

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт машиностроения

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

Направление подготовки 280700.62 «Техносферная безопасность»

Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Безопасность технологического процесса маслоочистительной машины
компрессорного цеха № 3 ГКС Сызранского ЛПУМГ
ООО «Газпром трансгаз Самара»

Студент(ка)	С.В. Алёшин	
	(И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Руководитель	К.Ш. Нуров	
	(И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Консультанты	К.Ш. Нуров	
	(И.О. Фамилия)	(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н. Горина _____
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)

« _____ » _____ 2016 г.

Тольятти 2016

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт машиностроения

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой «УПиЭБ»
_____ Л.Н. Горина
« ____ » _____ 2016 г.

ЗАДАНИЕ **на выполнение бакалаврской работы**

Студент Алёшин Сергей Викторович

1. Тема Безопасность технологического процесса маслоочистительной машины компрессорного цеха № 3 ГКС Сызранского ЛПУМГ ООО «Газпром трансгаз Самара»

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы:
27.11.2015 г.

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе

3.1 Технологический регламент установки ПСМ2-4 компрессорного цеха №3;

3.2 План локализации и ликвидации аварийных ситуаций в КЦ № 3 ГКС;

3.3 План тушения пожара на КС «Сызрань» Сызранского ЛПУМГ;

3.4 Стандарт Газпром ВРД 39-1.14-021-2001 «Порядок проведения производственного контроля за состоянием промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды»;

3.5 Инструкция по охране труда для машиниста технологического компрессора ГКС Сызранского ЛПУМГ;

3.6 Инструкция по эксплуатации установки ПСМ2-4;

3.7 Штатное расписание компрессорного цеха № 3 ГКС Сызранского ЛПУМГ;

4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов)

4.1 характеристика производственного объекта;

4.2 технологический раздел;

4.3 научно - исследовательский раздел;

4.4 охрана труда;

4.5 охрана окружающей среды;

4.6 защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях;

4.7 экономическая эффективность.

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала
- Лист 1. План компрессорного цеха № 3;
 - Лист 2. Принципиальная схема установки ПСМ2-4;
 - Лист 3. Идентификация ОВПФ;
 - Лист 4. Анализ травматизма;
 - Лист 5. Маслоочистительная машина ПСМ2-4. Крышка маслоборника сепаратора;
 - Лист 6. Схема системы управления охраной труда в Сызранском ЛПУМГ;
 - Лист 7. Защита в ЧС. Схема АУГПТ ГПА-Ц-16;
 - Лист 8. План эвакуации КЦ-3 ГКС;
 - Лист 9. Экологическая безопасность.
6. Дата выдачи задания 01 октября 2015 года

Руководитель выпускной
квалификационной работы

(подпись)

К.Ш. Нуров

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

С.В. Алёшин

(И.О. Фамилия)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт машиностроения

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой «УПиЭБ»
_____ Л.Н. Горина
« ____ » _____ 2016г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения бакалаврской работы

Студента Сергей Викторович Алёшин
по теме Безопасность технологического процесса маслоочистительной машины
КЦ-3 Сызранского ЛПУМГ ООО «Газпром трансгаз Самара»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Введение	05.10.15	05.10.15	Выполнено	
Характеристика производственного объекта	09.10.15	09.10.15	Выполнено	
Технологический раздел	15.10.15	15.10.15	Выполнено	
Научно-исследовательский раздел	23.10.15	23.10.15	Выполнено	
Охрана труда	09.11.15	09.11.15	Выполнено	
Охрана окружающей	16.11.15	16.11.15	Выполнено	

среды				
Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	20.11.15	20.11.15	Выполнено	
Экономическая эффективность	26.11.15	26.11.15	Выполнено	

Руководитель выпускной
квалификационной работы

(подпись)

К.Ш. Нуров

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

С.В. Алёшин

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Бакалаврская работа на тему Безопасность технологического процесса маслоочистительной машины КЦ-3 Сызранского ЛПУМГ ООО «Газпром трансгаз Самара» была написана на базе маслоочистительной машины (установки) ПСМ2-4, предназначенной для сушки под вакуумом трансформаторных масел, а также отделения их от воды и очистки от механических примесей.

Работа состоит из семи разделов.

В первом разделе «Характеристика производственного объекта» дано описание, как производственного объекта – Сызранского ЛПУМГ в целом, так и одного из его подразделений – компрессорного цеха № 3 (КЦ-3) газокомпрессорной службы: расположение; производственная деятельность; характеристика производственных зданий и помещений, штатное расписание, а также технологического процесса маслоочистительной машины ПСМ2-4, входящей в блок маслоочистки и регенерации газоперекачивающего агрегата (ГПА), в частности: назначение; устройство; режим работы, техническое обслуживание и т.д.;

Во втором разделе «Технологический раздел» представлен план размещения основного технологического оборудования, показана технологическая схема, приведен анализ и статистика травматизма по КЦ-3 и идентификация опасных и вредных производственных факторов, проведена аттестация исследуемого рабочего места.

В третьем разделе «Научно-исследовательский раздел» предложены технические мероприятия по изготовлению детали – съемной крышки маслосборника сепаратора установки ПСМ2-4. После выполнения этого мероприятия улучшается доступ к узлам маслоочистки ПСМ2-4, повышается удобство технического обслуживания, как в повседневной работе, так и при не предвиденной аварийной ситуации, в том случае если данная деталь станет съемной.

В четвертом разделе «Охрана труда» рассмотрены вопросы производственного контроля за состоянием промышленной безопасности и охраны труда на предприятии, представлена структурная схема системы управления охраной труда.

В пятом разделе «Охрана окружающей среды» выявлены источники загрязнения, проведена оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду, определены направления снижения антропогенного воздействия на окружающую среду, указана экологическая политика организации.

В шестом разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» рассмотрены анализы возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте, указаны наиболее вероятные сценарии аварийных ситуаций, предложены предупредительные, организационные, инженерно-технические мероприятия по предотвращению аварийной ситуации.

В седьмом разделе «Экономическая эффективность» определена разработка и внедрение детали – съемной крышки маслоборника сепаратора установки ПСМ2-4.

Бакалаврская работа выполнена в полном объеме и соответствует заданию на проектирование, состоит из 97 листов расчетно-пояснительной записки, 9 рисунков и 18 таблиц.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	10
1 Характеристика производственного объекта.....	13
1.1 Расположение объекта и режим работы.....	13
1.2 Производственная деятельность.....	13
1.3 Технологический процесс Сызранского ЛПУМГ.....	13
1.4 Технологическая схема КС «Сызрань» Сызранского ЛПУМГ.....	15
1.5 Штатное расписание компрессорного цеха № 3 ГКС.....	15
2 Технологический раздел.....	16
2.1 Назначение ГПА и его характеристика.....	16
2.2 Принципиальная схема КЦ-3 ГКС.....	17
2.3 Перечень оборудования КЦ-3 ГКС.....	18
2.4 Характеристики маслоочистительной машины (установки) ПСМ2-4...	20
2.5 Описание технологического процесса установки ПСМ2-4.....	22
2.6 Меры безопасности при эксплуатации установки ПСМ2-4.....	28
2.7 Техническое обслуживание маслоочистительной машины (установки) ПСМ2-4 компрессорного цеха № 3 ГКС.....	36
2.8 Анализ производственной безопасности, с выявлением несоответствия нормам.....	39
2.9 Анализ травматизма на производственном объекте.....	44
3 Научно-исследовательский раздел.....	46
3.1 Выбор проекта исследования. Обоснование.....	46
4 Охрана труда.....	48
4.1 Основные задачи и функции по охране труда и промышленной безопасности.....	48
4.2 Система управления охраной труда в ПАО «Газпром».....	49
4.3 Система управления охраной труда в Сызранском ЛПУМГ.....	50
4.4 Мероприятия по производственной санитарии и гигиене труда.....	53
4.5 Индивидуальные средства защиты работающих.....	59

4.6 Организация административно-производственного контроля по охране труда и промышленной безопасности.....	61
5 Охрана окружающей среды.....	65
5.1 Требования к системе окружающей среды.....	65
5.2 Экологическая политика ПАО «Газпром».....	65
5.3 Виды негативного воздействия при эксплуатации КЦ-3 ГКС на окружающую среду.....	66
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	73
6.1 Характеристика турбинного масла Тп-22.....	73
6.2 Описание решений, направленных на предупреждение аварий и локализации выбросов опасных веществ.....	75
6.3 Описание решений, направленных на обеспечение взрывопожаробезопасности.....	76
6.4 Системы пожаротушения КЦ-3 ГКС.....	78
6.5 Перечень аварий, связанных с обращающимися опасными веществами	81
6.6 Краткое описание сценариев аварийных ситуаций.....	84
7 Экономический раздел.....	87
7.1 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	87
Заключение.....	95
Список использованной литературы.....	96

ВВЕДЕНИЕ

Деятельность Публичного акционерного общества (ПАО) «Газпром», его дочерних обществ и организаций имеет стратегическое значение для экономики России и стран - партнеров. ПАО «Газпром» – являясь глобальной газовой и энергетической компанией мира, занимающейся добычей, хранением, транспортировкой, переработкой, реализацией природного газа, а также производством электроэнергии, в полной мере осознает свою ответственность перед обществом за созданием безопасных условий труда, обеспечением промышленной безопасности и сохранением благоприятной окружающей среды для нынешних и будущих поколений.

Общество с ограниченной ответственностью (ООО) «Газпром трансгаз Самара» являясь дочерней организацией ПАО «Газпром» реализует стратегическую цель Компании по обеспечению надежных поставок природного газа потребителям, а вместе с этим берет на себе ответственность за эффективное и безопасное производство, соблюдением правил охраны труда, охраны окружающей среды, рационального использования энергии и ресурсов.

ООО «Газпром трансгаз Самара» строго придерживается норм трудового кодекса Российской Федерации, цель которых – создать благоприятные условия труда, обеспечить защиту прав и интересов работников и работодателей. Согласно ст. 210 Трудового кодекса Российской Федерации основными направлениями государственной политики в области охраны труда являются обеспечение приоритета сохранения жизни и здоровья работников; принятие и реализация федеральных законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, законов и иных нормативных правовых актов субъектов Российской Федерации в области охраны труда, а также федеральных целевых, ведомственных целевых и территориальных целевых программ улучшения условий и охраны труда; государственное управление охраной труда; государственный надзор и контроль за соблюдением государственных нормативных требований охраны труда; государственная

экспертиза условий труда; установление порядка проведения аттестации рабочих мест по условиям труда и порядка подтверждения соответствия организации работ по охране труда государственным нормативным требованиям охраны труда; содействие общественному контролю за соблюдением прав и законных интересов работников в области охраны труда; профилактика несчастных случаев и повреждения здоровья работников; расследование и учет несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний; защита законных интересов работников, пострадавших от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, а также членов их семей на основе обязательного социального страхования работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний; координация деятельности в области охраны труда, охраны окружающей природной среды и других видов экономической и социальной деятельности; распространение передового отечественного и зарубежного опыта работы по улучшению условий и охраны труда; подготовка специалистов по охране труда и повышение их квалификации; обеспечение функционирования единой информационной системы охраны труда; установление порядка обеспечения работников средствами индивидуальной и коллективной защиты, а также санитарно-бытовыми помещениями и устройствами, лечебно-профилактическими средствами за счет средств работодателей.

Профессия машиниста технологического компрессора является основной профессией на газоперекачивающих предприятиях, где главную роль отводят работам по ведению специализированного режима технологического компрессора и наблюдению за работой оборудования строго в соответствии с технологическим регламентом и технологической картой.

При небрежном выполнении должностных обязанностей неизбежны аварии, инциденты, пожары, взрывы и случаи производственного травматизма на рабочем месте. Опасность газоперекачивающих производств обуславливается наличием большого количества паров, газов, масел, ЛВЖ, а также особенностями технологических процессов и специального

оборудования. Большинство технологических процессов осуществляется непрерывно. Между газоперекачивающими аппаратами, вспомогательным оборудованием и установками имеется жесткая связь, поэтому любые технологические неполадки и аварийные ситуации в одном газоперекачивающем аппарате отрицательно влияют на весь технологический процесс производства.

