное сопротивление грунта (суглинок) составляет  $\rho_3 = 1 \cdot 10^4 \text{ Ом} \cdot \text{см}$ .

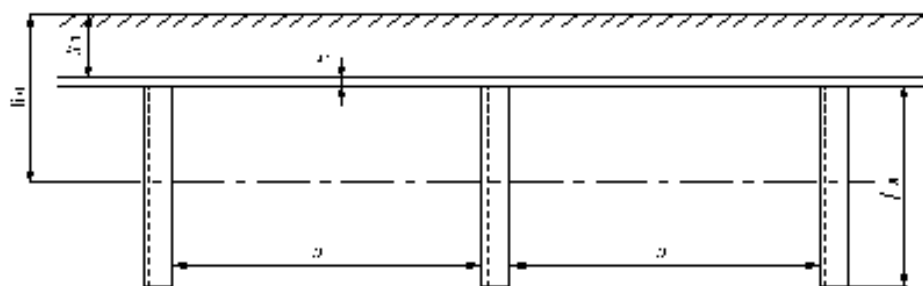


Рисунок 2 – Схема устройства искусственного заземления

Исходя из данных о промерзании грунта зимой и просыхание летом, определяются расчетные значения удельного сопротивления грунта для полосы  $\rho_n$  и для электродов  $\rho_3$  по формулам [16]:

$$\rho_n = \rho \cdot K_n, \quad (6)$$

$$\rho_3 = \rho \cdot K_3, \quad (7)$$

где  $K_n$  и  $K_3$  – повышающие коэффициенты для соответствующей климатической зоны.

Для города Томска  $K_n = 1,9$  и  $K_3 = 4,5$ .



$$\rho_n = 1 \cdot 10^4 \cdot 1,9 = 1,9 \cdot 10^4 \text{ Ом} \cdot \text{см},$$

$$\rho_3 = 1 \cdot 10^4 \cdot 4,5 = 4,5 \cdot 10^4 \text{ Ом} \cdot \text{см}.$$

Сопротивление одного электрода определяются по формуле [16]:

$$R_3 = \frac{\rho_3}{2\pi \cdot l_M} \left( \ln \cdot \frac{2 \cdot l_M}{d} + 0,5 \cdot \ln \cdot \frac{4 \cdot h_M + l_M}{4 \cdot h_M - l_M} \right), \quad (8)$$

где  $l_M$  – длина электрода, см;  $l_M = 300$  см;

$d$  – диаметр электрода, см<sup>2</sup>;

$h_M$  – глубина заложения электрода, см;  $h_M = 230$  см.

Диаметр электрода определяем как при использовании электрода из уголковой стали по формуле [16]:

$$d = 0,95 \cdot b, \quad (9)$$

где  $b$  – ширина полки уголка, см;

$$d = 0,95 \cdot 6 = 5,7 \text{ см}^2,$$

$$R_3 = \frac{1,9 \cdot 10^4}{2 \cdot 3,14 \cdot 300} \left( \ln \cdot \frac{2 \cdot 300}{5,7} + 0,5 \cdot \ln \frac{4 \cdot 230 + 300}{4 \cdot 230 - 300} \right) = 50,35 \text{ Ом}$$

Необходимое число заземлителей определяется по следующей формуле:

$$n = \frac{R_3}{r_3}, \quad (10)$$

$$n = \frac{50,35}{4} = 12,58 \text{ шт.}$$

Принимаем  $n=12$  шт.

В случае, когда электроды располагаются в один ряд длину соединительной полосы определяют по формуле [16]:

$$l_n = a \cdot n, \quad (11)$$

где  $a$  – расстояние между электродами, см;  $a = 900$  см.

$$l_n = 900 \cdot 12 = 10800 \text{ см}.$$

В этом случае, сопротивление соединительной полосы вычисляются по формуле [16]:

$$R_n = \frac{P_n}{2 \cdot \pi \cdot l_n} \cdot \ln \frac{2 \cdot l_n^2}{h_n \cdot b}, \quad (12)$$

$$R_n = \frac{4,5 \cdot 10^4}{2 \cdot 3,14 \cdot 10800} \cdot \ln \frac{2 \cdot 10800^2}{80 \cdot 1,2} = 9,75 \text{ Ом.}$$

Результирующее сопротивление системы заземления определяется по формуле:

$$R_c = \frac{R_\eta \cdot R_n}{R_\eta \cdot \eta_n + R_n \cdot \eta_\eta \cdot n}, \quad (13)$$

где  $\eta_n$  – коэффициент использования полосы;  $\eta_n = 0,76$  ;

$\eta_\eta$  – коэффициент использования электродов;  $\eta_\eta = 0,81$  .

$$R_c = \frac{50,35 \cdot 9,75}{50,35 \cdot 0,76 + 9,75 \cdot 0,81 \cdot 12} = 3,62$$

Таким образом, общее сопротивление защитного заземления не превышает допустимого по нормам. Следовательно, заземлитель уголок сечением  $60 \times 60 \text{ мм}^2$  при числе заземлителей  $n = 12$  штук на расстоянии 9 метров друг от друга. Длина соединительной полосы 3 метра, сопротивление соединительной полосы  $R_\Pi = 9,75 \text{ Ом}$  при глубине заложения  $h_\Pi = 0,8 \text{ м}$  является достаточным для обеспечения защиты при данной схеме расположения заземлителей.

## 2.4 Расчет освещения рабочей зоны

Для того чтобы произвести расчёт общего равномерного искусственного освещения горизонтальной рабочей поверхности необходимо воспользоваться методом коэффициента светового потока, который учитывает световой поток, отражённый от потолка и стен.[17]

Световой поток от группы люминесцентных ламп можно определить по следующей формуле:

$$F = \frac{E \cdot k \cdot S \cdot z}{\eta} \quad (1)$$

где  $E$  – минимальная нормируемая освещенность,  $E = 300 \text{ лк}$ ;

$k$  – коэффициент запаса,  $k=1,8$ ;

$S$  – площадь освещаемого помещения,  $\text{м}^2$ ;

$\eta$  – коэффициент использования светового потока (в долях единицы);

$z$  – отношение средней освещенности к минимальной, для люминесцентных ламп принимаем  $z=1,1$ .

Вычисляется площадь помещения, которое необходимо осветить:

$$S = 10 \cdot 8 = 80 \text{ м}^2$$

Коэффициент запаса  $K_z$  берется из таблицы, которая указана в литературе [17] и принимается равным 1,8.

Коэффициент использования светового потока  $\eta$  зависит от типа светильника, коэффициентов отражения светового потока от стен  $\rho_c = 70\%$ , потолка  $\rho_{\Pi} = 70\%$ , а также геометрических размеров помещения и высоты подвеса светильников, что учитывается одной комплексной характеристикой – индексом помещения.

Величина индекса помещения считается по следующей формуле

$$i = \frac{A \cdot B}{h \cdot (A + B)}, \quad (2)$$

где  $A$  и  $B$  – ширина и длина помещения,  $A=8$  м,  $B=10$  м;

$h$  – высота подвеса светильника над расчетной поверхностью, равная

$$h = H - h_p - h_c, \quad (3)$$

где  $H$  – высота помещения, равная 6 м;

$h_p$  – высота рабочей поверхности, равная 0,8 м;

$h_c$  – высота подвеса светильника от уровня потолка, равная 0,2 м.

$$h = 6 - 0,8 - 0,2 = 5 \text{ м.}$$

Тогда

$$i = \frac{8 \cdot 10}{5 \cdot (8 + 10)} = 1.$$

Определяем коэффициент использования светового потока  $\eta = 0,37$ .

Тогда величина светового потока  $F$  равна

$$F = \frac{300 \cdot 1,8 \cdot 80 \cdot 1,1}{0,37} = 128432 \text{ лм.}$$

Находится величина оптимального пролёта, которая обеспечивает создание заданной освещённости при наименьшей мощности ламп в помещении:

$$L = h \cdot K_0,$$

где  $K_0$  – коэффициент, который учитывает способ размещения светильников; для светильников с люминесцентными лампами  $K_0=1,2-1,5$ . [17]

Тогда:

$$L = 5 \cdot 1,3 = 6,5 \text{ м}$$

Расстояние между стенами и крайними рядами принимаем равным  $l = L/3$ ,  $l = 6,5/3 = 2,2$  м. При ширине помещения  $A = 8$  м, получаем число рядов светильников

$$n = \frac{A}{L} = \frac{8}{6,5} = 2$$

Определяется количество светильников

$$N_p = \frac{B - 2l}{l_{св}}, \quad (4)$$

где  $l_{св}$  – длина светильника, для светильника типа ОД–2–40  $l_{св} = 1,23$  м.

$$N_p = \frac{10 - 2 \cdot 1,3}{1,23} = 6.$$

Таким образом, общее количество светильников  $N$

$$N = N_p \cdot n \quad (5)$$

$$N = 2 \cdot 6 = 12.$$

Определяется требуемый световой поток одной лампы

$$F_{л} = \frac{F}{2 \cdot N} \quad (6)$$

$$F_{\text{л}} = \frac{128432}{2 \cdot 12} = 5351 \text{ лм.}$$

Выбирается тип лампы, которая устанавливается в светильники, для нашего случая это - люминесцентная лампа ЛБ80 с номинальным световым потоком 5220 лм.[17]

Подсчитывается расчетная освещенность в помещении при выбранных лампах по следующей формуле

$$E_p = E \cdot \frac{F_{\text{лн}}}{F_{\text{л}}}, \quad (7)$$

$$F_{\text{л}} = 300 \cdot \frac{5220}{5351} = 293 \text{ лк.}$$

Следовательно, система освещения, которая была выбрана обеспечивает требуемую освещенность рабочего места.

### *Выводы по разделу 2*

В ходе работы также была проведена оценка уровня безопасности труда и выявлены направления совершенствования систем безопасности труда в АО НПФ «Микран». Для коллективной защиты персонала на компрессорном участке от вредных и опасных факторов предлагается использовать:

- инструкцию по технике безопасности при работе на компрессорном участке (приложение А);
- инструкцию по охране труда для машиниста компрессорного участка (приложение Б);
- инструкцию о мерах пожарной безопасности при работе на компрессорных установках (приложение В);
- в качестве защитного заземления электроустановок и компрессорного оборудования использовать уголок сечением 60×60 мм<sup>2</sup> при числе заземлителей n = 12 штук на расстоянии 9 метров друг от друга. Длина

соединительной полосы 3 метра, сопротивление соединительной полосы  $R_{\Pi} = 9,75$  Ом при глубине заложения  $h_{\Pi} = 0,8$  м.

- в качестве дополнительного искусственного освещения применять люминесцентные лампы ЛБ80с номинальным световым потоком 5220 лм, обеспечивающая необходимый общий уровень освещения равный 293 лк;

- для противопожарной защиты использовать: огнетушители ОХП-10, ОУ-5, ящик с сухим и чистым песком, пожарные водопроводные краны.

Для индивидуальной защиты персонала на комперссорном участке от вредных и опасных факторов предлагается использовать:

- противошумные наушники;
- организовывать 10-15 минутные перерывы после каждого часа работы и проводить комплекс физиопрофилактических мероприятий;
- использовать вытяжной отсос – зонт.

## **РАЗДЕЛ 3 «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

### **3.1 Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведение НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения**

#### **3.1.1 Потенциальные потребители результатов НИ**

При работе компрессорного участка могут возникнуть аварийные и чрезвычайные ситуации, которые представляют угрозу жизни и здоровью персонала.

В данном разделе дается экономическое обоснование разработок мероприятий по совершенствованию системы безопасности труда машиниста компрессорного участка в компании АО НПФ «Микран».

Разработанный комплекс мероприятий должен снизить случаи производственного травматизма, тем самым уменьшить расходы компании на выплаты компенсаций, больничных, а также штрафов за отсутствие документов и мероприятий по охране труда перед контролирующими органами власти.

Целью исследования является изучение направлений по повышению уровня системы безопасности труда на предприятии АО НПФ «Микран».

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

- провести исследование теоретических и законодательных основ безопасности труда на предприятии;
- провести выявление особенностей и подходов к оценке уровня безопасности труда на строительных предприятиях;
- провести оценку уровня безопасности труда в АО НПФ «Микран»;
- провести разработку направлений совершенствования систем безопасности труда в АО НПФ «Микран».

### 3.1.2 Анализ конкурентных технических решений и технология

#### QuaD

Технология QuaD (QQualityADvisor) представляет собой гибкий инструмент измерения характеристик, описывающих качество новой разработки и ее перспективность на рынке и позволяющие принимать решение целесообразности вложения денежных средств в научно-исследовательский проект. Для упрощения процедуры проведения QuaD рекомендуется оценку проводить в табличной форме (таблица 5). [18]

В соответствии с технологией QuaD каждый показатель оценивается экспертным путем по балльной шкале, где 1 - наиболее слабая позиция, а 100 - наиболее сильная. Веса показателей, определяемые экспертным путем, в сумме должны составлять 1.

Таблица 5 - Карта сравнения конкурентных технических решений

| Критерии оценки                                                 | Вес критерия | Баллы | Максимальный балл | Относительное значение (3/4) | Средневзвешенное значение (5*2) |
|-----------------------------------------------------------------|--------------|-------|-------------------|------------------------------|---------------------------------|
| <b>Показатели оценки качества разработки НИ</b>                 |              |       |                   |                              |                                 |
| Актуальность рассмотрения проблемы                              | 0,2          | 80    | 100               | 0,8                          | 0,16                            |
| Спрос проекта                                                   | 0,2          | 70    | 100               | 0,7                          | 0,14                            |
| Потребность в оборудовании                                      | 0,02         | 15    | 100               | 0,15                         | 0,003                           |
| Эффективность проекта                                           | 0,27         | 80    | 100               | 0,8                          | 0,216                           |
| Наличие квалифицированного персонала                            | 0,08         | 70    | 100               | 0,7                          | 0,056                           |
| Привлечение сторонних специалистов                              | 0,04         | 40    | 100               | 0,4                          | 0,016                           |
| Доступность нормативно-правовой базы                            | 0,05         | 70    | 100               | 0,7                          | 0,035                           |
| <b>Показатели оценки коммерческого потенциала разработки НИ</b> |              |       |                   |                              |                                 |
| Конкурентоспособность проекта                                   | 0,03         | 75    | 100               | 0,75                         | 0,023                           |
| Затраты на создание проекта                                     | 0,03         | 60    | 100               | 0,6                          | 0,018                           |



### Продолжение таблицы 5

|                                       |      |    |     |     |        |
|---------------------------------------|------|----|-----|-----|--------|
| Срок реализации проекта               | 0,03 | 90 | 100 | 0,9 | 0,027  |
| Перспективность проекта               | 0,03 | 90 | 100 | 0,9 | 0,027  |
| Затраты на реализацию проекта         | 0,01 | 60 | 100 | 0,6 | 0,006  |
| Финансирование со стороны государства | 0,01 | 50 | 100 | 0,5 | 0,005  |
| ИТОГО                                 | 1    |    |     |     | 0,7315 |

Перспективность разработки данного НИ выше среднего (73,15).

## 3.2 Планирование этапов работы и формирование бюджета НИ

### 3.2.1 Планирование НИ

Планирование комплекса предполагаемых работ можно осуществить в порядке: определение структуры работ, определение участников работ, установление продолжительности работ, построение графика проведения научных исследований. Для выполнения научных исследований сформирована рабочая группа, в состав которой входит научный консультант и студент. [18]

Таблица 6 - Перечень распределение исполнителей бакалаврской работы

| Основные этапы        | Состав работ                                                        | Должность исполнителя |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Подготовительный этап | Формирование темы бакалаврской работы                               | Руководитель          |
|                       | Составление и утверждение задания на выполнение бакалаврской работы | Руководитель          |
|                       | Постановка цели и задач бакалаврской работы                         | Руководитель          |
|                       | Определение стадий, этапов и сроков выполнения бакалаврской работы  | Руководитель          |

Продолжение таблицы 6

|                     |                                                                                          |                       |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Основной этап       | Поиск и изучение материалов по выбранной теме работы                                     | Студент               |
|                     | Написание теоретической части работы                                                     | Студент               |
|                     | Согласование теоретической части с научным руководителем                                 | Студент, руководитель |
|                     | Анализ деятельности предприятия                                                          | Студент               |
|                     | Выявление проблемы на предприятии                                                        | Студент               |
|                     | Разработка комплекса мероприятий по охране труда и совершенствованию систем безопасности | Студент               |
|                     | Согласование полученных результатов с научным руководителем                              | Студент, руководитель |
| Заключительный этап | Оценка эффективности полученных результатов                                              | Студент               |
|                     | Работа над выводами, оформление работы                                                   | Студент               |

### 3.2.2 Определение календарного графика и трудоемкости работы над НИ

При выполнении бакалаврских работ студенты становятся участниками сравнительно небольших по объему научных тем научного исследования, поэтому наиболее удобным и наглядным является построение ленточного графика проведения научных работ в форме диаграммы Ганта. [18]

Диаграмма Ганта - горизонтальный ленточный график, на котором работы по теме исследования представляются протяженными во времени отрезками и характеризуются датами начала и окончания выполнения работ.

Для удобства построения графика работы, длительность каждого из его этапов из рабочих дней необходимо перевести в календарное время, для чего нужно определим по формуле 3.1:

$$T_{ki} = T_{pi} * k_{\text{кал}} \quad (3.1)$$

где  $T_{ki}$  - продолжительность выполнения работы в календарных днях;

$T_{pi}$  - продолжительность выполнения работы в рабочих днях;

$k_{кал}$  - коэффициент календарности.

Коэффициент календарности определим по формуле 3.2:

$$k_{кал} = \frac{T_{кал}}{T_{кал} - T_{вых} - T_{пр}} \quad (3.2)$$

где  $T_{кал}$  - количество календарных дней в году;

$T_{вых}$  - количество выходных дней в году;

$T_{пр}$  - количество праздничных дней в году.

Согласно производственному и налоговому календарю на 2017 год, количество календарных дней составляет 365 дней, а рабочих дней - 247 дней, выходных - 104 дней, предпраздничных - 14 дней, в итоге, коэффициент календарности ( $k_{кал}$ )= 1,48.

План - график построен для максимального времени исполнения работ в рамках проекта, с разбивкой по месяцам и декадам за период времени написания проекта. Работа на плане - графике выделена штриховкой в зависимости от исполнителей. Трудовые затраты в большинстве случаях образуют основную часть цены разработки, поэтому важной состава проекта является определение трудоемкости работ его участников, и может быть рассчитана экспертным путем в человеко-днях и носит вероятностный характер, потому что она зависит от трудностей и учитываемых факторов.[18]

Среднее значение трудоемкости работ можно рассчитать по формуле 3.3:

$$t_{ожci} = \frac{3t_{mini} + 3t_{maxi}}{5} \quad (3.3)$$

где  $t_{ожci}$ -ожидаемая трудоемкость выполнения работ, в человеко-днях;

$t_{mini}$ - минимальная трудоемкость выполнения работ, в человеко-днях.

Исходя из ожидаемой трудоемкости, продолжительность работ можно рассчитать в рабочих днях  $T_{pi}$ , учитывая параллельность выполнения работ исполнителями. Такое вычисление важно для обоснованного расчета зарплаты, потому что ее удельный вес в общей стоимости сметы НИ равен 65%.

Продолжительность единицы работ в рабочих днях может быть определена путем соотношения ожидаемой трудоемкости выполнения единицы работ и численности исполнителей, которые выполняют одновременно одну и ту же работу на данном этапе.

Таблица 7 - Временные показатели проведения НИ

| Название работ                                                                           | Трудоемкость работ |           |          | Исполнители             | Длительность работ на человека $t_{pi}$ | Длительность работ $T_{ki}$ |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------|----------|-------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------|
|                                                                                          | $t_{min}$          | $t_{max}$ | $t_{ож}$ |                         |                                         |                             |
| Формирование темы бакалаврской работы                                                    | 2                  | 4         | 3,6      | Руководитель            | 3,6                                     | 5,3                         |
| Составление и утверждение задания на выполнение бакалаврской работы                      | 1                  | 3         | 2        | Руководитель            | 2                                       | 2,9                         |
| Постановка цели и задач бакалаврской работы                                              | 1                  | 2         | 1,4      | Руководитель            | 1,4                                     | 2,0                         |
| Определение стадий, этапов и сроков выполнения бакалаврской работы                       | 2                  | 5         | 4,2      | Руководитель            | 4,2                                     | 6,2                         |
| Поиск и изучение материалов по выбранной теме работы                                     | 5                  | 10        | 9        | Студент                 | 9                                       | 13,3                        |
| Написание теоретической части работы                                                     | 5                  | 10        | 9        | Студент                 | 9                                       | 13,3                        |
| Согласование теоретической части с научным руководителем                                 | 4                  | 7         | 6,6      | Руководитель<br>Студент | 3,3                                     | 4,8                         |
| Анализ деятельности предприятия                                                          | 1                  | 3         | 2        | Руководитель<br>Студент | 1                                       | 1,48                        |
| Выявление проблемы на предприятии                                                        | 5                  | 10        | 9        | Студент                 | 9                                       | 13,3                        |
| Разработка комплекса мероприятий по охране труда и совершенствованию систем безопасности | 2                  | 4         | 3,6      | Студент                 | 3,6                                     | 5,3                         |
| Согласование полученных результатов с научным руководителем                              | 1                  | 3         | 2        | Руководитель<br>Студент | 1                                       | 1,48                        |
| Оценка эффективности полученных результатов                                              | 3                  | 5         | 4,8      | Студент                 | 4,8                                     | 7,1                         |
| Работа над выводами                                                                      | 5                  | 15        | 12       | Студент                 | 12                                      | 17,7                        |

Таким образом, общая длительность работ в календарных днях (руководителя – 24,16 дн., студента – 77,76 дн., совместной работы – 7,76 дн.) равна 94,16 дн. На основании таблицы 7 строим календарный план-график, который отражает длительность исполнения работ в рамках проектной деятельности (таблица 8).

Таблица 8 - Календарный план-график проведения НИОКР

| Вид работ                                                           | Исполнители             |    | Продолжительность хода работ |   |   |        |   |   |     |   |   |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------|----|------------------------------|---|---|--------|---|---|-----|---|---|
|                                                                     |                         |    | март                         |   |   | апрель |   |   | май |   |   |
|                                                                     |                         |    | 1                            | 2 | 3 | 1      | 2 | 3 | 1   | 2 | 3 |
| Формирование темы бакалаврской работы                               | Руководитель            | 4  | ■                            |   |   |        |   |   |     |   |   |
| Составление и утверждение задания на выполнение бакалаврской работы | Руководитель            | 3  | ■                            |   |   |        |   |   |     |   |   |
| Постановка цели и задач бакалаврской работы                         | Руководитель            | 2  | ■                            |   |   |        |   |   |     |   |   |
| Определение стадий, этапов и сроков выполнения бакалаврской работы  | Руководитель, студент   | 5  |                              | ■ | ■ |        |   |   |     |   |   |
| Поиск и изучение материалов по выбранной теме работы                | Студент                 | 10 |                              |   | ■ | ■      |   |   |     |   |   |
| Написание теоретической части работы                                | Студент                 | 10 |                              |   |   | ■      | ■ |   |     |   |   |
| Согласование теоретической части с научным руководителем            | Руководитель<br>Студент | 7  |                              |   |   |        | ■ | ■ |     |   |   |
| Анализ деятельности предприятия                                     | Руководитель<br>Студент | 3  |                              |   |   |        |   | ■ | ■   |   |   |
| Выявление проблемы на предприятии                                   | Студент                 | 10 |                              |   |   |        |   | ■ | ■   | ■ |   |
| Разработка мероприятий по пожарному аудиту                          | Студент                 | 4  |                              |   |   |        |   |   |     | ■ | ■ |
| Согласование полученных результатов с научным руководителем         | Руководитель<br>Студент | 3  |                              |   |   |        |   |   |     | ■ | ■ |
| Оценка эффективности полученных результатов                         | Студент                 | 5  |                              |   |   |        |   |   |     |   | ■ |
| Работа над выводами, оформление работы                              | Студент                 | 15 |                              |   |   |        |   |   |     |   | ■ |

### 3.2.3 Расчет бюджета НИ

При планировании бюджета научного исследования важно обеспечить правильное отражение разных видов расходов, которые связаны с его выполнением.