В данной профессии, имеются также и другие опасные производственные факторы, которые влияют на жизнедеятельность человека.

Вот например некоторые из них:

движущиеся машины и механизмы, их незащищенные подвижные части;

повышенный уровень шума на рабочем месте;

повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;

пониженная или повышенная влажность воздуха;

пониженная или повышенная температура воздуха рабочей зоны;

заусенцы, острые кромки, и шероховатость на поверхности заготовок, инструментов и оборудования;

статические перегрузки;

В связи с этим большую актуальность играет проведение аттестации рабочих по условиям труда.

Цели и задачи аттестации рабочих мест предусматривают комплексную оценку всех элементов системы «человек – производственный комплекс – производственная среда», определение факторов профессионального воздействия, обусловленных производственным процессом производства и степени их опасности и вредности, анализ производственного травматизма на рабочих местах и получение прогноза снижения его уровня при проведении плановых мероприятий по охране труда.

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение объекта и режим работы

Адрес объекта: 446073, п. Варламово, Сызранский район, Самарская область, Сызранское линейное производственное управление магистральных газопроводов (ЛПУМГ) филиал ООО «Газпром трансгаз Самара».

Территориально Сызранское ЛПУМГ расположено в 16 км. северо-западнее г. Сызрань, Самарской области. Территория промышленной площадки Сызранского ЛПУМГ занимает площадь – 24,7 га. Площадь застройки составляет – 16,9 га. Количество работающих – 257 человек. Режим работы: согласно графику производственных смен.

Сызранское ЛПУМГ сообщается с г. Сызрань асфальтированной дорогой «Сызрань-Демидовка». На территорию завода имеется 2 въезда: с северной и восточной сторон. Дороги на территории предприятия асфальтированы, с шириной проезжей части от 3 до 6 м.

1.2 Производственная деятельность

Основной производственной деятельностью Сызранского ЛПУМГ является транспортировка природного газа по магистральным газопроводам, отводам и ГРС до потребителей газа, расположенных на территории Самарской и Ульяновской области. Производственные объекты Сызранского ЛПУМГ расположены на территории Самарской и Ульяновской областей.

1.3 Технологический процесс Сызранского ЛПУМГ

Сызранское ЛПУМГ представляет собой сложный комплекс процесса транспортировки газа по магистральным газопроводам и газопроводам-отводам. Основным производственным объектом является промышленная площадка: компрессорная станция «Сызрань» (КС). В состав КС «Сызрань» входят три компрессорных цеха. Компрессорные цеха предназначены для

компенсации потерь давления газа в газопроводах и обеспечения его транспорта к потребителям.

Компрессорный цех № 3 ГКС является производственным подразделением КС «Сызрань», выходные газопроводы которого подключены к первой нитке газопроводов Северной системы. Природный газ под высоким давлением поступает из магистрального газопровода «Челябинск-Петровск» на циклонные пылеуловители, где очищается от механических и жидких примесей. После очистки природный газ направляется в нагнетатели агрегатов ГПА-Ц-16, где сжимается до проектного давления. Сжатый (компримированный) газ поступает в нагнетательный коллектор и далее по трубопроводам направляется на аппараты воздушного охлаждения газа. Охлажденный газ направляется к узлу подключения, а затем снова в магистральный газопровод.

Рассматриваемый мною компрессорный цех № 3 газокomppressorной службы имеет следующие технологические помещения: главный щит управления КЦ-3 (ГЩУ), турбинный зал, нагнетательную галерею. Компрессорный цех № 3 оснащен 8 агрегатами ГПА-Ц-16.

Здание КЦ-3 одноэтажное, размер здания 30 × 216 м. Операторная и энергоблок разделены между собой противопожарной перегородкой, 2-й степени огнестойкости. В энергоблоке размещены: комплектная трансформаторная подстанция (КТП), и резервная дизельная станция АС-804. На открытой площадке КЦ-3 находится склад ГСМ, площадью 24 × 36 м, где установлены 8 емкостей, в которых хранится турбинное масло (Тп-22), гидравлическая жидкость приводов управления запорной арматурой (ВМГЗ).

Все объекты КС «Сызрань» являются взрыво - и пожароопасными сооружениями. Здание КЦ-3 ГКС выполнено из самонесущих железобетонных панелей, покрытие – железобетонные потолочные плиты п - образного сечения.

В Сызранском ЛПУМГ основными типами газоперекачивающих агрегатов (ГПА) являются: агрегаты с приводом от газотурбинных установок. Особенности работы газотурбинного привода, среди аналогичных типов ГПА,

отвечают требованиям эксплуатации газотранспортных систем: высокая мощность, относительно небольшая масса, блочная конструкция, надежность агрегата и его работа на перекачиваемом природном газе.

1.4 Технологическая схема КС «Сызрань» Сызранского ЛПУМГ

Технологическая схема КС «Сызрань» представляет собой трубопроводную систему высокого давления различного диаметра, технологическое оборудование для перекачки природного газа обеспечивающее проведение технологического процесса компримирования.

В технологической схеме предусматриваются основные вопросы производства:

- а) очищение природного газа, перед компримированием;
- б) компримирование природного газа;
- в) охлаждение природного газа после компримирования.

На балансе КЦ-3 имеются вспомогательные технологические установки, обеспечивающих работу основного оборудования:

- а) система смазки, хранения, очистки и регенерации масел;
- б) систему циклового воздуха, сбора и утилизации тепла газов.

1.5 Штатное расписание компрессорного цеха (КЦ) № 3 ГКС

Штатное расписание КЦ № 3 ГКС приведено в таблице 1.

Таблица 1 – штатное расписание КЦ № 3 ГКС

Наименование должности (специальность, профессия)	Количество штатных единиц
1	2
Цеховой персонал	12
Начальник цеха	1
Сменный инженер ГКС	1
Инженер ГКС по ремонту	1
Машинист технологического компрессора	6
Слесарь по ремонту технологических установок	3

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

2.1 Назначение ГПА и его техническая характеристика

Агрегаты используемые в Сызранском ЛПУМГ имеют заводскую маркировку: ГПА-Ц-16 (рисунок 1) и предназначены для транспортирования природного газа по магистральным газопроводам. Имеющиеся агрегаты полностью автоматизированы, устанавливаются в индивидуальных контейнерах и способны эксплуатироваться при температуре окружающего воздуха от -55 до +45 °С.

Технические характеристики ГПА-Ц-16:

- 1) перекачиваемый газ..... природный
- 2) давление начальное (номинальное абсолютное), МПа..... 5,176
- 3) давление конечное (номинальное абсолютное), МПа..... 7,45
- 4) степень повышения давления..... 1,44
- 5) производительность по условиям всасывания, м³/с..... 63
- 6) частота вращения роторов силовой турбины и нагнетателя, с¹..... 88,5
- 7) мощность по валу силовой турбины, кВт..... 16000
- 8) максимальная масса транспортируемого блока, кг..... 60000

Агрегаты ГПА-Ц-16 состоят из следующих основных узлов: - воздухоочистительное устройство 1, - блок вентиляции 2, - блок маслоочистки и регенерации масла 3, - блок автоматики 4, - промежуточный блок 5, - система подогрева циклового воздуха 6, - диффузор 7, - шумоглушитель 8, - турбинный блок 9, - коллектор слива отработанного масла 10, - нагреватель НЦ-16 11, - опора выхлопной шахты 12, - двигатель НК-16 СТ 13, - коллектор системы обогрева 14, - блок маслоагрегатов 15, - блок фильтров топливного газа 16, - отсек автоматической системы пожаротушения 17, - камера всасывания 18, - блок маслоохладителей 19, - шумоглушитель 20.

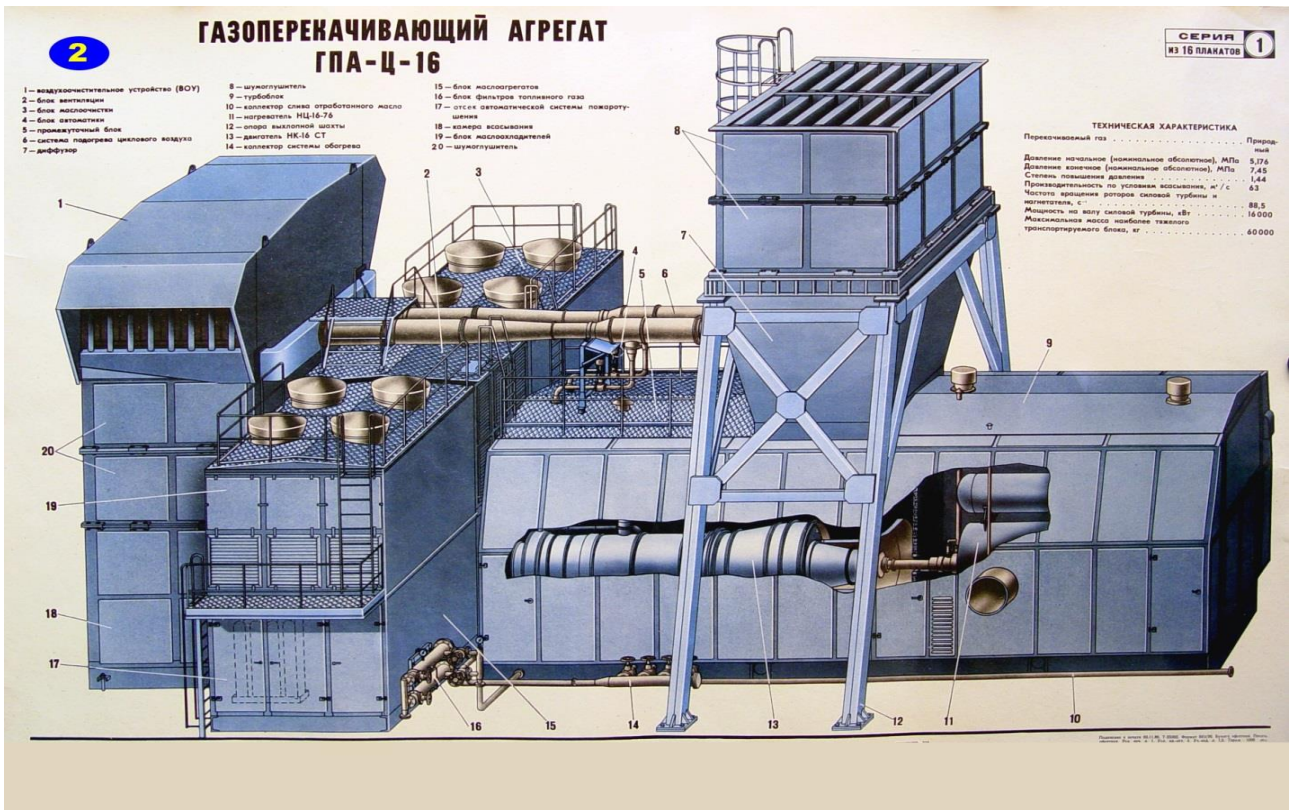


Рисунок 1 – Схема расположения основных узлов ГПА-Ц-16

2.2 Принципиальная технологическая схема КЦ № 3 ГКС

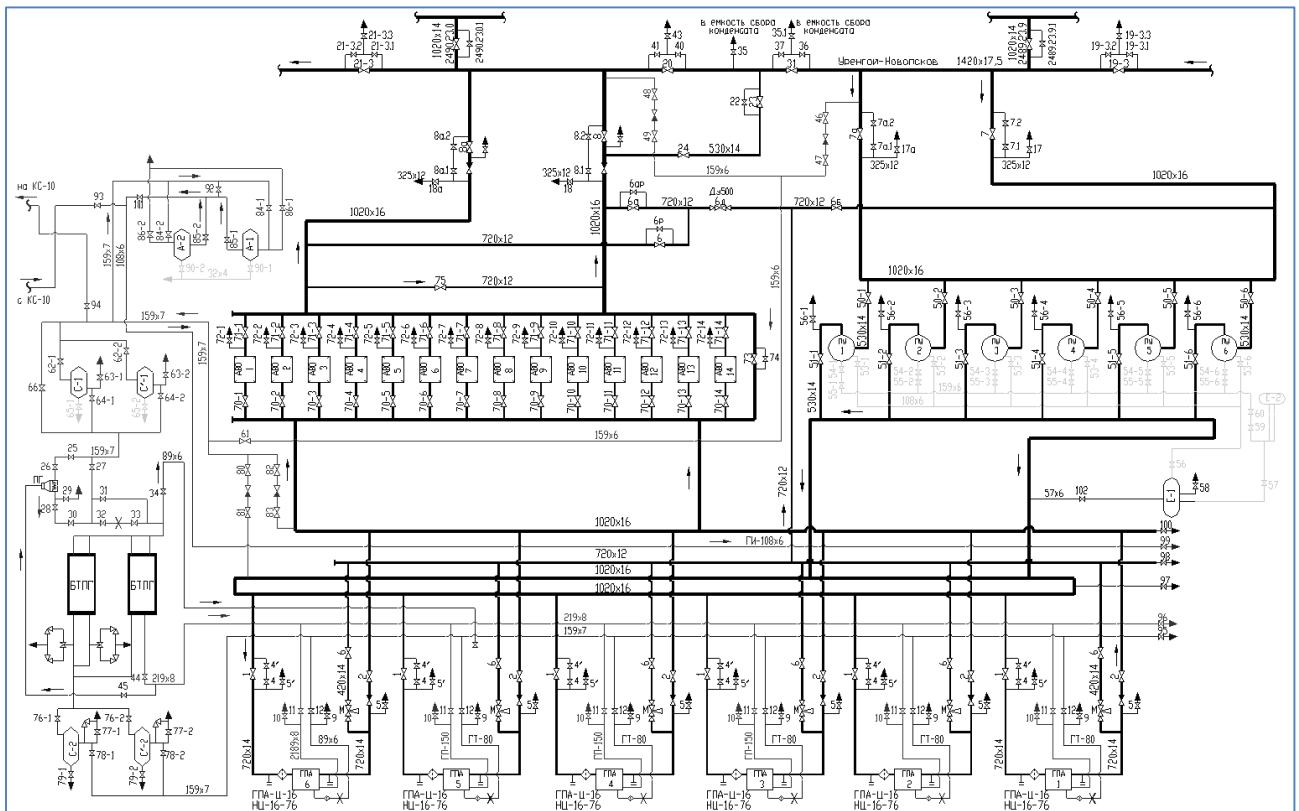


Рисунок 2 - Принципиальная технологическая схема КЦ - 3 ГКС

2.3 Перечень технологического оборудования КЦ-3 ГКС

Перечень технологического оборудования КЦ-3 приведен в таблице 1

Таблица 1 – перечень технологического оборудования КЦ-3

№ п/п	Позиция	Наименование оборудования, материала	Кол-во единиц или длина	Назначение	Техническая характеристика, способ прокладки для газопроводов
1	2	3	4	5	6
Компрессорный цех № 3 ГКС					
Природный газ					
1	Вход газа Г-1000	Всасывающий газопровод-шлейф Ø 1000×16 мм; сталь К60	2000 м	Транспорт газа от узла подключения до установки очистки газа	Ø 1000×16 мм R _{пр} =75 кгс/см ² R _{факт.} =52 кгс/см ²
2	Г-1000 в ПУ	Входной коллектор установки очистки газа Ø 1000 мм; сталь К60	40 м	Подача газа в пылеуловители	Ø 1000×16 мм R _{пр} =75 кгс/см ² R _{факт.} =52 кгс/см ²
3	Ду 500 в ПУ	Входные и выходные газопроводы пылеуловителей ф 520×10 мм; импорт	120 м	Подача газа на очистку и прием очищенного газа от ПУ	Ø 500×10 мм (надземные) R _{пр} =75 кгс/см ² R _{факт.} =52 кгс/см ²
4	ПУ	Циклонный пылеуловитель	6 шт	Очистка газа от механических и жидких примесей	Ø 2000 мм; h=9420 мм Q ₁ =25млн нм ³ /сут. R _{пр} =75 кгс/см ² Ду входных и выходных патрубков 500×12 мм
5	Г-1000 от ПУ до ГПА	Выходной коллектор установки очистки газа, соединительный газопровод, всасывающий коллектор ГПА	368 м	Подача очищенного газа к центробежным нагнетателям	Ø 1020×16 мм R _{пр} =75 кгс/см ² R _{факт.} =52 кгс/см ²
6	Г-700 на ГПА №1-№8	Всасывающие газопроводы ГПА Ø 700×12 мм; импорт	180 м	Подача газа из всасывающего коллектора к центробежным нагнетателям	Ø 700×12 мм (надземные) R _{пр} =75 кгс/см ²
7	ГПА № 1-8	Газоперекачивающие агрегаты: ГПА-Ц-16 с двигателями НК-16СТ и с центробежными нагнетателями типа	8 шт	Сжатие газа до проектного давления	Ном. мощность 16 МВт Производительность проектная 32,68 млн.нм ³ /сут. R _{вх} =51,7 кгс/см ²

№ п/п	Позиция	Наименование оборудования, материала	Кол-во единиц или длина	Назначение	Техническая характеристика, способ прокладки для газопроводов
1	2	3	4	5	6
		НЦ-16/76			$R_{вх}=74,5 \text{ кгс/см}^2$ Габариты: 19770×13500×10650 мм
8	Г-700 на ГПА №1-8	Нагнетательные газопроводы ГПА $\varnothing 700 \times 12$ мм; импорт	300 м	Прием газа от нагнетателей	$\varnothing 700 \times 12$ мм (надземные) $R_{пр}=75 \text{ кгс/см}^2$
9	Г-1000 от ГПА №1-№8 до АВО газа	Нагнетательный коллектор, соединительный газопровод, входной коллектор АВО газа $\varnothing 1000 \times 16$ мм; сталь К60	200 м	Прием газа от нагнетателей и транспортировка его к АВО	$\varnothing 1000 \times 16$ мм $R_{пр}=75 \text{ кгс/см}^2$
10	$\varnothing 400 \times 20$ мм в АВО газа №1-14	Входные газопроводы АВО газа $\varnothing 400 \times 20$ мм; импорт	140 м	Подача газа к АВО	$\varnothing 400 \times 20$ мм (надземные) $R_{пр}=75 \text{ кгс/см}^2$
11	АВО газа №1-14	Аппараты воздушного охлаждения газа «Крезол-Луар» Франция	14 шт	Охлаждение газа	$R_{пр}=75 \text{ кгс/см}^2$ $T_{вх}=65^\circ\text{C}$ $T_{вых}=36^\circ\text{C}$
12	$\varnothing 400 \times 20$ мм в АВО газа №1-14	Выходные газопроводы АВО, импорт	140 м	Прием охлажденного газа от АВО	$\varnothing 400 \times 20$ мм (надземные) $R_{пр}=75 \text{ кгс/см}^2$
13	$\varnothing 1000 \times 20$ мм в АВО	Выходной коллектор АВО, $\varnothing 1000 \times 16$ мм; сталь К60	95,4 м	Прием газа от АВО	$\varnothing 1000 \times 16$ мм $R_{пр}=75 \text{ кгс/см}^2$
14	$\varnothing 1000 \times 20$ мм Г-1000	Обводной трубопровод АВО газа $\varnothing 1000 \times 16$ мм; сталь К60	15,5 м	Транспортировка газа в обход АВО	$\varnothing 1000 \times 16$ мм $R_{пр}=75 \text{ кгс/см}^2$
15	Выход газа Г-1000	Нагнетательный газопровод-шлейф $\varnothing 1000 \times 16$ мм; сталь К60	4000 м	Транспорт газа от АВО до узла подключения	$\varnothing 1000 \times 16$ мм $R_{пр}=75 \text{ кгс/см}^2$ $R_{факт.}=52 \text{ кгс/см}^2$
16	$\varnothing 150 \times 6$ мм Г-100	Трубопровод газа на собственные нужды Ду 150×6 мм; сталь 20	775 м	Транспортировка газа от узла подключения к БПГР	$\varnothing 150 \times 6$ мм $R_{пр}=75 \text{ кгс/см}^2$
17	ПТПГ-30	Подогреватель газа ПТПГ-30	2 шт	Блок подогревателя топливного газа	$T_{max}=70^\circ\text{C}$ $T_{min}=-20^\circ\text{C}$ $T_{сред}=40-60^\circ\text{C}$ $R_{расч}=35-100 \text{ кгс/см}^2$

№ п/п	Позиция	Наименование оборудования, материала	Кол-во единиц или длина	Назначение	Техническая характеристика, способ прокладки для газопроводов
1	2	3	4	5	6
18	ГС	Сепаратор	4 шт	Отделение от газа жидких примесей в системе подготовки импульсного газа	$R_{пр}=75 \text{ кгс/см}^2$ $V=1,6 \text{ м}^3$ Диаметр входных и выходных патрубков -150мм
19	БОИГ	Адсорберы	2 шт	Осушка газа в системе подготовки импульсного газа	$R_{раб}=75 \text{ кгс/см}^2$ Объем-0,36м ³
20	ГИ-150	Коллектор импульсного газа от адсорбера до «гитары» Ø 159 сталь 20	26 м	Подача газа КИПиА к кранам ГПА	Ø 159, сталь 20 $R_{пр}=75 \text{ кгс/см}^2$
21	ГИ-80	Трубопровод импульсного газа Ø 57, сталь 20	1200 м	Транспортировка газа КИПиА к кранам узла подключения	Ø 57, сталь 20 $R_{пр}=75 \text{ кгс/см}^2$
22	БОИГ	Блок осушки и хранения газа	2 шт.	Подача газа КИПиА к кранам ГПА	$R_{пр}=75 \text{ кгс/см}^2$
Масло турбинное					
1	ГПА	Маслобаки ГПА Маслобаки двигателей	2 бака 6 баков	Вмещает турбинное масло для систем смазки и уплотнения	$V_{общ}=12,4 \text{ м}^3$
2		Блок маслоочистки и регенерации масла	1 шт	Перекачка масла и очистка масла	Оборудование: ПСМ2-4

2.4 Характеристика маслоочистительной машины ПСМ2-4

2.4.1 Назначение установки ПСМ2-4

В данной работе рассматриваю маслоочистительную машину ПСМ2-4. Маслоочистительная машина имеет заводскую маркировку «ПСМ2-4» – сепараторная маслоочистительная установка (рисунок 3) и предназначена для сушки под вакуумом трансформаторных масел, а также отделения их от воды и очистки от механических примесей. Установка может быть использована для

аналогичной очистки минеральных смазочных масел, имеющих вязкость при температуре 500 °С не более 70мм²/с.

Установка используется на электростанциях, подстанциях, других энергохозяйствах и на предприятиях, занимающихся регенерацией масел технического назначения. Расположена установка в блоке маслоочистки и регенерации масла агрегата ГПА-Ц-16.

2.4.2 Условия эксплуатации установки ПСМ2-4

На установке ПСМ2-4 обработка агрессивных жидкостей не допускается. Рабочие параметры относятся к его работе при температуре окружающей среды 20°С и подогреве масла до 65°С. Исполнение установки ПСМ2-4, в части воздействия климатических факторов внешней среды – УХЛ, категория по месту размещения при эксплуатации – 4, в соответствии с ГОСТ 15150-69. Исполнение установки ПСМ2-4 – не сейсмостойкое и не взрывобезопасное.