Расчет материальных затрат научного исследования можно рассчитать по формуле 3.4:

$$З_m = (1 + k_T) * \sum_{i=1}^m Ц_i * N_{расхi}, \quad (3.4)$$

где  $m$  - количество видов материальных ресурсов, потребляются при выполнении работы;

$N_{расхi}$  - количество материальных ресурсов, которые планируются к использованию при выполнении работы;

$Ц_i$  - стоимость приобретения единицы потребления материальных ресурсов;

$k_T$  - коэффициент, который учитывает транспортно-заготовительные расходы. Транспортные расходы принимаются в пределах от 15 до 25% от стоимости материалов.[18]

Таблица 9 – Материальные затраты на реализацию НИ

| Наименование        | Единица измерения | Количество | Цена за единицу, руб. | Затраты на материалы $З_m$ , руб. |
|---------------------|-------------------|------------|-----------------------|-----------------------------------|
| Картридж для печати | шт.               | 2          | 675                   | 1350                              |
| Канцелярия          | шт.               | -          | -                     | 836                               |
| ИТОГО               |                   |            |                       | 2186                              |

Для проведения работ по изучаемой теме не требуются затраты на специальное оборудование для научного исследования, которые связаны с приобретением приборов, контрольно-измерительной аппаратуры, стендов, устройств и механизмов.

Основная и дополнительная зарплата исполнителей темы НИ включает премию, которая выплачивается каждый месяц из фонда зарплаты в размере 30% от тарифной ставки.

### **3.2.4 Основная заработная плата исполнителей темы**

В этой статье расходов планируется и учитывается основная заработная плата исполнителей, непосредственно участвующих в проектировании разработки:

$$З_{\text{осн}} = З_{\text{дн}} \cdot T_p, \quad (3.5)$$

где  $З_{\text{осн}}$  – основная заработная плата одного работника;

$T_p$  – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, раб. дн. (таблица 10);

$З_{\text{дн}}$  – среднедневная заработная плата работника, руб.

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$З_{\text{дн}} = \frac{З_{\text{м}} \cdot M}{F_{\text{д}}}, \quad (3.6)$$

где  $З_{\text{м}}$  – месячный должностной оклад работника, руб.;

$M$  – количество месяцев работы без отпуска в течение года: при отпуске в 24 раб. дня  $M = 11,2$  месяца, 5-дневная неделя, а при отпуске в 48 раб. дней  $M = 10,4$  месяца, 6-дневная неделя;

$F_{\text{д}}$  – действительный годовой фонд рабочего времени научно-технического персонала, раб. дн.

Расходы на основную заработную плату определяются как произведение трудоемкости работ каждого исполнителя на среднедневную заработную плату.[18]

Расчет затрат на основную заработную плату приведен в таблице 10.

Таблица 10 - Расчет основной зарплаты

| Исполнитель             | Оклад,<br>руб. | Средняя<br>зарботная плата,<br>руб./дн, $Z_{\text{дн}}$ | Трудоемкость,<br>чел.-дн., $T_p$ | Основная<br>зарботная<br>плата, $Z_{\text{осн}}$ |
|-------------------------|----------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------|
| Научный<br>руководитель | 36800          | 1415                                                    | 16,5                             | 23354                                            |
| Студент                 | 22100          | 850                                                     | 52,7                             | 44795                                            |
| Итого                   |                |                                                         | 69.2                             | 68149                                            |

### 3.2.5 Дополнительная заработная плата исполнителей темы

Расчет дополнительной заработной платы ведется по следующей формуле:

$$Z_{\text{доп}} = k_{\text{доп}} \cdot Z_{\text{осн}}, \quad (3.7)$$

где  $k_{\text{доп}}$  – коэффициент дополнительной заработной платы (на стадии проектирования принимается равным 0,12 %).

$$Z_{\text{доп}} = 0.12 \cdot 68149 = 8178 \text{руб.}$$

### 3.2.6 Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)

В данной статье расходов отражались обязательные отчисления по установленным законодательством Российской Федерации нормам органам государственного социального страхования (ФСС), пенсионного фонда (ПФ) и медицинского страхования (ФФОМС) от затрат на оплату труда работников.

На 2017 г. в соответствии с Федеральным законом от 24.07.2009 №212-ФЗ установлен размер страховых взносов равный 30%. [18]

Величину отчислений во внебюджетные фонды можно рассчитать по формуле 3.8:

$$Z_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} \cdot (Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}), \quad (3.8)$$

где  $k_{\text{внеб}}$  – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды – пенсионный фонд, фонд ОМС и другие.



Отчисления во внебюджетные фонды представлены в таблице 11.

Таблица 11 - Отчисления во внебюджетные фонды

| Исполнитель                                        | Основная<br>заработная плата,<br>руб. | Дополнительная<br>заработная плата, руб. |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------|
| Научный руководитель                               | 23354                                 | 8178                                     |
| Студент-дипломник                                  | 44795                                 |                                          |
| Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды - 30% |                                       |                                          |
| Итого 22898 руб.                                   |                                       |                                          |

### 3.2.7 Накладные расходы

Накладные расходы на научное исследование: Величина накладных расходов определена путем перемножения суммы статей и коэффициента, учитывающего накладные расходы.

Величину коэффициента накладных расходов составляет 16%.

$$З_{\text{накл}} = (22898 + 8178 + 68149 + 2186) * 0.16 = 16226 \text{ руб.}$$

### 3.2.8 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

Рассчитанная величина затрат научно-исследовательский работы (темы) является основой для формирования бюджета затрат проекта, который при формировании договора с заказчиком защищается научной организацией в качестве нижнего предела затрат на разработку научно-технической продукции. [18]

Определение бюджета затрат на научно-исследовательский проект по каждому варианту исполнения приведен в таблица 12.

Таблица 12 - Расчет создания бюджета затрат на НТИ

| Наименование статьи                                          | Сумма, руб. | Примечание |
|--------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Материальные затраты НТИ                                     | 2186        | 1,9 %      |
| Затраты по основной заработной плате исполнителей темы       | 68149       | 57,6 %     |
| Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы | 8178        | 7,0 %      |
| Отчисления во внебюджетные фонды                             | 22898       | 19,7 %     |
| Накладные расходы                                            | 16226       | 13,9 %     |
| Бюджет затрат НТИ                                            | 126627.3    | 100 %      |

### 3.3 Определение эффективности исследования

Опираясь на полученные результаты можно сделать вывод о том, что, разработка мероприятий по совершенствованию системы безопасности труда машиниста компрессорного участка. Их разработка основана на экономической целесообразности и достаточной эффективности.

Результаты исследования могут быть использованы при разработке требуемых форм оценки, опросных листов и построении эффективной системы обеспечения безопасности на производственных объектах не только компании АО НПФ «Микран», но и других компаний, использующих компрессорные установки.

*Выводы к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»*

Достижение поставленной цели позволило решить задачи раздела:

1. Определение потенциальных потребителей результатов НИ.
2. Анализ конкурентных технических решений по технологии Quad.
3. Планирование основных этапов НИ.
4. Формирование бюджета на проведение НИ.
5. Оценка эффективности НИ.

## **РАЗДЕЛ 4 «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

### **Введение**

Социальная ответственность - это уровень добровольного отклика на социальные потребности работников, лежащие вне определяемых законом или регулируемыми органами требований, это действия, предпринимаемые во благо общества добровольно.

Одним из национальных приоритетов для сохранения человеческого капитала является обеспечение безопасности жизни и здоровья работников во время трудовой деятельности, что требует постоянного улучшения условий и охраны труда, промышленной и экологической безопасности. При этом крайне необходимо совершенствование нормативной правовой базы в целях повышения эффективности систем оценки условий труда работающих, выявления и управления профессиональными рисками. Для обеспечения соблюдения требований охраны труда на предприятии существуют контролирующие органы власти, в качестве которых выступают Правительство РФ и уполномоченные исполнительные органы на местах, а также Федеральная служба по труду и Государственные инспекции труда.

### **4.1 Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды**

В данном разделе решается вопрос охраны труда машиниста компрессорных установок. Общий размер цеха составляет 200 м<sup>2</sup>. Рабочее место на компрессорном участке, занимает площадь 80 м<sup>2</sup>. Следует отметить, что площадь одного рабочего места должна быть не меньше 4,5 м<sup>2</sup>.

На участке находится 3 винтовых компрессора U15 для производства воздуха, а также система фильтрации (осушители, фильтры, сепараторы) и 1 компрессор Voge s40 для производства азота, генератор азота Maxigas120.

На компрессорном участке идентифицированы следующие вредные факторы производственной среды:

- повышенный уровень шума;
- локальная вибрация;
- наличие в воздухе вредных смесей, пыли;
- недостаточная освещенность на рабочем месте.

#### **4.1.1 Производственный шум**

По характеру спектра в помещении присутствуют широкополосные шумы. Источник шумов - электродвигатели в системе охлаждения и вентиляции компрессорного оборудования.

Нормативное значение шума, согласно СанПиН 2.2.4.3359-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах», 80 дБа для цехового помещения.

Высокий уровень шума проявляется из-за большого количества производственного оборудования и рабочего персонала, возможны появления головных болей, утомленности, чувств усталости. В худшем случае длительное воздействие шума может привести к уменьшению степени слухового восприятия.

Уменьшение влияния данного фактора возможно путем:

- изоляции источников шумов;
- проведения акустической обработки помещения;
- создания дополнительных ДВП или ДСП изоляционных перегородок;
- защита от шумов - заключение вентиляторов в защитный кожух и внутрь корпуса ЭВМ.

Применение средств индивидуальной защиты по ГОСТ 12.4.051-87 «Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органа слуха. Общие технические требования и методы испытаний». Для защиты от шума также широко применяются различные средства индивидуальной защиты: противошумные наушники, закрывающие ушную

раковину снаружи; противошумные вкладыши, перекрывающие наружный слуховой проход или прилегающие к нему; противошумные шлемы и каски; противошумные костюмы (ГОСТ 12.1.029-80. ССБТ «Средства и методы защиты от шума»).

#### 4.1.2 Повышенный уровень локальной вибрации

На компрессорном участке вибрацию вызывают компрессор Boge s40 для производства азота и генератор азота Maxigas120. Вибрации, воздействуя на организм человека, могут явиться причиной функциональных расстройств нервной и сердечно - сосудистой системы, а также опорно-двигательного аппарата. Увеличение интенсивности и длительности вибрации, в ряде случаев, приводит к развитию вибрационной болезни.

Значения уровня локальной и общей вибрации определяется согласно СанПиН 2.2.4.3359-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах». Предельно допустимые значения локальной вибрации представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Предельно допустимые значения и уровни производственной вибрации

| Вид<br>вибрации | Категория<br>вибрации | Направление<br>действия | Коррекция | Нормативные<br>эквивалентные<br>корректированные<br>значения и уровни<br>виброускорения |     |
|-----------------|-----------------------|-------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|                 |                       |                         |           | м/с                                                                                     | дБ  |
| Локальная       |                       | Хл, Ул, Zл              | Wh        | 2,0                                                                                     | 126 |

Примечание: Wh, - фильтр частотной коррекции по ГОСТ 31192.1-2004 «Вибрация. Измерение локальной вибрации и оценка ее воздействия на человека. Часть 1. Общие требования».

Снижение уровня вибраций может быть достигнуто виброгашением, которое чаще реализуется путем установки вибрирующих агрегатов на самостоятельные виброгасящие основания. Для работающих с вибрирующим

оборудованием рекомендуется организовывать 10-15 минутные перерывы после каждого часа работы и проводить комплекс физиопрофилактических мероприятий.

Для работающих с вибрирующим оборудованием рекомендуется организовывать 10-15 минутные перерывы после каждого часа работы и проводить комплекс физиопрофилактических мероприятий.

#### **4.1.3 Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны**

Разложение смазочных масел компрессоров происходит с выделением легких фракций (водорода, этилен, пропилен, изобутилен и гексан), а также тяжелых фракций (сажа, смола и кокс). Помимо этого в воздух рабочей зоны выделяются пары бензина и аэрозоли свинца.

Значения ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны приведены в таблице 14 согласно ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Общие санитарно - гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

Таблица 14 - Предельно допустимые концентрации вредных веществ, которые выделяются в воздухе при сварке металлов

| Название                                                                      | Вещество ПДК в воздухе рабочей зоны, мг/м <sup>3</sup> | Класс опасности |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Тяжелые фракции</b>                                                        |                                                        |                 |
| сажи черные промышленные с содержанием бенз (а) пирена не более 35 мг на 1 кг | 4                                                      | 3               |
| Фенолформальдегидные смолы:<br>а) по фенолу<br>б) по формальдегиду            | 0,01                                                   | 2               |
|                                                                               | 0,05                                                   | 2               |
| кокс каменноугольный, пековый, нефтяной, сланцевый                            | 6                                                      | 4               |
| <b>Легкие фракции</b>                                                         |                                                        |                 |
| Водорода бромид                                                               | 2                                                      | 2               |
| Водорода хлорид                                                               | 3                                                      | 2               |

Продолжение таблицы 14

|                                      |         |   |
|--------------------------------------|---------|---|
| Водорода цианид                      | 0,3     | 1 |
| Водород мышьяковистый (арсин)        | 0,1     | 1 |
| Водород фосфористый (фосфин)         | 0,1     | 1 |
| Водород фтористый (в пересчете на F) | 0,5/0,1 | 1 |
| Этилен                               | 100     | 4 |
| Пропилен                             | 100     | 4 |
| Изобутилен                           | 100     | 4 |
| Гексан                               | 300     | 4 |

Периодичность отбора проб воздуха для каждого вещества должна проводиться не реже 1 раза в квартал. При возможном поступлении в воздух рабочей зоны производственных помещений вредных веществ с остронаправленным механизмом действия отбор проб должен осуществляться с применением систем автоматических приборов.