- температура окружающей среды.....283-308K(10-35°С)
- атмосферное давление.....84-106,7 кРа (630-800 мм рт. ст)
- высота над уровнем моря.....до 2000
- помещение.....пожаро- взрывобезопасное

2.4.3 Технические характеристики установки ПСМ2-4

Технические характеристики установки ПСМ2-4 приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Технические характеристики установки ПСМ2-4

Наименование параметра		Ед. изм.	ПСМ2-4
Номинальная производительность при температуре окружающей среды 20 °С при очистке методом	кларификации	м ³ /ч	4±0,2
	пурификации		
Содержание механических примесей в масле после одного цикла очистки методом кларификации при исходном содержании механических примесей до 0,08 %, не более		%	2,8±0,2
Содержание воды в масле после одного цикла отделения методом пурификации при исходном содержании воды до 1 %, не более		%	0,005
Содержание масла в отходах воды, не более		%	1,0
Электрическая прочность изоляционного масла, осушенного			

установкой, определенная в стандартном маслопробнике, не более		кВт	50	
Наименьшее количество масла, которое можно очистить		м ³	0,3	
Степень нагрева масла в электронагревателе при разряжении в вакуум-баке не ниже 0,65 кгс/см ²		°С	30±3	
Вакуумметрическая высота всасывания, не менее		м масл. ст.	2,5	
Высота нагнетания при включенном фильтр-прессе, не менее		м масл. ст.	20	
Эквивалентная поверхность разделения (индекс производительности)	по легкой фракции	м ²	10236,9	
	по тяжелой фракции		5047,04	
	полная		15283,94	
Частота вращения барабана		об/мин	6600±40	
Мощность	сепаратора	установленная	5,5	
		потребляемая	5,1	
	электронагревателя	установленная	кВт	50,5-43
		потребляемая		
	вакуум-насоса	установленная	0,25	
		потребляемая	0,18	
	общая	установленная	56,25-48,75	
		потребляемая	55,78-48,28	
Напряжение		В	380/220	
Частота		Гц	50	

2.5 Описание технологического процесса установки ПСМ2-4

2.5.1 Устройство и работа установки ПСМ2-4

Установка ПСМ2-4 (рисунок 3) состоит из следующих узлов:

- центробежный сепаратор (очистителя-разделителя) 1, - окно для переполнения барабана 2, - крышка маслосборника 3; - окно для наблюдения за сливом масла 4, - шкаф управления 5, - панель управления 6, - вакуум-бак с электронагревателем 7, - кран пробко-спускной для сброса вакуума 8, - рукоятка автоматического выключателя 9, - зажим заземления 10, - рама 11, - диафрагма 12, - указатель уровня масла в вакуум-баке 13, - кран пробко-спускной для отбора пробы масла 14, - вентиль дренажный 15, - штуцер для присоединения шланга для слива отсепарированной воды 16, - манометр 17, - указатель заполнения маслом чаши сепаратора 18, ручка тормоза барабана 19,

- маховик припора 20, - зажим маслосборника 21, - указатель слива отсепарированной воды 22, - футорка для установки сменного манометра 23, - сменный манометр 24, вакуум-насос 25, - вентиль вакуумного трубопровода 26, - вентиль электронагревателя 27, вентиль вакуум-бака 28, - кран, регулирующий уровень масла в вакуум-баке 29, - кран пробно-спускной для отбора грязного масла 30, - насосы масляные (нагнетающий и откачивающий) 31, - клапан откачивающего насоса 32, - клапан нагнетательного насоса 33, - фильтр грубой очистки 34, - кран пробно-спускной для отбора пробы масла 35, - входной кран 36, - вентили слива отсепарированной воды 37, 39; - выходные краны 38, 41; - вентиль слива из чаши сепаратора 40, - кран на входе в фильтр-пресс 42, - фильтр-пресс 43, - барабан 44, - вход грязного масла А, выход чистого масла Б.

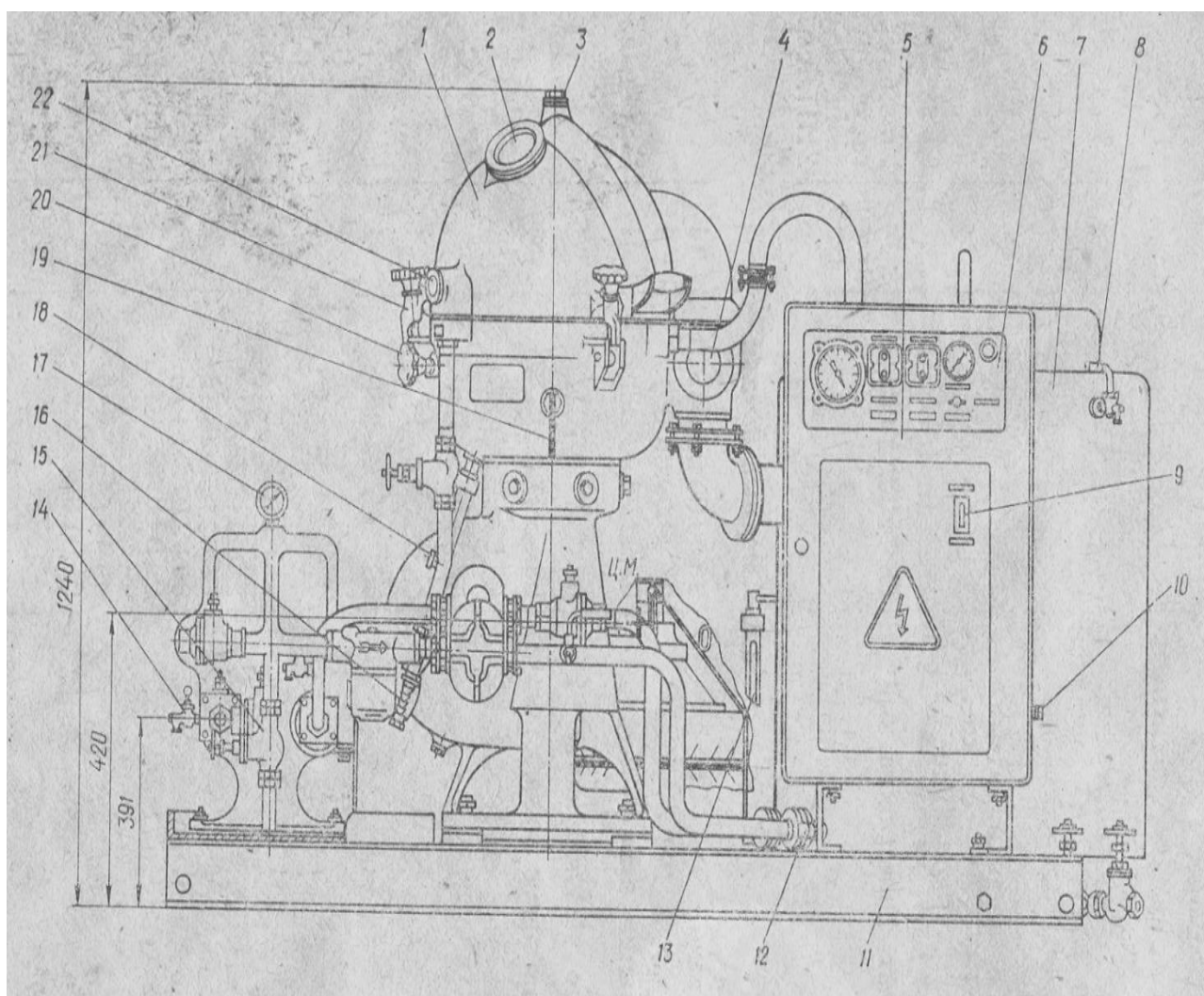


Рисунок 3 – Основные узлы установки ПСМ2-4 (вид сбоку)

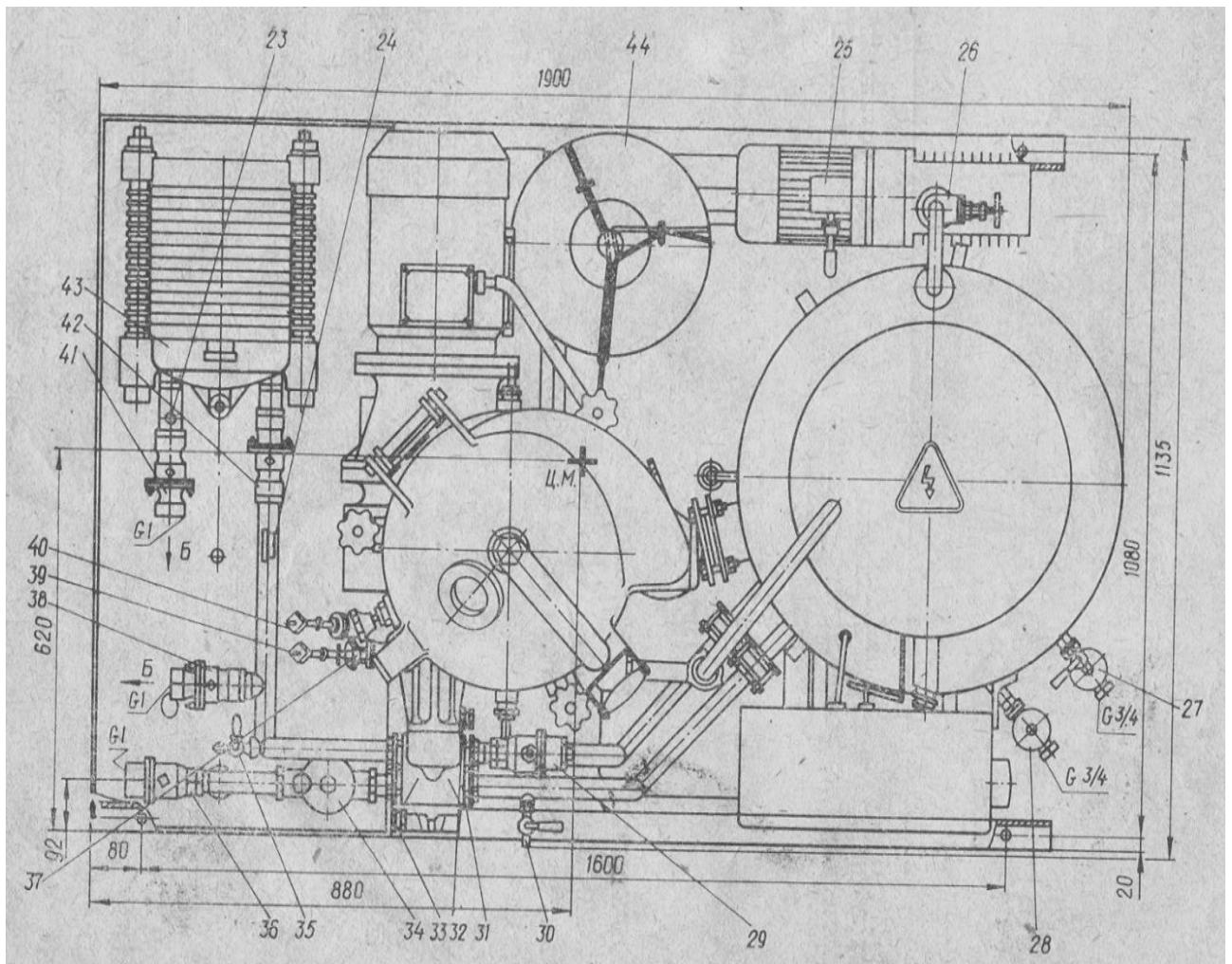


Рисунок 3.1 – Основные узлы установки ПСМ2-4 (вид сверху)

2.5.2 Принцип работы и устройство сепаратора

Принцип действия сепаратора (рисунок 4) основан на разделении жидкостей с различными плотностями и отделения механических примесей под действием центробежных сил, возникающих при вращении барабана. Очищаемая жидкость всасывающей секции шестеренчатого насоса подается в барабан сепаратора (если необходим подогрев, то через подогреватель), где и происходит разделение жидкостей и отделение механических примесей. Чистая жидкость нагнетающей секции насоса откачивается в соответствующую емкость, а отсепарированная вода отводится самотеком. Механические примеси отлагаются на стенках барабана.

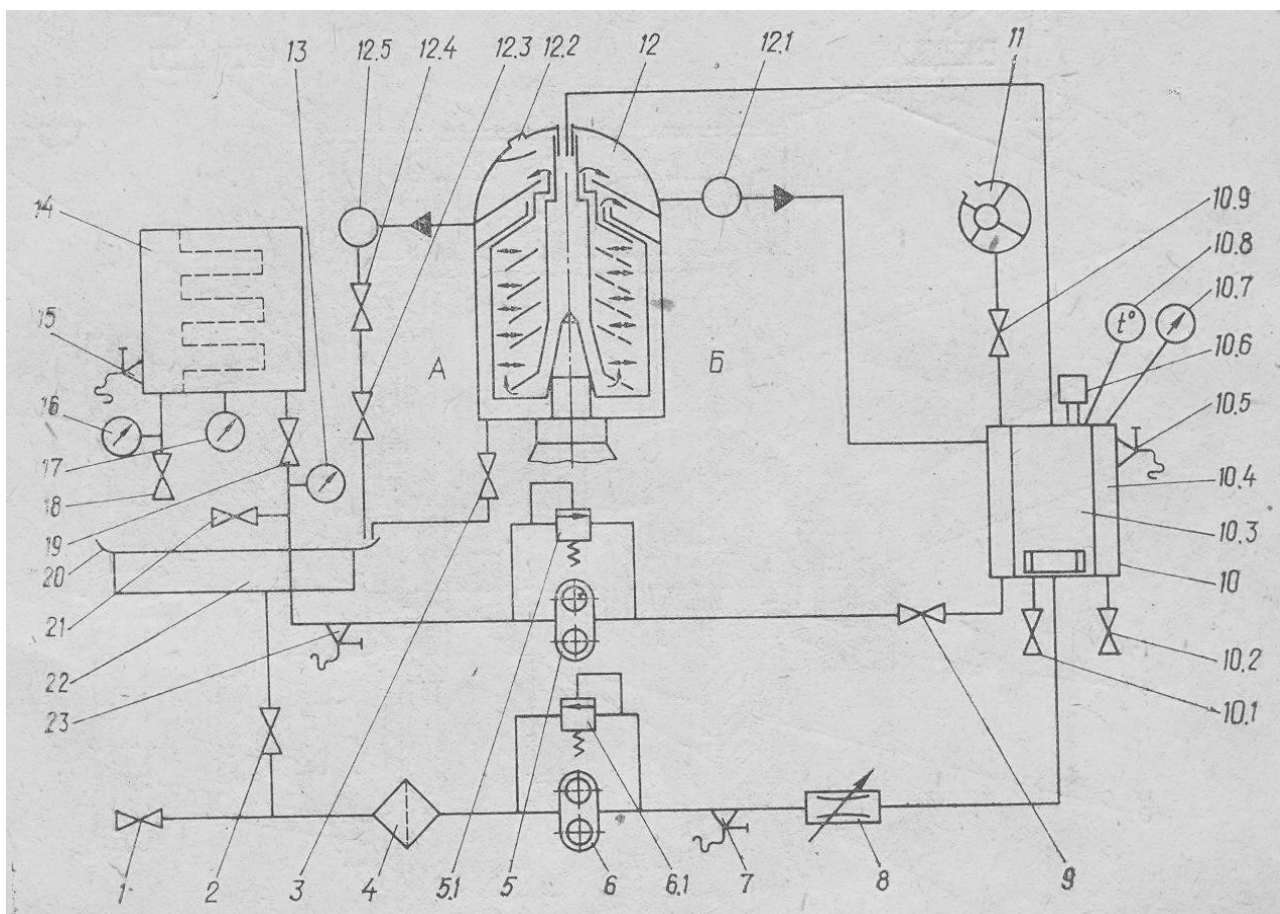


Рисунок 4 – принципиальная схема установки ПСМ2-4

1. Механизм сепаратора. На чугунной станине сепаратора, смонтирована винтовая пара, состоящая из вертикального вала, винтового колеса и фрикционной муфты. Горизонтальный вал, связанный с валом двигателя через фрикционную муфту, вращается вместе с насаженным на него винтовым колесом по часовой стрелке. Винт выполнен заодно с вертикальным валом. Верхней опорой вертикального вала служит двухрядный шариковый радиально-сферический подшипник. Осевые усилия от вертикального вала и барабана воспринимает нижняя опора, состоящая из радиально-сферического подшипника, упорного подшипника. Оба подшипника заключены в общую втулку, опирающуюся на пружину. Через упругую муфту, вращение от горизонтального вала передается к масляным насосам.

2. Маслосборник – верхняя откидывающаяся часть сепаратора служит для нагнетания грязного и откачивания чистого масла и отсепарированной воды. Внутренняя полость маслосборника разделена разделительными

тарелками на две камеры. Верхняя камера служит для откачивания чистого масла, нижняя – для откачивания отсепарированной воды. На корпусе маслосборника имеются смотровое окно, для наблюдения за работой сепаратора и крышка маслосборника сепаратора, для доступа при проведении технического обслуживания.

3. Барабан – основной рабочий орган сепаратора, в котором вода и механические примеси отделяются от масла. В зависимости от степени загрязнения очищаемого масла водой или механическими примесями барабан может быть собран для очистки от механических примесей (кларификация) или для отделения воды (пурификация).

4. Насос. Для нагнетания масла в сепаратор и откачивания чистого масла установка снабжена сдвоенным шестеренчатым насосом.

5. Электронагреватель с вакуум-баком (рисунок 3) служит для нагрева масла и создания разрежения с целью повышения качества очистки масла, увеличения производительности и обеспечения процесса сушки очищаемого масла. Номинальная мощность электроподогревателя – 57,6 кВт.

Конструктивно электронагреватель объединен с вакуум-баком. Шесть нагревательных блоков закреплены на верхнем торцевом днище электронагревателя и соединены по схеме.

6. Фильтр-пресс 43 (рисунок 3.1) служит для дополнительной очистки масла от механических примесей после сепаратора. Фильтр-пресс представляет собой вертикально установленный сосуд, разделенный внутри горизонтальной перегородкой на две полости – нижнюю полость грязного масла и верхнюю полость чистого масла. В цилиндрическом корпусе фильтр-пресса установлены фильтрующие элементы «Нарва 6-4». Фильтрующие элементы представляют пакет бумажных колец, набранных на шестигранном стержне. Для предохранения фильтрующего элемента от разрушения при повышении перепада давления на фильтр-прессе имеется перепускной клапан.

Очистка масла осуществляется следующим способом. Масло после сепарирования, содержащее примеси, не отделившиеся в сепараторе, насосом

нагнетается в полость грязного масла фильтр-пресса. Под действием гидравлического давления масло продавливается между плоскостями смежных колец пакета, при этом механические примеси задерживаются.

7. Шкаф управления 5 (рисунок 3) представляет собой плоский металлический ящик. На передней стенке шарнирно укреплена дверка шкафа, обеспечивающая доступ к электроаппаратуре. Внутри шкафа управления смонтирована пусковая аппаратура и предохранители.

Через отверстие в дверке шкафа управления выведена рукоятка автоматического выключателя. На боковой стенке внизу расположен зажим заземления для подключения заземляющего провода. На панели управления смонтированы: кнопочный пост управления двигателем сепаратора (рисунок 4); выключатель электронагревателя; кнопочный пост управления вакуум-насоса; сигнальная лампа; вакуумметр, показывающий разрежение в вакуум-баке; термометр, показывающий температуру масла на выходе.

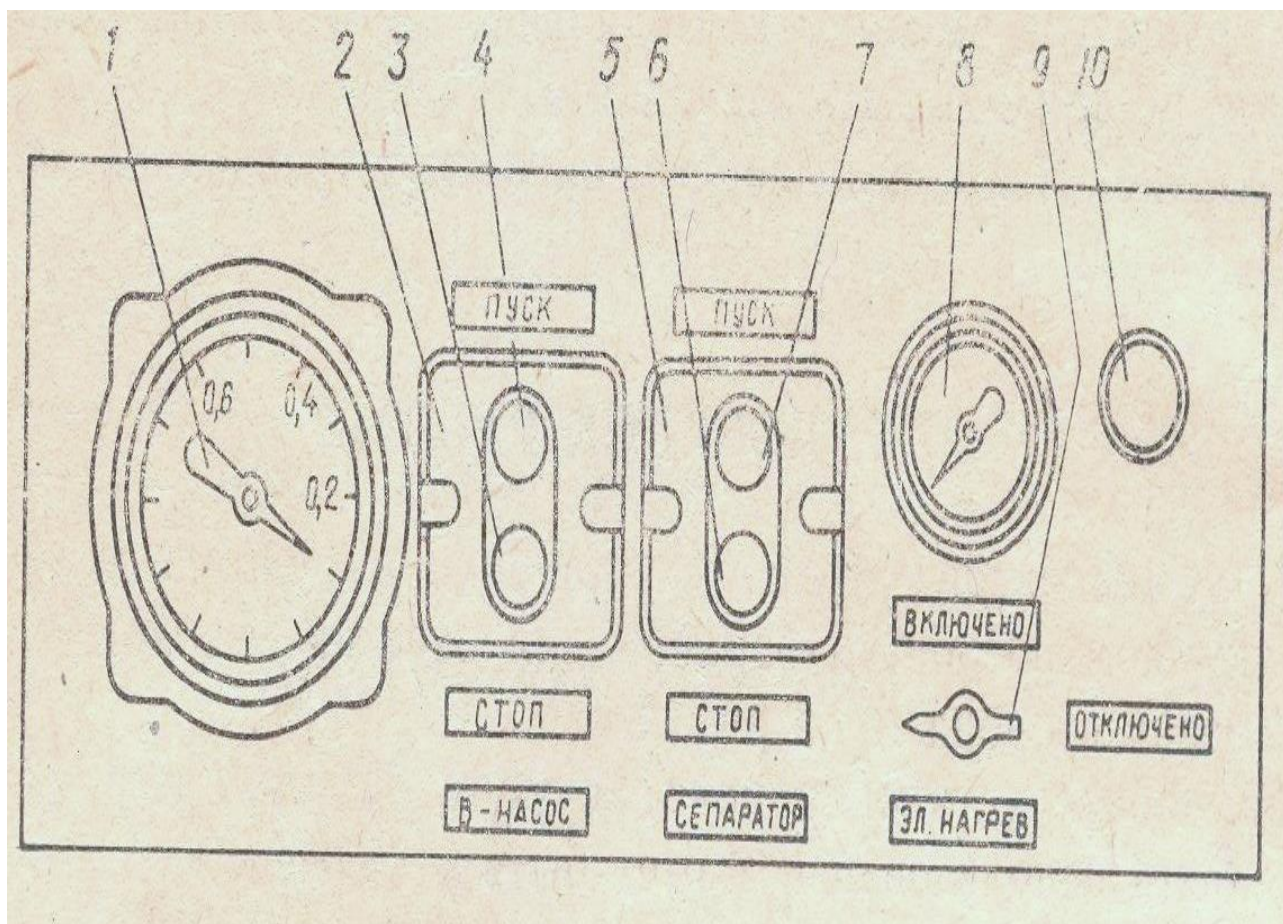


Рисунок 5 – Пост управления двигателем сепаратора

Привод сепаратора и насосов осуществляется асинхронным двигателем, мощностью 5,5 кВт. Включение двигателя производится магнитным пускателем при нажатии кнопки ПУСК пост управления. Электронагреватель включается в работу магнитным пускателем, приводящего в движение насосы. При достижении температуры масла 60-70°C, температурное реле срабатывает и разрывает цепь катушки промежуточного реле, его контакты размыкаются и отключают втягивающую катушку пускателя, который отключает электронагреватель. Включение двигателя вакуум-насоса осуществляется магнитным пускателем, который срабатывает при нажатии кнопки ПУСК кнопочного поста управления.

Для защиты при коротких замыканиях установлены плавкие предохранители: с плавкой вставкой на 35-40 А – в линии двигателя сепаратора; с плавкой вставкой на 4 А – в линии двигателя вакуум-насоса; с плавкой вставкой на 4 А – в линии управления.

На рисунке 5 представлена принципиальная схема установки ПСМ2-4. В схеме выделяются две линии: силовая на напряжение 380 В и управления на напряжение 220 В. Включение шкафа осуществляется автоматическим выключателем. При этом напряжение подается как в линию управления, так и в силовую линию и загорается сигнальная лампа, показывающая, что шкаф включен и напряжение подано.

2.6 Меры безопасности при обслуживании установки ПСМ2-4

Обслуживание установки ПСМ2-4 должно проводиться согласно плану ТО, в противном случае несоблюдение инструкции может привести к аварии с серьезными последствиями.

К обслуживанию и работе на установке допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинскую комиссию, обученные по устройству установки по соответствующей программе, аттестованные перед допуском к

самостоятельной работе технической комиссией и сдавшие экзамен по ПТЭЭП, ПТБ, ППБ. Проверка знаний по обслуживанию установки, проводится:

- по ПТБ, ППБ - один раз в год;
- по ПТЭЭП - один раз в два года.

Перед выполнением работ на установке персонал должен пользоваться специальной одеждой, обувью и средствами индивидуальной защиты, выдаваемых согласно действующим нормам. Установка ПСМ2-4 в процессе эксплуатации должна быть обязательно заземлена.