Рабочее место оборудуется вытяжным отсосом – зонтом, открытой конструкцией, всасывающее отверстие которой, приближено к источнику выделений. Подвижность воздуха в зоне сварки должна быть  $0,2 \div 0,5$  метров в секунду.

#### 4.1.4 Недостаточная освещенность рабочей зоны

По категории зрительных работ работа на компрессорном участке относится к восьмой категории - общее наблюдение за прохождением процесса (постоянный надзор). Согласно своду правил СП 52.13330.2011 "СНиП 23-05-95\*. Естественное и искусственное освещение". Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\*, требования к освещению помещений промышленных предприятий приведены в таблица 15.

Таблица 15 - Требования к освещению помещения промышленных предприятий (согласно СНиП 23-05-95)

|                         |                                                                                   |                                        |                  |     |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------|-----|
| Разряд зрительных работ | Общее наблюдение за прохождением процесса (постоянный надзор)                     |                                        |                  |     |
| Контраст объект с фоном | Независимое от характеристик фона и контрастности объекта                         |                                        |                  |     |
| характеристика фона     |                                                                                   |                                        |                  |     |
| Искусственное освещение | Освещенность, лк                                                                  | При системе комбинированного освещения | Всего            | -   |
|                         |                                                                                   |                                        | В т.ч. от общего | -   |
|                         |                                                                                   | При системе общего освещения           |                  | 300 |
|                         | Совокупность нормируемых величин показателя освещенности и коэффициента пульсации |                                        | Р                | 40  |
|                         |                                                                                   |                                        | Кп, %            | 20  |
| Естественное освещение  | При верхнем или комбинированном освещении                                         |                                        |                  | 3   |
|                         | При боковом освещении                                                             |                                        |                  | 1   |
| Совмещенное освещение   | При верхнем или комбинированном освещении                                         |                                        |                  | 1,8 |
|                         | При боковом освещении                                                             |                                        |                  | 0,6 |

Источники освещения на компрессорном участке обеспечиваются комплексом факторами, основные из которых: характер работы, условия среды и размеры помещения. Анализируя эти факторы, делаем вывод, что наиболее удобным источником освещения является крыша. В качестве дополнительного источника освещения принимаем искусственное.

#### 4.1.5 Микроклимат рабочей зоны

Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны должны соответствовать СанПиН 2.2.4.3359-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах». С целью создания нормальных условий для машиниста компрессорных установок установлены нормы производственного микроклимата.

Оптимальные нормы температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха приведены в таблице 16.



Таблица 16 – Оптимальные и допустимые нормы микроклимата (по СанПиН 2.2.4.3359-16)

| Период года | Температура, °С |                              |          |        |          | Относительная влажность, % |            | Скорость движения воздуха, м/с |                      |
|-------------|-----------------|------------------------------|----------|--------|----------|----------------------------|------------|--------------------------------|----------------------|
|             | Оптимальная     | Допустимая на рабочих местах |          |        |          | Оптимальная                | Допустимая | Оптимальная, не более          | Допустимая, не более |
|             |                 | Верхняя                      |          | Нижняя |          |                            |            |                                |                      |
|             |                 | Пост.                        | Не пост. | Пост.  | Не пост. |                            |            |                                |                      |
| Холодный    | 22-24           | 25                           | 26       | 21     | 18       | 40-60                      | 75         | 0,1                            | 0,1                  |
| Теплый      | 23-25           | 28                           | 30       | 22     | 20       | 40-60                      | 70         | 0,1                            | 0,1                  |

Объем и площадь производственного помещения, которые должны приходиться на каждого работающего, по санитарным нормам – 20 м<sup>3</sup> и 6,5 м<sup>2</sup>, соответственно. Высота помещения должна быть не менее 3 м.

## 4.2 Анализ выявленных опасных факторов проектируемой производённой среды

На компрессорном участке идентифицированы следующие опасные факторы производственной среды:

- возможность поражения электрическим током;
- пожарная опасность.

### 4.2.1 Электробезопасность

Все оборудование компрессорных участков должно соответствовать "Правилам устройства электроустановок" (ПУЭ) и действующим ГОСТ 12.1.007.0 - 75 «Система стандартов безопасности труда.

Оборудование электротехническое. Общие требования безопасности». Эксплуатация оборудования должна соответствовать "Межотраслевым правилам труда при эксплуатации электрооборудования". Кроме того, следует выполнять указания по эксплуатации и безопасному обслуживанию компрессорных установок, имеющихся в инструкциях заводов изготовителей[16].

Помещение компрессорного участка имеет класс опасности помещения 1 группы: помещение без повышенной опасности, сухое, хорошо отапливаемое, помещение с токонепроводящими полами, с температурой 18-20°, с влажностью 40-50%. В соответствии с этим минимально допустимая степень защиты источника питания IP 11.

Во избежание поражения электрическим током необходимо, чтобы изоляция, подводящих линий была неповрежденной, выдерживала необходимое испытательное напряжение и подвергалась периодическим проверкам. Изоляция проводов должна быть защищена от повреждений. При повреждении оплетки провода его следует заключать в резиновый шланг.

Корпус источника питания и корпус компрессорной установки необходимо заземлять. Для присоединения заземляющего провода на компрессорном оборудовании должен быть предусмотрен болт диаметром 5÷8 мм, расположенный в доступном месте с надписью "Земля" (или условным обозначением "Земля"). Последовательное включение в заземляющий проводник нескольких заземляемых аппаратов запрещается.

#### **4.2.2 Пожаровзрывоопасность**

Для успешного проведения противопожарной профилактики на предприятиях важно знать основные причины пожаров. На основе статистических данных можно сделать вывод, что основными причинами пожаров на производстве являются:

- неосторожное обращение с огнем;

- неудовлетворительное состояние электротехнических устройств и нарушения, правил их монтажа и эксплуатации;
- нарушение режимов технологических процессов;
- неисправность отопительных приборов столько нарушение правил их;
- невыполнение требований нормативных документов по вопросам пожарной безопасности.

Степень огнестойкости зданий принимается в зависимости от их назначения, категории по взрывопожарной и пожарной опасности, по этажности, площади этажа в пределах пожарного отсека согласно НАПБ Б.03.002 -2007.

Цех, в котором находится компрессорный участок по пожарной опасности строительных конструкций относится к категории А (Взрыво - опасная), поскольку здесь присутствуют горючие вещества (газы: ацетилен, пропан - бутан) и взрывоопасные вещества (газовые баллоны), что при взаимодействии с огнем или пылью взрываются.

Таблица 17 - Классификация пожаров и рекомендуемые огнетушащие вещества ГОСТ 27331-87

| класс пожара | Характеристика горючего среды или горящего объекта   | Рекомендуемые огнетушащие вещества                                                                                        |
|--------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| А            | Горючие газы (водород, ацетилен, углеводороды и др.) | Газовые составляющие: инертные разбавители (азот, углекислый газ), галоген - углеводводни, порошки, вода (для охлаждения) |

Для ликвидации пожара компрессорный участок оборудован специальными средствами пожаротушения:

- пожарными водопроводными кранами (нельзя тушить электроустановки под напряжением, карбида кальция и т.д.) - 2 шт.;
- огнетушитель ОХП-10 (для тушения начинающегося пожара твёрдых горючих материалов, легковоспламеняющихся и горючих

жидкостей) – 2 шт.;

- огнетушитель углекислотный ОУ-5 (для тушения горючих жидкостей, электроустановок и т.д.) – 2 шт.;

- ящик с сухим и чистым песком (для тушения различных видов возгорания).

#### **4.3 Экологическая безопасность**

Во всех лабораторных и производственных помещениях АО НПФ «Микран» для освещения применяются люминесцентные лампы, которые представляют угрозу окружающей среде и должны быть правильно утилизированы. По мимо этого, в процессе работ загрязняется воздух рабочей зоны и остаются отходы.

Хранение люминесцентных ламп должно осуществляться в помещении, которое отдельно расположено от мастерских и лабораторий цеха. Оно должно соответствовать требованиям правил хранения токсичных отходов и санитарных норм. В нем должна быть налажена система вентиляции.

Полы в помещении должны быть изготовлены из водонепроницаемого материала, который препятствует попаданию вредного металла в окружающую среду. На случай аварийной ситуации в помещении для хранения ламп дневного света должно быть не менее 10 литров воды и запас марганцевого калия.

Отработанные люминесцентные светильники должны быть помещены в плотную тару. В роли ее могут выступать картонные коробки, коробки из ДСП, фанеры, бумажные или полиэтиленовые мешки. В одной картонной коробке должно быть не более 30 единиц продукции. Емкости должны быть расставлены на стеллажах, чтобы обезопасить их от любого механического воздействия. На каждой из них должна быть надпись: «Отход 1 кл. опасности. Отработанные люминесцентные лампы».

На компрессорных участках существуют контейнеры. В них сваливают весь мусор, что накапливается за весь рабочий день. По мере заполнения контейнеров, их вынимают при помощи автопогрузчика и вывозят обычные отходы на свалку.

#### **4.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях**

Чрезвычайные ситуации, возникающие в результате диверсий, возникают все чаще. Зачастую такие угрозы оказываются ложными. Но случаются взрывы и в действительности. В этом случае действия персонала, должны быть определены следующими мерами защиты [38]:

- обнаружение поражающих факторов;
- оповещение персонала об опасности;
- защиту оборудования от воздействия поражающих факторов;
- эвакуацию персонала и материальных ценностей из зон опасности;
- использование средства коллективной защиты персоналом;
- использование персоналом средств индивидуальной защиты (СЗОД, СЗК, МСЗ).

Выводы из анализа по данному этапу:

- используются кнопки аварийного оповещения персонала;
- для защиты оборудования производится останов и обесточивание;
- для защиты персонала необходимо: установить систему сигнализации с выводом в диспетчерскую; установить систему оповещения персонала (по радио) и т.д.
- персонал должен быть обеспечен СИЗ (противогазы).
- помещения должны быть оборудованы планом эвакуации с указателями направления аварийных выходов и расположением средств пожаротушения. [38]

Из выше проведенного анализа следует, что помещения инженера соответствует нормам ГО и ЧС. Оборудовано в полной мере средствами

индивидуальной и коллективной защиты. В качестве дополнительной защиты производить систематический инструктаж с проверкой знаний по технике безопасности, предупреждения и действия персонала при чрезвычайных ситуациях, с записью в журналах инструктажа.

Опасность взрыва компрессора может возникнуть от ряда причин. При сжатии воздуха внутри цилиндра компрессора происходит значительное повышение температуры. Чем выше давление, тем выше температура. При повышении давления до  $1 \text{ кгс/см}^2$  температура повышается до  $300^\circ\text{C}$ , это приводит к снижению прочности металла и увеличивает опасность разрыва цилиндра.

Чем ниже качество масла, тем ниже температура его разложения и температура вспышки и, следовательно, тем опаснее оно в эксплуатации. Масло при высокой температуре, испаряясь, разлагается на углеводороды, которые взрывоопасны. Температура вспышки применяемых масел не должна быть менее  $220\text{--}240^\circ\text{C}$ .

Воздушный компрессор и охладители воздуха должны быть снабжены манометрами и предохранительными клапанами, отрегулированными на давление, не превышающее рабочее давление более чем на 10%. На шкалах манометров должны быть нанесены красным цветом максимально допустимые давления.

На стенках водяного пространства охладителей компрессоров должны быть установлены надлежащие предохранительные устройства на случай разрыва воздушных змеевиков или трубок. Применение для этой цели прорезиненного полотна не допускается.

Во избежание аварий необходимо, чтобы уход за компрессорной установкой был поручен только опытным механикам.

Перед пуском компрессора в ход следует проверить наличие воды в рубашке, смазки в цилиндре, исправность контрольно-измерительных и предохранительных устройств и наличие фильтра на всасывающей трубе.

Небезопасной в отношении взрыва частью компрессорной установки является воздушный аккумулятор (ресивер). В целях лучшего отделения масла, попадающего в воздух из компрессора, устанавливаются маслоотделители. Особенно важным является отделение масла, так как оседание его на стенках ресивера может привести к взрыву. Воздух в ресивер должен поступать снизу, а выходить в разводящий трубопровод — сверху.

Воздушный трубопровод, идущий от ресивера к разводящим шлангам, также может взрываться. При взрыве куски труб разлетаются на расстояние 30—40 м и могут пробить топливные цистерны. Причиной взрывов в трубопроводах сжатого воздуха является самовоспламенение нагаро-масляных отложений,

Сущность процесса заключается в следующем. Поступающее в цилиндры компрессора масло увлекается сжатым воздухом в нагнетательный трубопровод, где оседает в виде слоя масляных отложений, которые под воздействием кислорода, проходящего по трубам воздуха, окисляются. При установившемся режиме температура отложений немного выше температуры сжатого воздуха и выделяющееся при окислении тепло уносится воздухом. Увеличение толщины отложений, уменьшение скорости движения воздуха, повышение его температуры способствуют ускорению реакции окисления. Каталитическое воздействие на реакцию оказывают окислы железа.

Если количество теплоты, выделяющейся при реакции, больше количества теплоты, отдаваемой путем теплопроводности и конвекции, температура отложений быстро повышается и происходит их самовоспламенение. Выделяющаяся окись углерода при достаточной концентрации и наличии открытого пламени дает первоначальный взрыв. Вторичные и последующие взрывы происходят под действием ударной волны, которая, распространяясь с большой скоростью, срывает со стенок труб масляную пленку, испаряет и распыляет ее в виде тумана, создавая

масловоздушную смесь, которая взрывается от высокой температуры воздуха во фронте ударной волны.

Особое внимание надо уделять систематическим плановым промывкам нагнетательных магистралей от нагаро-масляных отложений. Каждая компрессорная установка с поршневыми компрессорами должна быть оборудована устройствами для промывки трубопроводов, концевых охладителей, клапанов и прочих деталей 5-процентным раствором каустической соды. Запрещается очищать трубопроводы в собранном виде способом выжигания.

#### **4.5 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности**

При подготовке и ведению работ на компрессорном участке инженеру необходимо руководствоваться следующими документами:

- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 21 июня 2016 г. N 81 «Об утверждении СанПиН 2.2.4.3359-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах»
- Межгосударственный стандарт ГОСТ 12.0.003-2015 "Система стандартов по безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация" (введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 июня 2016 г. N 602-ст)
- Государственный стандарт СССР ГОСТ 12.1.005-88 "Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны" (утв. постановлением Госстандарта СССР от 29 сентября 1988 г. N 3388) (с изменениями и дополнениями)
- Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 12.1.019-2009 "Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и



номенклатура видов защиты" (утв. приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 декабря 2009 г. N 681-ст)

- Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 12.1.009-2009 "Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Термины и определения" (утв. приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 декабря 2009 г. N 682-ст)

- Межгосударственный стандарт ГОСТ 12.1.003-2014 "Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности" (введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2014 г. N 2146-ст)

*Выводы к разделу «Социальная ответственность»*

1. На компрессорном участке были идентифицированы вредные и опасные факторы производственной среды, с которыми сталкивается машинист компрессорных установок.
2. В процессе работы были исследованы нормативные документы, которые устанавливают предельно-допускаемые значения рассматриваемых факторов.
3. Уровень вредных и опасных факторов, выявленных на производстве не превышает предельно-допускаемые значения, которые устанавливают нормативные документы
4. Даны общие рекомендации по технике безопасности персонала, а также средствам индивидуальной защиты при чрезвычайных ситуациях.
  - а) для борьбы с производственным шумом предлагается использовать противошумные наушники марки РОСОМЗ СОМЗ-3 ПУМА 60300;
  - б) для защиты от локальной вибрации рекомендуется организовывать 10-15 минутные перерывы после каждого часа

работы и проводить комплекс физиопрофилактических мероприятий;

в) при повышенной запыленности и загазованности воздуха рабочей зоны предлагается использовать вытяжной отсос – зонтом;

г) в качестве дополнительного источника освещения принимаем искусственное люминесцентными лампами ЛБ80;

д) для защиты от поражения электрическим током используем защитное заземление всех электроустановок;

е) для противопожарной защиты используем: огнетушители ОХП-10, ОУ-5, ящик с сухим и чистым песком, пожарные водопроводные краны.

5. Результаты проведенного анализа могут найти практическое применение на объектах АО НПФ «Микран».

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы было проведено исследование теоретических и законодательных основ безопасности труда на предприятии и выявлены особенности и подходы к оценке уровня безопасности труда на предприятиях.

Проведена оценка уровня безопасности труда и выявлены направления совершенствования систем безопасности труда в АО НПФ «Микран».

Было сделано определение потенциальных потребителей результатов НИ и планирование основных этапов НИ. Произведен расчет и формирование бюджета на проведение НИ, который составил 126627,3 руб. Сделан анализ конкурентных технических решений по технологии Quad. Дана оценка эффективности НИ, результатами которого можно считать, что проект коммерчески оправдан.

На компрессорном участке были идентифицированы вредные и опасные факторы производственной среды, с которыми сталкивается машинист компрессорных установок. Даны общие рекомендации по технике безопасности персонала, а также средствам индивидуальной защиты при чрезвычайных ситуациях.

Метод используемый для оценки и анализа вредных факторов и системы охраны и труда позволил разработать ряд мероприятий, которые имеют практическое применение в компании АО НПФ «Микран». В связи с чем можно считать достигнутой цель ВКР.

## ВЫВОДЫ

1. На АО НПФ «Микран» были выявлены следующие вредные и опасные факторы:

- повышенный уровень шума от компрессорного оборудования находится в диапазоне от 80-90 ДБа (норма ПДК 80 ДБа, действующие значения шума превышают нормы);
- локальная вибрация возникает от компрессора Boge s40 для производства азота и генератора азота Maxigas120(норма ПДК 126 дБ, значения уровня вибрации превышают нормы);
- наличие в воздухе вредных смесей, пыли от разложения смазочных масел компрессоров и паров бензина(значение ПДК вредных примесей в воздухе рабочей соответствует установленным нормам);
- недостаточная освещенность на рабочем месте, примерно 200 лк (Норматив освещенности- 300 лк, не соответствует нормам);
- вероятность взрыва компрессора Boge s40;
- вероятность возгорания промасленной ветоши, компрессорных и электрических установок.

2. Для коллективной защиты персонала на компрессорном участке от вредных и опасных факторов предлагается использовать:

- в качестве защитного заземления электроустановок и компрессорного оборудования – уголок сечением  $60 \times 60 \text{ мм}^2$  при числе заземлителей  $n = 12$  штук на расстоянии 9 метров друг от друга. Длина соединительной полосы 3 метра, сопротивление соединительной полосы  $R_{\Pi} = 9,75 \text{ Ом}$  при глубине заложения  $h_{\Pi} = 0,8 \text{ м}$ ;
- в качестве дополнительного искусственного освещения люминесцентные лампы ЛБ80с номинальным световым потоком 5220 лм, обеспечивающая необходимый общий уровень освещения равный

293 лк (используются люминесцентные лампы ЛБ40, которые не обеспечивают достаточный уровень освещения);

- для противопожарной защиты: огнетушители ОХП-10, ОУ-5, ящик с сухим и чистым песком, пожарные водопроводные краны.

3. Для индивидуальной защиты персонала на компрессорном участке от вредных и опасных факторов предлагается использовать обновленные средства:

- противошумные наушники РОСОМЗ СОМЗ-3 ПУМА 60300 (используются беруши);
- организовывать 10-15 минутные перерывы после каждого часа работы и проводить комплекс физиопрофилактических мероприятий (не организуются);
- использовать местный вытяжной зонт (применяется общая система вентиляции).

4. Доработаны и расширены пункты документации по охране труда и технике безопасности на компрессорном участке:

- инструкция по технике безопасности при работе на компрессорном участке (приложение А, добавлены пункты 2.6, 4.3; расширены пункты 2.8, 3.5);
- инструкция по охране труда для машиниста компрессорного участка (приложение Б, добавлены пункты 1.6, 1.16, 3.13-3.16; расширен пункт 3.4);
- инструкция о мерах пожарной безопасности при работе на компрессорных установках (приложение В добавлен пункт 2.7; расширены разделы 5 и 6);

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация
2. Зайниев А. Опасная работа / Труд. № 074 от 28 апреля 2014 г. Режим доступа: [http://www.trud.ru/nomer/2014\\_074](http://www.trud.ru/nomer/2014_074). Дата обращения: 26.03.16.
3. Охрана труда: современные нормативно-организационные требования [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.znakcomplect.ru/safety> 1 .php. Дата обращения: 26.03.16.
4. Алимова Н.А. Условия труда в РФ / Н.А. Алимова. - М.: Дело, 2005. - 145 с.
5. Арустамова, Э.А. Безопасность жизнедеятельности: учеб.пособие / Э.А.
6. Приказом Минздравсоцразвития от 31августа 2007 г. №569«Об утверждении Порядка проведения аттестации рабочих мест по условиям труда»
7. Раздорожный А.А. Охрана труда и безопасность: Учебное пособие. - М.: Издательство «Экзамен», 2005. - 512с.
8. Глебова Е.В. Производственная санитария и гигиена труда: учеб.пособие для вузов / Е.В. Глебова - М.: ИКФ Каталог, 2004. - 344 с.
9. Кукин П.П. Производственная безопасность и охрана труда / П.П. Кукин, Н.Л. Пономарев, В.Л. Лапин - СПб.: Питер, 2008. - 439 с.
10. Долин П.А. Основы техники безопасности в электрических установках. М.: Энергия, 1990. – с.336.
11. Охрана труда в машиностроении // Под ред. Е.Я. Юдина.- М.: Машиностроение, 1983. – 432 с.
12. Безопасность производственных процессов: справочник. С.В. Белов, В.Н. Бринза и др. – М.: Машиностроение, 1985. – 448 с.

13. Журавлев В.Г. Защита населения и территории в чрезвычайных ситуациях. М.: Высшая школа, 1990. – 376 с.
14. Правила устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок, воздухопроводов и газопроводов
15. ГОСТ 12.2.016-81. «Оборудование компрессорное. Общие требования безопасности»
16. Елгазин В.И. Расчет защитного заземления.
17. Строительные нормы и правила СНиП 23-05-95 "Естественное и искусственное освещение" (утв. постановлением Минстроя РФ от 2 августа 1995 г. N 18-78) (с изменениями и дополнениями)
18. Видяев И.Г., Серикова Г.Н., Гаврикова Н.А. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение: учебно-методическое пособие / И.Г. Видяев, Г.Н. Серикова, Н.А. Гаврикова, Н.В. Шаповалова, Л.Р. Тухватулина З.В.Криницына; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 36 с.
19. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 21 июня 2016 г. N 81 «Об утверждении СанПиН 2.2.4.3359-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах»
20. Строительные нормы и правила СНиП 2.11.03-93 "Склады нефти и нефтепродуктов. Противопожарные нормы" (утв. постановлением Госстроя РФ от 26 апреля 1993 г. N 18-10)
21. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 23 декабря 2014 г. N 1101н "Об утверждении Правил по охране труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ
22. Свод правил СП 52.13330.2011 "СНиП 23-05-95\*. Естественное и искусственное освещение". Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\* (утв. приказом Министерства регионального развития РФ от 27 декабря 2010 г. N 783) (с изменениями и дополнениями)

23. Постановление Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. N 390 "О противопожарном режиме" (с изменениями и дополнениями)

24. ГОСТ 12.4.026-2001 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний

25. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 21 июня 2016 г. N 81 «Об утверждении СанПиН 2.2.4.3359-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах»

26. Межгосударственный стандарт ГОСТ 12.0.003-2015 "Система стандартов по безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация" (введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 июня 2016 г. N 602-ст)

27. Государственный стандарт СССР ГОСТ 12.1.005-88 "Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны" (утв. постановлением Госстандарта СССР от 29 сентября 1988 г. N 3388) (с изменениями и дополнениями)

28. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 12.1.019-2009 "Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты" (утв. приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 декабря 2009 г. N 681-ст)

29. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 12.1.009-2009 "Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Термины и определения" (утв. приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 декабря 2009 г. N 682-ст)

30. Межгосударственный стандарт ГОСТ 12.1.003-2014 "Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности"



(введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2014 г. N 2146-ст)

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Типовая инструкция по охране труда АО НПФ «Микран»

УТВЕРЖДЕНО

Решение совета

Трудового коллектива № \_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

УТВЕРЖДАЮ

Ген. директор АО НПФ «Микран»

\_\_\_\_\_ В.В. Доценко

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### ИНСТРУКЦИЯ

по технике безопасности и охране труда при работе на компрессорном участке

ИОТ №1

#### 1. Общие требования охраны труда

1.1 К самостоятельной работе на компрессорной установке допускаются лица, не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, вводный инструктаж, первичный инструктаж, обучение и стажировку на рабочем месте, проверку знаний требований охраны труда, имеющие группу по электробезопасности не ниже II и соответствующую квалификацию согласно тарифно-квалификационного справочника.