Стоит заметить, что основными вредным факторам при работе установки является трансформаторное масло, которое очень канцерогенно.

2.6.1 Требования безопасности перед началом работы установки ПСМ2-4

Технический персонал перед началом работы должен изучить устройство установки ПСМ2-4 и проинструктирован инженером компрессорного цеха. Перед началом работы необходимо подготовить индивидуальные средства защиты. Затем нужно осмотреть рабочее место и подходы к нему, в случае необходимости удалить разлившиеся масло.

Необходимо убедиться в том, что установка отключена от электросети и отсечена задвижками, находящимися на коллекторе маслохозяйства. Проверить исправное состояние заземляющего устройства, инструмента, вентиляции и освещения, наличие первичных средств пожаротушения. В случае выявления устранить несоответствия.

Во избежание разбалансировки барабана необходимо следить, чтобы посадочные поверхности деталей барабана были без забоин, вмятин и других дефектов. Проверить уровень масла в масляной ванне механизма по масломеру.

Вакуум-насос заправить вакуумным маслом МВ-6 до уровня указанного на стебле масломера. Тормоза барабана у неработающей установки опущены в рабочее положение, т.е. должны упираться в барабан. При поворотах барабан

должен плавно и свободно вращаться вместе с вертикальным и горизонтальным валом, при этом не должно быть заеданий в механизме и насосе.

2.6.2 Требования безопасности во время работы установки ПСМ2-4

Необходимо проверить правильность положения припоров барабана и тормозов. Затем подать напряжение на установку и кнопкой "пуск" включить электродвигатель сепаратора. После набора оборотов сепаратора до 6600 об/мин открыть кран подачи масла в установку. После появления масла в патрубке отвода чистого масла, выключателем на щите управления выключить электроподогреватель.

Во время работы установки постоянно следить за показаниями приборов, работой вращающихся механизмов. При выявлении дефектов немедленно остановить установку, до полного их устранения. Температура очищаемого трансформаторного масла не должна превышать 700°C.

Персонал обязан следить за состоянием загазованности, при необходимости включать и отключать приточно-вытяжную вентиляцию на электрощите, питающим ПСМ2-4.

2.6.3 Требования безопасности по окончании работы установки ПСМ2-4

Остановку производить в следующем порядке: отключить электронагреватель на щите управления; через 15 минут перекрыть кран подачи грязного масла в установку; после того, как прекратится отлив чистого масла через патрубок между сепаратором и вакуум-бочкой, выключить сепаратор; закрыть кран выхода чистого масла с установки в емкость, затем отпустить оба тормоза барабана; с отключенной установки и остановленного барабана сепаратора удалить остатки масла; разобрать и почистить сепаратор, собрать и установить его на место; обо всех выявленных нарушениях в режиме работы установки доложить инженеру компрессорного цеха.

2.6.4 Требования безопасности в аварийных ситуациях

Во избежание аварии категорически запрещается: включать подогреватель масла до появления масла в смотровом окне чистого масла; работать на установке с повышенной вибрацией и при возникновении постороннего шума; включать установку при закрытом кране на выходе из установки; о любых неисправностях необходимо сообщать ИТР цеха; устранять неисправности, без уведомления инженера компрессорного цеха; при несчастном случае немедленно прекратить работу, обратиться за медпомощью и сообщить о происшедшем по инстанции.

2.6.5 Подготовка к работе установки ПСМ2-4

При подготовке к пуску установки необходимо выполнить следующие требования: установка должна быть выставлена по уровню и установлена непосредственно на свою раму; установка ПСМ2-4 должна быть исправной, чистой и иметь положенное количество смазки; барабан должен быть собран для работы по одному из методов сепарации – кларификации или пурификации; все болтовые соединения должны быть прочно затянуты; стопорные припоры вывинчены до упора, чтобы во время работы припоры не соприкасались с барабаном; тормоза у неработающей установки должны находиться в рабочем положении, т.е. должны быть прижаты к барабану, чтобы пружины испытывали меньшее напряжение; вакуум-насос должен быть заправлен маслом до уровня, указанного на стекле масломера; необходимо проверить уровень масла в масляной ванне механизма по уровню на стекле масломера; входной кран (рисунок 3.1) должен быть закрыт; установка должна быть достаточно освещена и иметь свободный доступ для обслуживания; необходимо проверить соответствие напряжения сети напряжению, указанному на табличках двигателей; необходимо проверить нагревательные элементы на сопротивление изоляции; тормоза следует отвести от барабана, для чего ручки тормозов

опустить вниз; барабан следует повернуть вручную. При проворачивании он должен плавно вращаться вместе с вертикальным и горизонтальным валами.

2.6.6 Порядок работы установки ПСМ2-4

1. Работа установки в режиме кларификации под вакуумом. Собрать барабан для очистки методом кларификации. При работе установки под вакуумом фильтр-пресс (рисунок 3.1) может быть отключен.

Необходимо привести краны и вентили в следующие состояния: закрыть входной кран, дренажный вентиль, вентиль вакуумного трубопровода, дренажные вентили, вентиль слива масла из чаши сепаратора, вентили слива отсепарированной воды, пробноспускные краны. Если необходима фильтрация масла через фильтр пресс - открыть краны, а манометр ввинтить в футорку, переставив пробку с выходного трубопровода фильтр-пресса на входной трубопровод на место манометра. Если же фильтр-пресс не будет использоваться в работе - открыть кран, а манометр и пробку установить на трубопроводах.

Проверить правильность положения припоров и тормозов барабана. Припоры должны быть выведены полностью из соприкосновения с барабаном, для чего оба маховика припоров вывинтить полностью до упора. Тормоза должны быть отведены от барабана, для чего обе ручки тормозов опустить вниз. Включить установку в сеть, для чего рукоятку автоматического выключателя перевести в верхнее положение. Если электрическая сеть в порядке, то при включении загорится сигнальная лампа на панели (рисунок 4) шкафа управления. Нажатием кнопки «ПУСК» (рисунок 4) включить двигатель сепаратора. После того, как барабан сепаратора наберет полную частоту вращения, начинать плавно открывать входной кран (рисунок 3.1) на панели управления. После появления струи масла в окне для наблюдения за стоком чистого масла включить электронагреватель рукояткой (рисунок 4) на панели управления.

Так как установка поставляется отрегулированной на максимальную пропускную способность, то для получения максимальной производительности кран (рисунок 3.1) открывать на полный проход необходимо медленно и плавно. При этом на смотровом окне не должно быть интенсивного забрызгивания, которое указывает на то, что регулирование установки нарушено и его нужно восстановить.

Регулировать установку нужно в следующем порядке: редукционный клапан полностью закрыть; краном дать установке малую производительность (около 2000 л/ч).

После того, как установится циркуляция масла, включить электронагреватель и вакуум-насос. Когда температура масла достигнет 65-70° С, а вакуум устойчивой величины, медленно и плавно продолжать открывать кран, до появления брызг на смотровом окне. После этого прекратить открытие крана и начать открывать редукционный клапан до положения, при котором исчезнут брызги на окне.

Открыть вентиль вакуумного трубопровода. При исправном насосе и трубопроводе масло из вакуум-бака равномерно откачивается. Если насос не откачивает масло из вакуум-бака, о чем свидетельствует повышающийся уровень масла, плавно приоткройте кран. При этом вакуум будет снижен и насос будет откачивать масло.

Во время работы установки необходимо следить за показаниями приборов, чтобы при отклонениях от нормального режима работы своевременно устранять причины, вызывающие эти отклонения.

Опорожнение трубопровода дренажа чаши сепаратора производится открытием вентиля. При этом, если в чаше сепаратора скопилось масло, оно сольется в поддон. Однако в этом случае вакуум в установке обязательно будет потерян, поэтому дренирование чаши таким способом можно производить только в крайне необходимом случае.

Особое внимание необходимо уделять работе вакуум-насоса. Перед каждым пуском установки следует проверять уровень масла в вакуум насосе по

черте на стекле масломера. Недостаток масла следует пополнять, так как в противном случае насос будет работать неудовлетворительно. Заливать вакуумное масло необходимо той марки, которая указана в паспорте вакуум-насоса.

Необходимо следить за уровнем масла в вакуум-баке и не допускать засасывания масла вакуум-насосом, особенно при работе с сильно обводненными маслами, дающими большое количество пены. В случае, если не удастся предотвратить попадание в вакуум-насос, нужно отказаться от очистки под вакуумом, а предварительно очистить масло способом пурификации.

2. Работа установки в режиме кларификации под атмосферным давлением.

При работе этим методом вакуумная система не работает. Фильтр-пресс может использоваться, в зависимости от того, требуется ли дополнительная очистка масла после сепаратора.

Барaban должен быть собран для очистки методом кларификации.

Привести краны и вентили в следующие состояния: закрыть входной кран (рисунок 3.1), дренажный кран, вентиль вакуумного трубопровода, дренажные вентили, пробно-спускные краны; открыть краны; вентиль слива масла из чаши сепаратора, вентили слива отсепарированной воды могут быть закрыты или открыты. Проверить правильность положения припортов барабана и томов. Произвести включение установки в сеть и включение двигателя сепаратора.

Когда установка наберет полную частоту вращения, плавным и медленным поворотом ручки входного крана подать масло в машину. Когда отсепарированное масло начнет отливаться через патрубок в вакуум-бак, проверить наличие установившейся циркуляции масла пробно-спускным краном и включить электронагреватель поворотом рукоятки (рисунок 4) на панели управления.

3. Работа установки в режиме пурификации.

Собрать барабан для очистки методом пурификации. Привести краны и вентили в следующие состояния: закрыть входной кран (рисунок 3),

дренажный кран, входной и выходной краны фильтр-пресса, вентиль вакуумного трубопровода, дренажные вентили, пробно-спускные краны; открыть краны, пробно-спускной кран, вентили слива отсепарированной воды; вентиль слива масла из чаши сепаратора может быть закрыт или открыт.

Трубопровод отсепарированной воды через штуцер соединить с емкостью, в которую будет откачиваться отсепарированная вода, или с промышленной канализацией. Подготовить воду в количестве 10 л для создания водяного затвора. Температура воды должна быть близкой к температуре очищаемого масла. Проверить правильность положения приборов барабана и тормозов. Произвести включение установки в сеть и включение двигателя сепаратора.

После того, как барабан выйдет на полную частоту вращения, создать в барабане водяной затвор. После создания водяного затвора плавно открыть входной кран. Включить электронагреватель поворотом рукоятки (рисунок 5) выключателя в положение «ВКЛЮЧЕНО».

2.6.7 Остановка установки ПСМ2-4

Остановку производить в следующей последовательности: выключить электронагреватель поворотом рукоятки в положение «ОТКЛЮЧЕНО»; закрыть входной кран (рисунок 3); выключить двигатель вакуум-насоса нажатием кнопки (рисунок 5) «СТОП»; после того, как прекратится слив чистого масла в окне, выключить двигатель сепаратора нажатием кнопки «СТОП»; отключить установку от сети переводом в нижнее положение рукоятки автоматического выключателя на дверке шкафа управления; выключить тормоза барабана, для чего плавно и одновременно повернуть вверх ручки; закрыть входной кран и выходной кран, если использовался фильтр-пресс или закрыть кран, если пресс-фильтр не работал.

2.7 Техническое обслуживание установки ПСМ2-4

2.7.1 Разборка и сборка сепаратора

Разборку сепаратора установки нужно начинать с разборки барабана в таком порядке: отвинтить зажимы и открыть сепаратор, подняв маслосборник за ручку; зажать барабан припорами, вращая маховики по часовой стрелке, при этом нужно следить, чтобы припоры вошли в пазы на корпусе барабана; отвинтить фрикционным ключом (рисунок 6) в направлении по часовой стрелке малую гайку барабана; снять горловину кларификатора, если барабан собран для кларификации или регулирующее кольцо, если барабан собран для пурификации; снять малое уплотнительное кольцо; отвинтить специальным ключом (рисунок 6) в направлении по часовой стрелке большую гайку барабана; снять крышку и большое уплотнительное кольцо; ввинтить в верхнюю часть дискодержателя съемник (рисунок 6) и с его помощью вынуть из барабана дискодержатель с полным набором тарелок; удалить шприцом или сифонной трубкой масло из корпуса барабана; отвинтить в направлении по часовой стрелке пробку и снять шайбу; отвинтить специальным ключом гайку (рисунок 6); ввинтить съемник (рисунок 6) в корпус барабана (рисунок 3) и снять корпус барабана с вертикального вала.