1.2 При работе на компрессорной установке необходимо:

1.2.1 Выполнять только ту работу, которая определена рабочей инструкцией.

1.2.2 Выполнять правила внутреннего трудового распорядка.

1.2.3 Правильно применять средства индивидуальной и коллективной защиты.

1.2.4 Соблюдать требования охраны труда.

1.2.5 Немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о проявлении признаков острого профессионального заболевания (отравления).

1.2.6 Проходить обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, и оказанию первой помощи пострадавшим на производстве, инструктаж по охране труда, проверку знаний требований охраны труда.

1.2.7 Проходить обязательные периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования), а также проходить внеочередные медицинские осмотры (обследования) по направлению работодателя в случаях, предусмотренных Трудовым кодексом и иными федеральными законами.

1.2.8 Уметь оказывать первую помощь пострадавшим от электрического тока и при других несчастных случаях.

1.2.9 Уметь применять первичные средства пожаротушения.

1.3 При работе на компрессорной установке возможны воздействия следующих опасных и вредных производственных факторов:

- вращающиеся части оборудования;
- опасные уровни напряжения в электрических цепях, замыкания которых может пройти через тело человека;
- недостаток освещенности;
- повышенный уровень шума;
- повышенный уровень вибрации;
- повышенное давление сжатого воздуха в ресивере;
- повышенное содержание в воздухе рабочей зоны пыли и вредных веществ;

-движущиеся машины, механизмы и их части.

1.4 Работники, работающие на компрессорной установке, должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты в соответствии с Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты и Коллективным договором.

1.5 Для защиты от воздействия опасных и вредных факторов необходимо применять соответствующие средства индивидуальной защиты.

1.5.1 Для защиты работающего от повышенного уровня шума на рабочем месте необходимо применять противозумные защитные средства (наушники, вкладыши "Беруши" и др.) или ограничивать время пребывания в зоне повышенного шума.

1.5.2 Повышенное давление сжатого воздуха в ресивере выше допустимого может привести к его разрыву и травмированию обслуживающего персонала осколками, поэтому при показаниях давления выше допустимого компрессор необходимо немедленно остановить.

1.5.3 При нахождении работника вблизи вращающихся частей компрессора не должно быть развевающихся частей одежды во избежание захвата их вращающимися лопастями.

1.5.4 Во избежание поражения работника электрическим током необходимо наличие заземления корпуса установки. Во время работы работник должен пользоваться диэлектрическими перчатками, коврами, галошами.

1.6 В случаях травмирования или недомогания необходимо прекратить работу, известить об этом руководителя работ и обратиться в медицинское учреждение.

1.7 За невыполнение данной инструкции виновные привлекаются к ответственности согласно законодательства Российской Федерации.

## **2. Требования охраны труда перед началом работы**

2.1 Надеть и тщательно застегнуть установленную по действующим нормам специальную одежду и технологическую обувь в соответствии с характером предстоящей работы.

2.2 Используемую спецодежду необходимо привести в порядок: рукава застегнуть, одежду заправить так, чтобы не было свисающих концов, волосы убрать под плотно прилегающий головной убор или маску. ЗАПРЕЩАЕТСЯ засучивать рукава спецодежды.

2.3 Проверить рабочее место и подходы к нему на соответствие требованиям безопасности и убрать ненужные предметы. В зимнее время площадка, где расположен компрессор, должна быть очищена от снега и льда, а при гололеде - посыпана песком.

2.4 Убедиться в наличии и исправности щитков, ограждающих движущиеся части механизмов компрессора, проверить исправность всех его манометров и предохранительных клапанов.

2.5 Проверить наличие и уровень масла в редукторе и воздушных фильтрах компрессора, а также наличие и исправность защитного заземления.

2.6 Рабочий инструмент и приспособления, вспомогательный материал разложить в удобном и безопасном порядке.

2.7 В случае установки компрессора на новом месте после его передислокации работник обязан:

2.7.1 Совместно с руководителем работ убедиться в отсутствии опасных производственных факторов на месте установки компрессора (от строящихся зданий, работающих машин и механизмов, откосов, котлованов и траншей).

2.7.2 Поставить компрессор на ровной горизонтальной площадке и закрепить его, установив противооткатные башмаки, если машина на колесах; выровнять клиньями, если машина на полозьях.

2.7.3 Установить коммутирующую аппаратуру (рубильник) и размотать электрокабель. Запрещается работнику самостоятельно подключать компрессор к электросети и к очагу заземления.

2.7.4 При отсутствии рядом сети заземления забить стержни инвентарного заземляющего устройства.

2.7.5 Проложить шланги от компрессора к местам производства работ.

2.7.6 Проверить работоспособность машины на холостом ходу.

2.8 Эксплуатация компрессора не допускается при следующих нарушениях требований безопасности:

2.8.1 Неисправностях, указанных в инструкции завода-изготовителя по эксплуатации компрессора, при которых не допускается его применение.

2.8.2 Несвоевременном проведении очередных испытаний (технического освидетельствования) компрессора и ресивера.

2.8.3 Неисправности манометров или предохранительных клапанов в пневмосистеме компрессора. Манометры и предохранительные клапаны должны быть своевременно испытаны и опломбированы.

2.8.4 Недостаточной освещенности рабочего места и подходов к нему.

2.8.5 Отсутствию или неисправности защитного заземления корпуса компрессора.

2.8.6 Неисправности вентилях на раздаточной гребенке.

2.9 Обо всех недостатках и неисправностях, обнаруженных при осмотре на рабочем месте, доложить непосредственному руководителю для принятия мер к их полному устранению.

### **3. Требования охраны труда во время работы**

3.1 Во время работы компрессора необходимо:

3.1.1 Следить за работой компрессора и показаниями приборов, контролировать исправность работы всех его механизмов.

3.1.2 Следить за давлением в пневмосистеме компрессора.

3.1.3 Не допускать в пневмосистеме компрессора давления, величина которого превышает паспортные данные.

3.2 Работнику запрещается:

3.2.1 Запускать двигатель компрессора при давлении в воздухохоборнике выше атмосферного.

3.2.2 Присоединять шланги непосредственно к магистрали или инструменту без вентиля на магистрали.

3.2.3 Допускать переламывание шлангов, их запутывание и перекручивание, а также соприкосновение с горячими и масляными поверхностями.

3.2.4 Направлять струю сжатого воздуха на себя или на работающих.

3.2.5 Изменять резко давление в пневмосистеме.

3.2.6 Обслуживать машину, в том числе чистить, регулировать или смазывать отдельные ее части во время работы компрессора.

3.2.7 Останавливать вручную вращающиеся механизмы.

3.2.8 Производить ремонт отдельных механизмов, воздухопроводов или соединений шлангов.

3.2.9 Оставлять рабочее место при включенном двигателе.

3.2.10 Подключать компрессор и отсоединять его от сети.

Подключать и отключать электрокабель, а также защитное заземление обязан обученный и аттестованный электротехнический персонал.

3.3 Подключать или отсоединять шланги к воздухохоборнику, воздуховоду или пневмоинструменту допускается только при закрытых вентилях на воздухохоборнике. Подключать шланги допускается только с применением соответствующих штуцеров и стяжных хомутов. Открывать вентиль на воздухохоборнике компрессора следует плавно, без рывков.

3.4 Ремонтировать компрессор, а также чистить и смазывать его механизмы допускается только после отключения силовой электролинии,

остановки компрессора и спуска воздуха из ресивера. На пусковом рубильнике при этом должна быть вывешена табличка "Не включать - работают люди!".

#### **4. Требования охраны труда в аварийных ситуациях**

4.1 При возникновении аварий и ситуаций, которые могут привести к авариям и несчастным случаям, необходимо:

4.1.1 Немедленно прекратить работы и известить руководителя работ.

4.1.2 Под руководством руководителя работ оперативно принять меры по устранению причин аварий или ситуаций, которые могут привести к авариям или несчастным случаям.

4.1.3 При возникновении неисправностей компрессора его работу следует остановить. Если устранить неисправности собственными силами не представляется возможным, то работник обязан поставить в известность о случившемся руководителя работ и ответственного за содержание компрессора в исправном состоянии.

4.1.4 Компрессор должен быть немедленно остановлен в следующих случаях:

- если манометры на любой ступени компрессора показывают давление выше допустимого (выше уставок);

- если манометр в системе смазки показывает давление ниже допустимого нижнего предела;

- при отключении вентилятора охлаждения;

- если слышны стуки, удары в компрессоре или двигателе, или обнаружена неисправность, которая может привести к аварии;

- если температура III ступени компрессора выше установки по термосигнализатору;

- при появлении запаха гари, дыма из компрессора или электродвигателя;



-при заметном увеличении вибрации компрессора и электродвигателя.

4.1.5 Пуск компрессора после аварийной остановки допускается только по разрешению ответственного за содержание компрессора в исправном состоянии.

4.2 При возникновении пожара, задымлении:

4.2.1 Немедленно сообщить по телефону «01» в пожарную охрану, оповестить работающих, поставить в известность руководителя подразделения, сообщить о возгорании на пост охраны.

4.2.2 Открыть запасные выходы из здания, обесточить электропитание, закрыть окна и прикрыть двери.

4.2.3 Приступить к тушению пожара первичными средствами пожаротушения, если это не сопряжено с риском для жизни.

4.2.4 Организовать встречу пожарной команды.

4.2.5 Покинуть здание и находиться в зоне эвакуации.

4.3 При несчастном случае:

4.3.1 Немедленно организовать первую помощь пострадавшему и при необходимости доставку его в медицинскую организацию.

4.3.2 Принять неотложные меры по предотвращению развития аварийной или иной чрезвычайной ситуации и воздействия травмирующих факторов на других лиц.

4.3.3 Сохранить до начала расследования несчастного случая обстановку, какой она была на момент происшествия, если это не угрожает жизни и здоровью других лиц и не ведет к катастрофе, аварии или возникновению иных чрезвычайных обстоятельств, а в случае невозможности ее сохранения – зафиксировать сложившуюся обстановку (составить схемы, провести другие мероприятия).

## **5. Требования охраны труда по окончании работы**

5.1 Продуть ресивер, отключить компрессор, закрыть раздаточные краны, выключить электродвигатель, запереть пусковой рубильник на замок.

5.2 Очистить и смазать трущиеся части механизмов, собрать шланги, очистить их от загрязнений и уложить в отведенное для хранения место.

5.3 Привести в порядок рабочее место. Убрать инструмент и приспособления в отведенное для них место.

5.4 Снять спецодежду, осмотреть, вычистить и убрать в специально отведённое место.

5.5 Используемую ветошь, обтирочные материалы убрать в специальные металлические контейнеры.

5.6 Тщательно вымыть руки и лицо теплой водой с мылом.

5.7 Об окончании работы и всех замечаниях, недостатках доложить непосредственному руководителю для принятия мер по их устранению.

СОГЛАСОВАНО

Ответственный по охране труда \_\_\_\_\_

Заместитель директора \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Типовая инструкция по охране труда АО НПФ «Микран»

УТВЕРЖДЕНО

Решение совета

Трудового коллектива № \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

УТВЕРЖДАЮ

Ген. директор АО НПФ «Микран»

\_\_\_\_\_ В.В. Доценко

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### ИНСТРУКЦИЯ по охране труда для машиниста компрессорного участка ИОТ №14

#### 1. Общие требования безопасности

1.1. К работе на машиниста компрессорного участка допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие предварительный медицинский осмотр и не имеющие противопоказаний к выполнению вышеуказанной работы.

1.2. Рабочий при приеме на работу должен пройти вводный инструктаж. До допуска к самостоятельной работе рабочий должен пройти:

- первичный инструктаж на рабочем месте;
- проверку знаний настоящей Инструкции по охране труда;
- инструкции по оказанию первой помощи пострадавшим в связи с несчастными случаями при обслуживании энергетического оборудования; по применению средств защиты, необходимых для безопасного выполнения работ; ПТБ для рабочих, имеющих право подготавливать рабочее место, осуществлять допуск, быть производителем работ, наблюдающим и членом бригады в объеме, соответствующем обязанностям ответственных лиц ПТБ;
- обучение по программам подготовки по профессии.

1.3. Допуск к самостоятельной работе должен оформляться соответствующим распоряжением по структурному подразделению предприятия.

1.4. Вновь принятому рабочему выдается квалификационное удостоверение, в котором должна быть сделана соответствующая запись о проверке знаний инструкций и правил, указанных в п. 1.2, и право на выполнение специальных работ.

Квалификационное удостоверение для дежурного персонала во время исполнения служебных обязанностей может храниться у начальника смены цеха или при себе в соответствии с местными условиями.

1.5. Рабочие, не прошедшие проверку знаний в установленные сроки, к самостоятельной работе не допускаются.

1.6. Рабочий в процессе работы обязан проходить:

- повторные инструктажи — не реже одного раза в квартал;
- проверку знаний Инструкции по охране труда и действующей Инструкции по оказанию первой помощи пострадавшим в связи с несчастными случаями при обслуживании энергетического оборудования один раз в год;
- медицинский осмотр — один раз в два года;
- проверку знаний по ПТБ для рабочих, имеющих право подготавливать рабочее место, осуществлять допуск, быть производителем работ, наблюдающим или членом бригады — один раз в год.

1.7. Лица, получившие неудовлетворительную оценку при квалификационной проверке, к самостоятельной работе не допускаются и не позднее одного месяца должны пройти повторную проверку.

При нарушении правил техники безопасности в зависимости от характера нарушений проводится внеплановый инструктаж или внеочередная проверка знаний.

1.8. При несчастном случае рабочий обязан оказать первую помощь пострадавшему до прибытия медицинского персонала. При несчастном случае с самим рабочим, в зависимости от тяжести травмы, он должен

обратиться за медицинской помощью в здравпункт или сам себе оказать первую помощь (самопомощь).

1.9. Каждый работник должен знать местоположение аптечки и уметь ею пользоваться.

1.10. При обнаружении неисправных приспособлений, инструмента и средств защиты рабочий должен сообщить своему непосредственному руководителю.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ** работать с неисправными приспособлениями, инструментом и средствами защиты.

1.11. Во избежание попадания под действие электрического тока не следует наступать или прикасаться к оборванным, свешивающимся проводам.

1.12. Невыполнение требований Инструкции по охране труда для рабочего рассматривается как нарушение производственной дисциплины.

За нарушение требований инструкций рабочий несет ответственность в соответствии с действующим законодательством.

1.13. При обслуживании компрессорной установки могут иметь место следующие опасные и вредные производственные факторы:

- повышенный уровень шума;
- повышенный уровень вибрации;
- движущиеся механизмы, вращающиеся части вентилятора;
- повышенное давление сжатого воздуха в ресивере;
- повышенное значение напряжения в электрической сети.

1.14. Для защиты от воздействия опасных и вредных факторов необходимо применять соответствующие средства индивидуальной защиты.

Для защиты работающего от повышенного уровня шума на рабочем месте необходимо применять противозумные защитные средства (наушники, вкладыши "Беруши" и др.) или ограничивать время пребывания в зоне повышенного шума.

Повышенное давление сжатого воздуха в ресивере выше допустимого может привести к его разрыву и травмированию обслуживающего персонала осколками, поэтому при показаниях давления выше допустимого компрессор необходимо немедленно остановить.

При нахождении машиниста вблизи вращающихся частей компрессора не должно быть развевающихся частей одежды во избежание захвата их вращающимися лопастями.

Во избежание поражения машиниста электрическим током необходимо наличие заземления корпуса установки. Во время работы машинист должен пользоваться диэлектрическими перчатками, коврами, галошами.

При нахождении в помещениях с технологическим оборудованием (за исключением щитов управления) необходимо носить защитную каску, застегнутую подбородным ремнем.

При задымлении или загазованности помещения следует применять противогаз.

1.15. Машинист должен работать в спецодежде и применять средства защиты, выдаваемые в соответствии с действующими отраслевыми нормами.

1.16. Машинисту компрессорной установки согласно отраслевым нормам должна выдаваться следующая спецодежда:

- комбинезон или костюм хлопчатобумажный — на 12 мес.;
- рукавицы комбинированные — на 2 мес.

В зависимости от характера работ и условий их производства машинисту бесплатно временно выдается дополнительная спецодежда и защитные средства для этих условий.

1.17. В компрессорном помещении не разрешается пользоваться огнем, входить с зажженной папиросой и т.п., пользоваться

электронагревательными приборами (электроплитками и др.), а также хранить легковоспламеняющиеся жидкости (керосин, бензин и др.).

## **2. Требования безопасности перед началом работы**

2.1. Используемую спецодежду необходимо привести в порядок: рукава застегнуть, одежду заправить так, чтобы не было свисающих концов, волосы убрать под плотно прилегающий головной убор или маску. ЗАПРЕЩАЕТСЯ засучивать рукава спецодежды.

2.2. Проверить наличие и исправность приборов контроля давления воздуха, масла, температуры.

2.3. Проверить на рабочем месте исправность инструмента, приспособлений, безопасное состояние оборудования.

Слесарный инструмент должен удовлетворять следующим требованиям:

- бойки молотков должны иметь гладкую слегка выпуклую поверхность без косины, сколов, выбоин, трещин и заусенцев;
- рукоятки молотков не должны иметь трещин;
- инструмент ударного действия должен иметь гладкую затылочную часть, без трещин, заусенцев, наклепа и сколов;
- рабочие поверхности гаечных ключей не должны иметь сбитых сколов, а рукоятки — заусенец.

Напильники, шабера и другой инструмент должны иметь рукоятки с бандажными кольцами.

2.4. Доложить о готовности к приемке смены вышестоящему дежурному персоналу.

### **2.5. ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

- опробовать оборудование до приемки смены;
- приходить на смену в нетрезвом состоянии или употреблять спиртные напитки в рабочее время;
- уходить со смены без оформления приема и сдачи смены.

### **3. Требования безопасности во время работы**

3.1. Во время работы компрессора нужно внимательно следить за работой приборов и прослушивать холодильник на отсутствие утечки сжатого воздуха.

3.2. Во время уборки помещения запрещается производить очистку оборудования, находящегося под давлением.

3.3. При обнаружении утечки масла и воды, попадания масла на фундамент необходимо выявить и устранить причины утечек, убрать масло и воду. В качестве обтирочных материалов разрешается использовать только хлопчатобумажные или льняные тряпки, которые должны храниться в специальной закрытой таре.

3.4. Компрессор должен быть немедленно остановлен в следующих случаях:

- если манометры на любой ступени компрессора показывают давление выше допустимого (выше уставок);
- если манометр в системе смазки показывает давление ниже допустимого нижнего предела;
- при отключении вентилятора охлаждения;
- если слышны стуки, удары в компрессоре или двигателе или обнаружена неисправность, которая может привести к аварии;
- если температура III ступени компрессора выше уставки по термосигнализатору;
- при появлении запаха гари, дыма из компрессора или электродвигателя;
- при заметном увеличении вибрации компрессора и электродвигателя.

После аварийной остановки компрессора, пуск его в работу может быть произведен с разрешения лица, ответственного за безопасную эксплуатацию компрессорной установки.



### 3.5. При обслуживании компрессорной установки запрещается:

- размещать аппаратуру и оборудование, не связанное с компрессором в помещении компрессорной установки;
- производить запуск и эксплуатировать технически неисправный компрессор или с неисправным (отсутствующим) ограждением;
- оставлять работающие компрессорные установки без надзора со стороны обслуживающего персонала;
- хранить бензин, керосин и другие легковоспламеняющиеся материалы в помещении компрессорной установки;
- ремонтировать и чистить оборудование и трубопроводы, находящиеся под давлением;
- разведение открытого огня в помещении компрессорной установки;
- эксплуатировать компрессор с неисправными предохранительными клапанами, реле давления и манометрами;
- чистить, обтирать и смазывать вращающиеся и движущиеся части механизмов, а также перелезать через ограждения или просовывать руку за них для смазки и уборки;
- для сокращения маршрута обхода оборудования перепрыгивать или перелезать через трубопроводы;
- опираться и становиться на барьеры площадок, лестничные ограждения, предохранительные кожухи муфт и подшипников, ходить по трубопроводам, а также по конструкциям и перекрытиям, не предназначенным для прохода по ним;
- останавливать вручную вращающиеся механизмы;
- открывать арматуру без защитных рукавиц;
- наступать на крышки люков, колодцев, каналов;
- проникать в опасные зоны (парение, течи воды, масла, утечки газа, мазута, работы грузоподъемных кранов);

- применять для протирки оборудования керосин, бензин, ацетон и др. легковоспламеняющиеся вещества;

- производить чистку и замену перегоревших ламп;

- при обтирке наружных поверхностей работающих механизмов наматывать на руку или пальцы обтирочный материал;

- курить на всей территории компрессорной.

3.6. Не допускается утечка масла на фундамент. Причина утечки должна быть немедленно устранена.

3.7. В качестве обтирочного материала разрешается применять только хлопчатобумажные или льняные тряпки.

3.8. При снижении температуры в помещении станции до 2° из охлаждающих систем неработающего оборудования должна быть спущена охлаждающая вода, а воздушные полости тщательно продуты. В случае замерзания в воздухопроводе или водоотделителе воды отогревание их следует производить паром или горячей водой.

3.9. ЗАПРЕЩАЕТСЯ при осмотре оборудования компрессорной установки производить переключения, снимать плакаты или знаки безопасности, ограждения и заземления, установленные при подготовке рабочего места, прикасаться к токоведущим частям, закрывать и открывать вентили, проникать за постоянные и временные ограждения.

3.10. При выполнении ремонтных работ ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- вести работы на неостановленном оборудовании и механизмах;

- вести работы без принятия мер против ошибочного включения.

3.11. Перед разборкой компрессора и вскрытием межступенчатой аппаратуры необходимо:

- отключить компрессоры от действующих коллекторов;

- обеспечить полное отсутствие избыточного давления в компрессоре и межступенчатой аппаратуре;

- обеспечить отсутствие напряжения в электроаппаратуре и полное отключение от системы энергоснабжения (на пусковом устройстве должны быть вывешены плакаты: "Не включать! Работают люди");

- установить заглушки на всасывающей и нагнетательной линиях, отключить продувочные и пробоотборочные линии у компрессоров, работающих на опасных и токсичных газах;

- подтвердить анализом качества продувки компрессора и межступенчатой аппаратуры;

- оградить участки работ и всех проемов;

- проверить наличие необходимых лесов и подмостей.

3.12. Отключение всех сосудов и другого оборудования, находящегося под давлением, необходимо производить двумя последовательно установленными задвижками при наличии между ними дренажного устройства.

3.13. Открывать и закрывать задвижки и вентили необходимо специальными приспособлениями. Применять для этого рычаги (ломы, трубы и другие предметы) ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ наращивание ключа трубой или другим ключом, а также работа замасленными ключами.

3.14. При работе с приставных и раздвижных лестниц на высоте более 1,3 м необходимо применять предохранительный пояс, закрепленный за конструкцию сооружения или за лестницу при условии надежного ее крепления к конструкции.

3.15. ЗАПРЕЩАЕТСЯ класть тяжелые детали на край верстака, применять непрочные подставки и ящики, класть инструмент на компрессорный агрегат.

3.16. ЗАПРЕЩАЕТСЯ машинисту переносить детали массой более 50 кг.

3.17. Перед внутренним осмотром, чисткой или ремонтом аппаратов они должны быть надежно отключены от коммуникаций, полностью освобождены от рабочего продукта.

3.18. Во время работы внутри аппарата все люки должны быть открыты и весь аппарат должен непрерывно вентилироваться. Снаружи аппарата должен находиться напарник, следящий за состоянием работающего внутри аппарата.

Работы внутри аппаратов относятся к опасным работам и должны производиться только с разрешения лица, ответственного за безопасную эксплуатацию.

Очистку аппаратов выжиганием ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

3.19. Работа со случайных подставок (ящиков, бочек, досок и т.п.) ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

3.20. При работе инструментом ударного действия необходимо пользоваться защитными очками для предотвращения попадания в глаза твердых частиц.