Закончив разборку барабана, слить масло из ванны зубчатой передачи, отвинтив сливную пробку (рисунок 3). Снять крышку люка. Отвинтить гайки крепления двигателя и снять его вместе с ведущей полумуфтой и вынуть фрикционные колодки. Отсоединить трубопроводы от насоса, отвинтить гайки крепления насоса и снять его. Отвинтить гайки крепления кронштейна, вынуть в сторону двигателя горизонтальный вал в сборе, слегка постукивая свинцовым или медным молотком в торец вала со стороны насоса. Вывинтить винты буферов, вынуть пружины и крючком (рисунок 6) вынуть буфера (рисунок 3). Снять с вертикального вала колпачок. Снять кожух горловой опоры и прокладку под ним, отвинтив предварительно крепящие кожух винты.

Регулировать положение вертикального вала нужно в следующей последовательности: измерить размер А после того, как вертикальный вал установлен на место: отвинтить контргайку ввертыша; ввинтить ключом (рисунок 6) ввертыш (рисунок 3.1) на несколько витков, если вал нужно поднять или вывинтить на несколько витков, если вал нужно опустить; измерить вновь размер А, если он соответствует требуемому, завинтить контргайку ввертыша.

В этих случаях следует установить в трубопровод между нагнетающим насосом и электронагревателем диафрагму (рисунок 5). Требуемая диафрагма определяется опытным путем. Послеустановки диафрагмы необходимо произвести регулирование редукционного клапана.

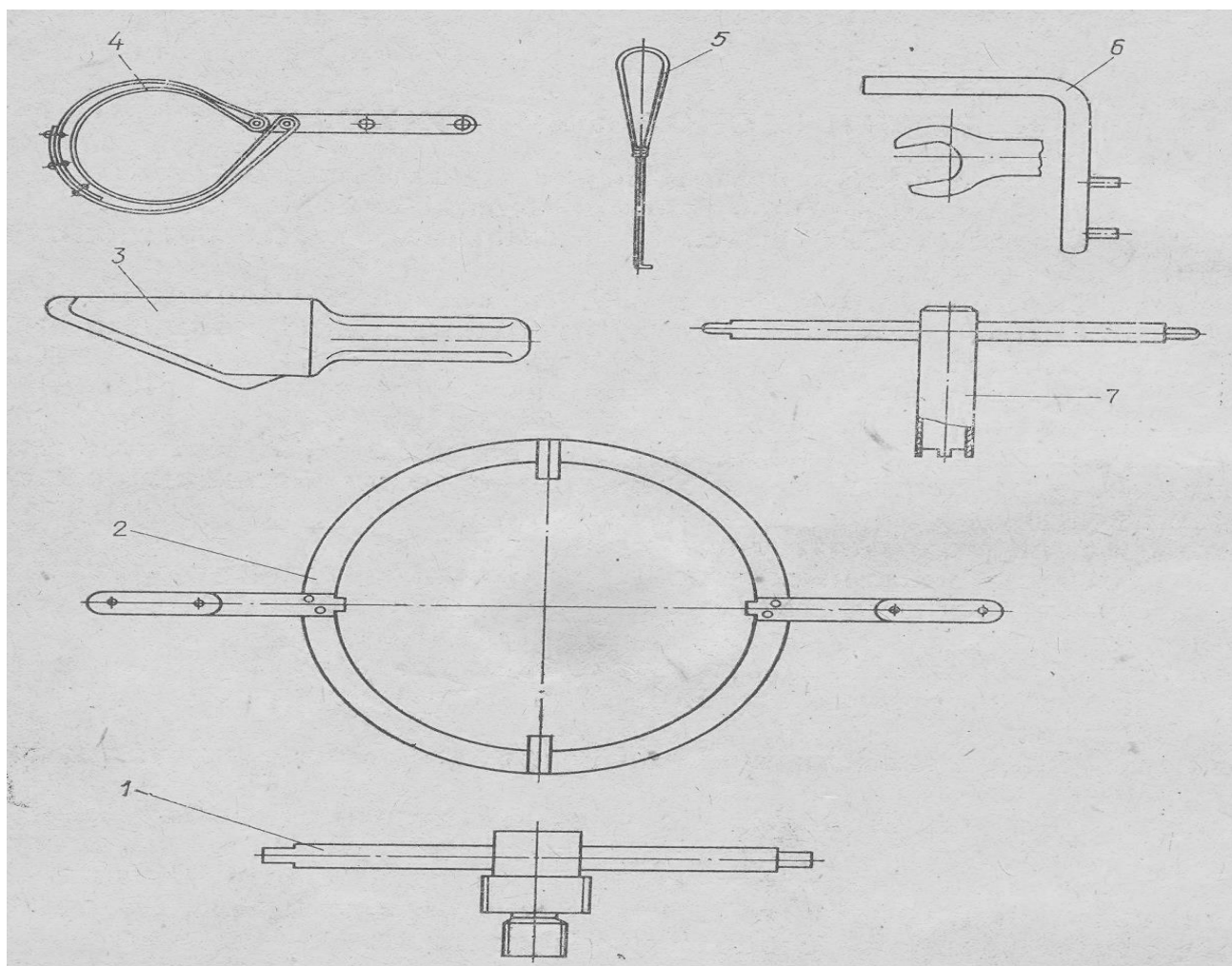


Рисунок 6 – Принадлежности

2.7.2 Смазка сепаратора установки ПСМ2-4

Механизм сепаратора смазывается разбрызгиванием масла, заливаемого в масляную ванну винтовой передачи. Подача масла к подшипнику горловой опоры производится механическим путем вращения упорного подшипника. Уровень масла в ванне контролируется по риску на стекле масломера. Для смазки установки следует применять масло индустриальное И-30А или И-40 А ГОСТ 20799-75. Масло, применяемое для смазки установки, должно быть бескислотным. В новом сепараторе в первое время его эксплуатации необходимо полностью менять масло через каждые 20-25 часов работы. В дальнейшем менять масло необходимо через каждые 200-250 часов работы.

2.7.3 Уход за установкой ПСМ2-4 в перерывах между работой

При остановке установки необходимо очистить барабан от отложившейся грязи и воды, так как оставшиеся продукты сепарации в барабане приведут к его коррозии, а при кратковременной остановке и новом запуске – к вибрации.

Если установка останавливается на длительное время, барабан сепаратора необходимо разобрать, очистить от грязи, промыть и протереть, снять корпус барабана с вертикального вала, все детали барабана тщательно законсервировать, после чего барабан собрать без окончательной затяжки большой и малой гаек и хранить отдельно от установки. Проверить состояние фильтра грубой очистки, муфт привода сепаратора и насосов, зубчатой передачи и двигателей. Замеченные неисправности устранить, а износившиеся детали заменить новыми. Слить масло из электронагревателя, вакуум-бака, масляной ванны зубчатой передачи.

Если установка останавливается на непродолжительное время, масло сливать не обязательно, но во всех случаях барабан следует очищать от накопившейся грязи. В ходе нормальной работы установки необходимо периодически очищать от осадка. Время работы установки между очистками барабана определяется практически в зависимости от степени загрязнения

масла. При очистке сильнозагрязненного масла период между очистками барабана составляет примерно – 2 часа работы.

2.8 Анализ производственной безопасности с выявлением несоответствия норм

В ходе ведения технологического режима установки ПСМ2-4, наблюдение за работой оборудования и его обслуживании машинист технологического компрессора может быть подвержен воздействию различных физических и химически опасных и вредных производственных факторов.

Идентификация опасных и вредных производственных факторов на установке ПСМ2-4, действующих на машиниста технологического компрессора в зависимости от оборудования и возможные последствия их воздействия на организм человека приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Идентификация ОВПФ

Наименование вида работ	Наименование оборудования	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор	Мероприятия по снижению воздействия опасного и вредного производственного фактора
<p>1.Сушка под вакуумом трансформаторного масла;</p> <p>2.Отделения трансформаторного масла от воды;</p> <p>3.Очистка трансформаторного масла от механических примесей.</p>	<p>Маслоочистительная машина (установка) ПСМ2-4</p>	<p>Физические:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.движущиеся машины и механизмы; 2.подвижные части производственного оборудования; 3.разрушающиеся конструкции; 4.повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов; 5.повышенное или пониженное барометрическое давление в рабочей зоне и его резкое изменение; 6.повышенная или пониженная влажность воздуха; 7.повышенная или пониженная подвижность воздуха; 8.повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны; 9.повышенный уровень шума на рабочем месте; 10.повышенный уровень вибрации; 11.повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека; 12.недостаточная освещенность рабочей зоны; 	<p>Физические:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Материалы конструкции производственного оборудования не должны оказывать вредное и опасное воздействие на организм человека на всех заданных режимах работы и предусмотренных условиях эксплуатации, а также создавать пожаро-взрывоопасные ситуации. 2.Конструкция производственного оборудования должна исключать на всех предусмотренных режимах работы нагрузки на детали, способные вызвать разрушения, представляющие опасность для работающих. 3.Если возможно возникновение нагрузок, приводящих к опасным для работающих разрушениям отдельных деталей, то производственное оборудование должно быть оснащено устройствами, предотвращающими возникновение разрушающих нагрузок, а такие детали должны быть ограждены или расположены так, чтобы их разрушающиеся части не создавали травмоопасных ситуаций. 4.Производственное оборудование должно быть пожаро-взрывобезопасным в предусмотренных условиях эксплуатации.

		<p>13.острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования;</p> <p>14.расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли или пола;</p> <p>15.разрушающиеся конструкции.</p> <p>Химические:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. технологическое масло (канцерогенное действие). <p>Психофизиологические:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. физические перегрузки (статические и динамические); 2. нервно-психические перегрузки. <p>Нервно-психические перегрузки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. эмоциональные перегрузки. 2. перенапряжение анализаторов; 	<p>5.Трубопроводы, кабели, провода, шланги и другие соединяющие детали должны иметь маркировку в соответствии с монтажными схемами.</p> <p>6.Конструкция производственного оборудования, приводимого в действие электрической энергией, должна включать устройства, для обеспечения электробезопасности.</p> <p>7.Создать дополнительные условия для искусственной вентиляции помещений.</p> <p>8.Создать дополнительные условия кондиционирования температуры воздуха в рабочей зоне.</p> <p>9.Производственное оборудование, являющееся источником шума, вибрации и ультразвука, должно быть выполнено так, чтобы шум, ультразвук и вибрация в предусмотренных условиях и режимах эксплуатации не превышали установленные стандартами допустимые уровни.</p> <p>10.Вибрирующие части производственного оборудования, являющиеся возможным источником травмоопасности, должны быть ограждены и расположены так, чтобы исключалась возможность прикасания к ним работающего или использованы другие средства (двуручное управление), предотвращающие травмирование работающего.</p>
--	--	---	---

			<p>11. Технические средства и способы обеспечения электробезопасности (например ограждение, зануление, заземление, изоляция токоведущих частей, защитное отключение) должны устанавливаться в стандартах и технических условиях на производственное оборудование конкретных групп, видов, моделей или марок, с учетом условий эксплуатации и характеристик источников электроэнергии.</p> <p>12. Характеристика местного освещения должна соответствовать характеру работы, при выполнении которой возникает необходимость в его использовании.</p> <p>13. Элементы конструкции производственного оборудования не должны иметь заусенцев, острых углов, кромок, и поверхностей с неровностями, представляющих опасность травмирования работающих, если их наличие не определяется функциональным назначением этих элементов. В последнем случае должны быть предусмотрены меры защиты работающих.</p> <p>14. Не создавать дополнительные опасные ситуации.</p> <p>15. Материалы конструкции производственного оборудования не должны оказывать вредное или опасное воздействие на организм человека на всех заданных режимах работы.</p>
--	--	--	--

			<p>Химические:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Устройство для удаления вредных веществ должно быть выполнено так, чтобы концентрация вредных веществ в рабочей зоне, а также их выбросы в природную среду не превышали значений, установленных санитарными нормами и соответствующими стандартами. В необходимых случаях должна осуществляться нейтрализация выбросов или их очистка.2. Производственное оборудование, работа которого сопровождается выделением вредных веществ, в том числе пожаро-взрывоопасных или вредных микроорганизмов, должно включать встроенные устройства для их удаления.3. Применение средств индивидуальной защиты органов дыхания, глаз, спецобуви, спецодежды, средств защиты рук и лица, а также защитных паст и мазей способствует защите работающего от вредных веществ и пыли.4. Изменение рабочей позы в процессе работы, проведение производственной гимнастики с подобранным комплексом физических упражнений.5. Периодичные перерывы в процессе работы. Меры профилактики органов чувств.6. Организация комнат психологической разгрузки способствует снижению усталости и повышению производительности труда работающих, улучшает их настроение, что в конечном счете способствует сохранению их работоспособности и обеспечению охраны труда.
--	--	--	--

2.9 Анализ травматизма на производственном объекте

В ходе ведения технологического режима установки, наблюдение за работой оборудования и его обслуживания слесарь по ремонту технологических установок может быть подвержен воздействию травматизма. За последние пять лет в Сызранском ЛПУМГ всего зафиксировано 12 несчастных случаев.