3.21. При использовании во время ремонта слесарного инструмента необходимо соблюдать следующие требования:

при распрессовке или снятии отдельных деталей должны применяться специальные исправные съемники. При невозможности их применения необходимо использовать выколотки и накладки из меди;

при монтаже узлов и механизмов, имеющих пружины, должны применяться приспособления, обеспечивающие невозможность внезапного действия пружины. Установку сжатых пружин следует производить также при помощи специальных приспособлений;

очистка напильников от стружки должна производиться специальной щеткой;

при резке металла ручными ножовками необходимо натягивать и прочно закреплять ножовочное полотно.

3.22. Инструмент на рабочем месте должен быть расположен так, чтобы исключить возможность его скатывания или падения. Класть инструмент на перила ограждений или неогражденный край площадки лесов, подмостей, а также вблизи открытых люков, колодцев запрещается.

3.23. Производство работ с применением открытого огня и электросварки должно осуществляться при соблюдении противопожарных мероприятий под наблюдением ответственного лица, при наличии письменного разрешения главного инженера предприятия и представителя пожарной охраны.

#### **4. Требования безопасности по окончании работы**

4.1. По окончании смены необходимо:

- закончить переключения;
- прекратить допуск и оформление окончания работы по наряду;
- весь инструмент, приспособления, приборы и средства защиты должны быть приведены в надлежащий порядок и размещены в специальных шкафах и стеллажах, предназначенных для этой цели;
- сообщить принимающему смену о всех неисправностях и изменениях в работе оборудования, происшедшие в течение смены;
- доложить о сдаче смены своему вышестоящему дежурному персоналу и оформить росписью в оперативном журнале;
- снять спецодежду, убрать ее и другие средства индивидуальной защиты в шкаф.

СОГЛАСОВАНО

Ответственный по охране труда \_\_\_\_\_

Заместитель директора \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### Типовая инструкция по охране труда АО НПФ «Микран»

УТВЕРЖДЕНО

Решение совета

Трудового коллектива № \_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

УТВЕРЖДАЮ

Ген. директор АО НПФ «Микран»

\_\_\_\_\_ В.В. Доценко

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### **ИНСТРУКЦИЯ о мерах пожарной безопасности при работе на компрессорных установках ИОТ №28**

#### **1. Работники и должностные лица организации обязаны:**

1.1 Соблюдать требования пожарной безопасности, установленные Правилами противопожарного режима в Российской Федерации и настоящей инструкцией.

1.2. Бережно относиться к противопожарным средствам и оборудованию.

1.3. Незамедлительно сообщить работодателю либо непосредственному руководителю о нарушениях требований пожарной безопасности.

1.4. Работники допускаются к работе на объекте только после прохождения обучения мерам пожарной безопасности. Обучение работников мерам пожарной безопасности осуществляется путем проведения противопожарного инструктажа и прохождения пожарно-технического минимума.

1.5. Противопожарный инструктаж проводится со всеми работниками организации.

1.6. Обслуживание компрессорных установок возлагается на лиц, прошедших специальную подготовку и имеющих удостоверение.

## **2. Порядок содержания помещений, в том числе эвакуационных путей**

2.1. При эксплуатации эвакуационных путей, эвакуационных и аварийных выходов запрещается загромождать эвакуационные пути и выходы различными материалами, изделиями, оборудованием, производственными отходами, мусором и другими предметами, а также блокировать двери эвакуационных выходов; устраивать в тамбурах выходов сушилки и вешалки для одежды, а также хранить (в том числе временно) инвентарь и материалы; фиксировать самозакрывающиеся двери в открытом положении, а также снимать их.

2.2. Запоры на дверях эвакуационных выходов должны обеспечивать возможность их свободного открывания изнутри без ключа.

2.3. При расстановке в помещениях технологического и другого оборудования должно обеспечиваться наличие проходов к путям эвакуации и эвакуационным выходам.

2.4. Запрещается оставлять по окончании рабочего времени необесточенными электроустановки в помещениях, в которых отсутствует дежурный персонал, за исключением систем противопожарной защиты, а также других электроустановок и электротехнических приборов, если это обусловлено их функциональным назначением и (или) предусмотрено требованиями инструкции по эксплуатации.

2.5. Запрещается:

- эксплуатировать электропровода и кабели с видимыми нарушениями изоляции;
- пользоваться электроустановочными изделиями с повреждениями;
- обертывать электролампы и светильники бумагой, тканью и другими горючими материалами, а также эксплуатировать светильники со снятыми колпаками (рассеивателями), предусмотренными конструкцией светильника;

- размещать (складировать) в электрощитовых (у электрощитов), у электродвигателей и пусковой аппаратуры горючие (в том числе легковоспламеняющиеся) вещества и материалы;

- использовать временную электропроводку, а также удлинители для питания электроприборов, не предназначенных для проведения аварийных и других временных работ.

2.6. Перевод установок пожарной автоматики с автоматического пуска на ручной запрещается.

2.7. Не допускается устанавливать какие-либо приспособления, препятствующие нормальному закрыванию противопожарных или противоподымных дверей (устройств).

### **3. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности технологических процессов при эксплуатации оборудования и производстве пожароопасных работ**

3.1. Технологические процессы проводятся в соответствии с регламентами, правилами технической эксплуатации и другой утвержденной в установленном порядке нормативно-технической и эксплуатационной документацией, а оборудование, предназначенное для использования пожароопасных и пожаровзрывоопасных веществ и материалов, должно соответствовать конструкторской документации.

3.2. Для мойки и обезжиривания оборудования, изделий и деталей применяются негорючие технические моющие средства, за исключением случаев, когда по условиям технологического процесса для мойки и обезжиривания оборудования, изделий и деталей предусмотрено применение легковоспламеняющихся и горючих жидкостей.

3.3. При выполнении планового ремонта или профилактического осмотра технологического оборудования обеспечивается соблюдение необходимых мер пожарной безопасности.



3.4. В помещении компрессорной должна быть обеспечена бесперебойная работа всех вентиляционных устройств. При неисправной вентиляции работа компрессора запрещается.

3.5. Компрессорные установки должны иметь устройства для предотвращения попадания смазочных масел на пол.

3.6. Забор воздуха для воздушных компрессоров должен производиться снаружи здания при условии исключения загрязнения его горючими газами.

3.7. Для уменьшения нагарообразования воздух или газ перед поступлением в компрессор должен очищаться от пыли на различных фильтрах: матерчатых, керамических и т.д.

3.8. Для предотвращения самовозгораний, нагрева и образования масляных отложений компрессоры, воздухопроводы и воздухоборники необходимо периодически тщательно промывать 5%-ным раствором каустической соды. Воздухопроводы и воздухоборники промывают также раствором технического сульфанола, подогретого до 50-90 °С, в течение 3-6 час.

3.9. Запрещается прокладывать воздухопровод вблизи источников открытого огня или высоких температур. Температура воздуха в воздухопроводах должна быть ниже температуры вспышки масла на 75 °С.

3.10. В помещениях компрессорных отделений с горючими и взрывоопасными газами не допускается размещение аппаратов и оборудования, технологически и конструктивно не связанных с компрессорами.

3.11. Компрессор должен быть снабжен термометром, манометром, оборудован предохранительными клапанами и разрывными мембранами, а также специальным устройством, срабатывающим при резком повышении давления газа или воздуха и переводящим работу компрессора вхолостую (на себя) или полностью его восстанавливающим.

3.12. Передача движения от электродвигателей к компрессорам может осуществляться через муфту, редуктор или, в виде исключения, через клиноременное устройство. Плоскоременная передача не допускается.

3.13. Каждый компрессорный агрегат для горючих и взрывоопасных газов должен иметь соответствующую запорную арматуру на входных и выходных трубопроводах, позволяющую надежно и безопасно отключать его от сборного коллектора.

Нагнетательные трубопроводы должны иметь обратные клапаны. Всасывающие трубопроводы не должны иметь пониженных точек ("мешков").

Должна быть предусмотрена возможность отключения компрессора как с рабочего места, так и из помещения щита автоматизации.

3.14. При замерзании воздухопроводов или другого оборудования отогревать их разрешается только горячей водой, песком или паром.

3.15. Хранение ЛВЖ, а также промывка деталей в бензине, керосине и т.п. в помещении компрессорных не допускается.

3.16. Все трущиеся части компрессоров необходимо смазывать, не допуская при этом растекания и разбрызгивания смазочных материалов.

3.17. Сборные газовые коллекторы (входные и выходные) должны прокладываться вне здания компрессорных, прокладка их в помещении компрессорной допускается только при технологической необходимости, например, когда возможно выделение и замерзание конденсата.

3.18. Хранение в компрессорной смазочных материалов допускается в металлическом шкафу или в ящиках с плотно закрывающимися крышками в количествах не более суточной потребности.

3.19. Оборудование компрессорной установки после ремонта, чистки и ревизии или замены отдельных ответственных его узлов и деталей перед сдачей в эксплуатацию должно подвергаться специальной проверке и контрольному испытанию в соответствии с действующими правилами и

инструкциями по эксплуатации, технике безопасности и производственной санитарии.

3.20. Смазочные масла для компрессорных установок должны удовлетворять требованиям работы в заданных условиях. Температура вспышки масел, применяемых для смазки компрессорных установок, должна быть на 75 °С выше температуры сжатого воздуха (газа).

3.21. Для предотвращения подсоса горючих газов, паров, образования взрывоопасных смесей в компрессорных установках оборудование должно быть герметичным. Забор воздуха должен производиться из незагазованной зоны.

3.22. Для сглаживания пульсаций давлений сжатого воздуха или газа в компрессорной установке предусматривают воздухо(газо)сборники (буферные емкости). Их устанавливают вне здания компрессорной установки и обязательно ограждают.

3.23. Компрессорные установки и трубопроводы необходимо тщательно заземлять - для отвода зарядов статического электричества.

3.24. На всех трубопроводах в компрессорной должны быть стрелки, указывающие направление движения по ним газа, воздуха, аммиака и других продуктов.

3.25. При применении запорных кранов со съемными рукоятками на квадратном хвостовике должны быть вырезаны указатели направления прохода в пробках.

3.26. Запрещается оставлять работающие компрессорные установки без надзора лиц, их обслуживающих.

3.27. Масло, вода и грязь должны удаляться из маслоотделителей, воздухоотделителей, холодильников в сроки, предусмотренные инструкцией по эксплуатации компрессорных установок, утвержденные главным инженером завода.

3.28. В качестве прокладочных материалов для фланцевых соединений следует применять материалы, устойчивые к перекачиваемым средам и отвечающие параметрам рабочего процесса.

3.29. Снаружи входных дверей в компрессорную должна быть вывешена предупредительная надпись "Вход посторонним запрещен".

#### **4. Порядок осмотра и закрытия помещений по окончании работы**

4.1. По окончании рабочего времени необходимо в помещениях обесточить электроустановки, за исключением систем противопожарной защиты, а также других электроустановок и электротехнических приборов, если это обусловлено их функциональным назначением и (или) предусмотрено требованиями инструкции по эксплуатации.

4.2. Провести осмотр помещения на предмет отсутствия источников загорания.

4.3. Закрыть окна и двери.

#### **5. Расположение мест для курения, применения открытого огня, проезда транспорта и проведения огневых или иных пожароопасных работ, в том числе временных**

5.1. Запрещается курение на пожаровзрывоопасных и пожароопасных участках. Курение разрешается только в специально отведенных местах.

5.2. На проведение временных монтажных и ремонтных огневых работ (огневой разогрев битума, газо- и электросварочные работы, газо- и электрорезательные работы, бензино- и керосинорезательные работы, паяльные работы, резка металла механизированным инструментом) в производственных помещениях руководителем организации или лицом, ответственным за пожарную безопасность, оформляется наряд-допуск на выполнение огневых работ по форме, предусмотренной приложением N 4 Правил противопожарного режима в РФ.

## **6. Обязанности и действия работников при пожаре**

6.1. Всем работникам при обнаружении пожара или признаков горения в здании, помещении (задымление, запах гари, повышение температуры воздуха и др.) необходимо:

а) немедленно сообщить об этом по телефону (городской телефон - 01, сотовый телефон - 112) в пожарную охрану (при этом необходимо назвать адрес объекта, место возникновения пожара, а также сообщить свою фамилию);

б) принять посильные меры по эвакуации людей и тушению пожара.

СОГЛАСОВАНО

Ответственный по охране труда \_\_\_\_\_

Заместитель директора \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_