Анализ травматизма в компрессорном цехе № 3 приведен в таблице 4 и на рисунке 7.

Таблица 4 - Динамика происшествий в КЦ-3 ГКС Сызранском ЛПУМГ за 2010 – 2014 годы

№ п/п	Наименование показателей	2010	2011	2012	2013	2014	Всего
	Количество несчастных случаев	3	3	3	2	1	12
1.	По виду происшествий, приведших к несчастному случаю:						
1.1.	Воздействие вредных веществ		1				1
1.2.	Падение пострадавших с высоты		1	2		1	4
1.3.	Воздействие движущихся, разлетающихся, вращающихся предметов, деталей				1		1
1.4.	Воздействие экстремальных температур	1			1		2
1.5.	Падение, обрушение предметов, материалов	1		1			2
1.6.	Дорожно-транспортные происшествия	1					1
1.7.	Прочие происшествия		1				1
2.	По причинам возникновения несчастных случаев:						
2.1.	Нарушение технологического процесса		1				1
2.2.	Неосторожность пострадавшего			1	1		2
2.3.	Неудовлетворительная организация производства работ		1	2			3
2.4.	Нарушение инструкций по безопасному проведению работ	1				1	2
2.5.	Нарушение правил передвижения по производственной территории		1				1
2.6.	Неудовлетворительное содержание рабочего места	1					1
2.7.	Нарушение требований безопасности при эксплуатации транспортных средств				1		1
2.8.	Прочие причины	1					1
3.	По времени суток (час.):						
3.1.	с 8 до 16	1	2	1	1		5
3.2.	с 16 до 24	2	1	2		1	6

3.3.	с 0 до 8					1		1
4.	По характеру повреждений:							
4.1.	Ушибы	1	1	1			1	4
4.2.	Переломы		1					1
4.3.	Отравления		1					1
4.4.	Ожоги – термические	1						1
4.5.	Прочие повреждения	1		2	2			5

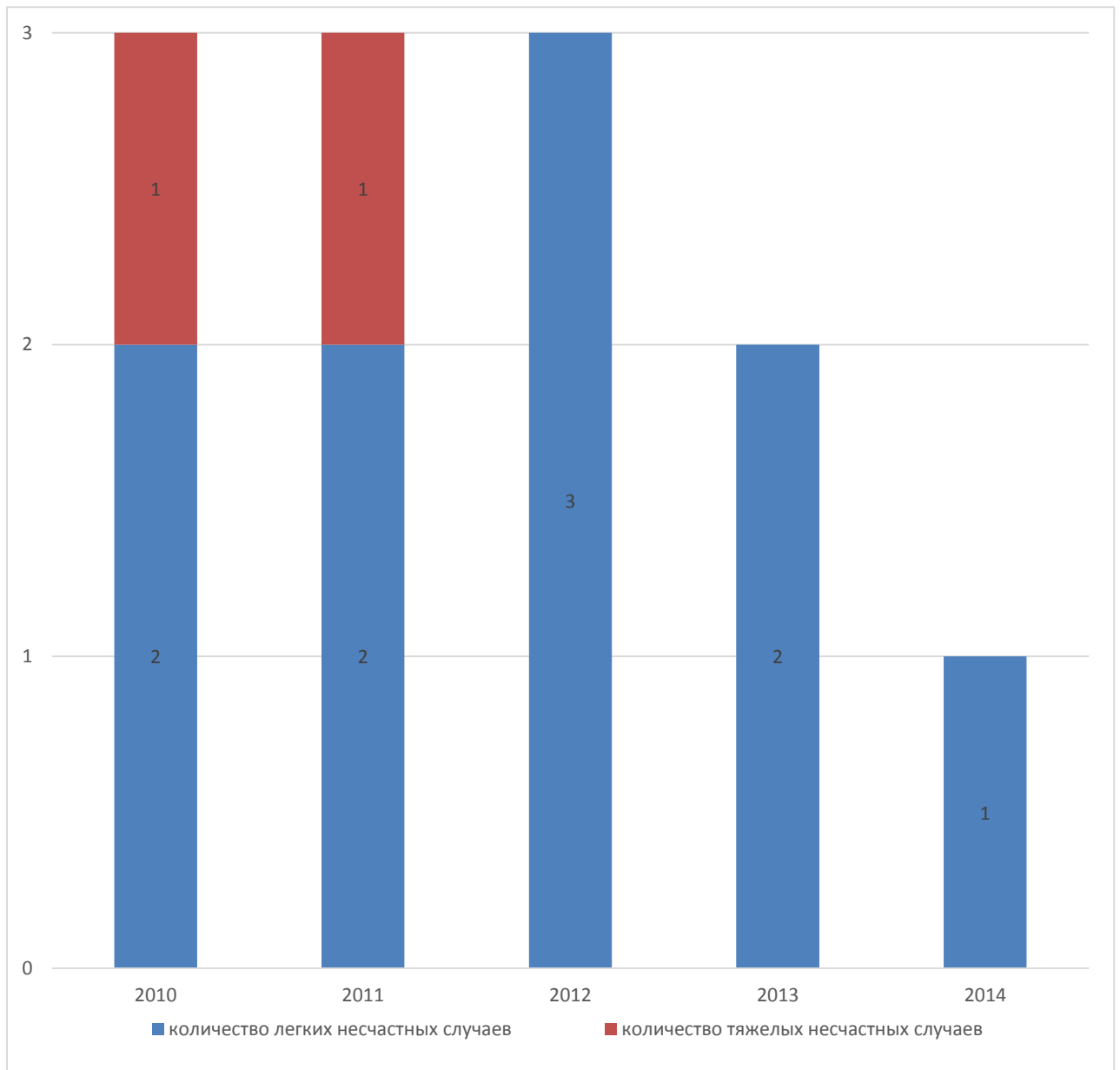


Рисунок 7 – Анализ травматизма в КЦ-3 ГКС

3 Научно - исследовательский раздел

3.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Снижение финансовых затрат на производство технического обслуживания, среднего и капитального ремонта узлов и агрегатов технологического оборудования – основная задача руководителей и инженерно-технического персонала предприятий, входящих в ПАО «Газпром».

Деталь – крышка маслосборника сепаратора установки ПСМ2-4 предназначена для доступа к узлам и агрегатам, для удобства технического обслуживания и ремонта маслоочистительной машины, а также при не предвиденной аварийной ситуации, в том случае если деталь станет съемной.

Отверстия Ø15 выполненные по 14 качеству предназначены для крепления к корпусу изделия при помощи быстросъемных креплений.

Фланцевая поверхность на крышке маслосборника сепаратора предназначена для более плотной установки на ПСМ2-4.

Канавки выполненные в отверстие предназначены для установки уплотнений.

Таблица 6 - Характеристика материала. Сталь 40Х

Марка	Сталь 40Х
Классификация	Сталь конструкционная легированная. Хромистая
Заменитель	Сталь 45Х ,сталь 38ХА ,сталь 40ХН ,сталь 40ХС ,сталь 40ХФА, сталь 40ХГТР
Применение	оси, валы, вал-шестерни, плунжеры, штоки, кольца, шпиндели, оправки, рейки, губчатые венцы, болты, полуоси, втулки и другие улучшаемые детали повышенной прочности.

Деталь – крышка маслосборника сепаратора установки ПСМ2-4 изготавливается из стали 40Х ковкой на молотах, поэтому конфигурация наружного контура и внутренних поверхностей не вызывает значительных трудностей при получении заготовки. Элементы определяются конструктивными соображениями и изменять их, по-видимому, затруднительно.

В остальном деталь достаточно технологична, допускает применение высокопроизводительных режимов обработки, имеет хорошие базовые поверхности для операций и довольно проста по конструкции. Поверхности вращения могут быть обработаны на многошпиндельных станках.

Вывод: Крышка маслоборника сепаратора установки ПСМ2-4 технологична и соответствует требуемым качественным характеристикам.

4 Охрана труда

4.1 Основные задачи и функции по охране труда и промышленной безопасности ПАО «Газпром»

К основным задачам и функциям центрального аппарата ПАО «Газпром» в сфере управления вопросами охраны труда относятся:

- нормативно-правовое обеспечение и проведение в жизнь единой политики в области охраны труда и промышленной безопасности, основанной на современных методах управления;
- организация системы управления охраной труда, соответствующей концепции ПАО «Газпром», обеспечивающей возможность ее оперативного совершенствования в условиях действующего федерального законодательства;
- функционирование эффективного административно-производственного контроля за состоянием охраны труда и промышленной безопасностью в организациях ПАО «Газпром», включая самоконтроль, взаимоконтроль и контроль со стороны центрального аппарата Общества;
- создание и введение в действие современных форм и методов организации делопроизводства, учета, хранения и использования информации по охране труда, включая автоматизированную систему управления;
- взаимодействие с федеральными органами власти, государственными органами надзора и контроля и другими компетентными органами в целях улучшения состояния охраны труда и повышения безопасности производства;
- осуществление методического руководства по созданию базы для обучения, повышения квалификации и пропаганды в области охраны труда руководящих работников, специалистов, других служащих и рабочих ПАО «Газпром», делегирования филиалам прав необходимых для обеспечения промышленной безопасности их деятельности.

4.2 Система управления охраной труда в ПАО «Газпром»

В ПАО «Газпром» действует Единая система управления охраной труда и промышленной безопасностью, которая устанавливает единый порядок организации и проведения работы по охране труда и промышленной безопасности. Совершенствование Единой системы управления охраной труда и промышленной безопасностью, функционирующей в ПАО «Газпром», позволяет обеспечивать высокий уровень безопасности труда работников.

Ключевые обязательства ПАО «Газпром» в области охраны труда и промышленной безопасности:

- предотвращение негативного воздействия факторов производства на персонал и население;
- контроль за соблюдением требований охраны труда и промышленной безопасности;
- постоянное повышение уровня знаний и компетентности всех сотрудников;
- предъявление требований к поставщикам и подрядчикам, осуществляющим деятельности на объектах компании, соблюдать стандарты и нормы ПАО «Газпром» в области охраны труда и промышленной безопасности;
- привлечение персонала к активному участию в деятельности по охране труда и промышленной безопасности, создание условий, при которых каждый сотрудник ПАО «Газпром» и его дочерних обществ осознает свою ответственность за собственную безопасность и безопасность окружающих его людей.

Результат работы ПАО «Газпром» в области охраны труда и промышленной безопасности – снижение количества несчастных случаев, аварий и инцидентов на производстве. А учитывая вероятностный характер этих неблагоприятных явлений, результат работы компании в области охраны труда всегда следует оценивать в широком временном отрезке.

4.3 Система управления охраной труда в Сызранском ЛПУМГ

В Сызранском ЛПУМГ создана система интегрированного управления охраной труда, промышленной безопасностью и окружающей среды, которая регламентирует обязательные основополагающие требования по проведению производственного контроля за состоянием охраны труда, промышленной безопасности и окружающей среды на опасном производственном объекте [11].

Организационная структура системы управления безопасностью труда в Сызранском ЛПУМГ показана на рисунке 8.

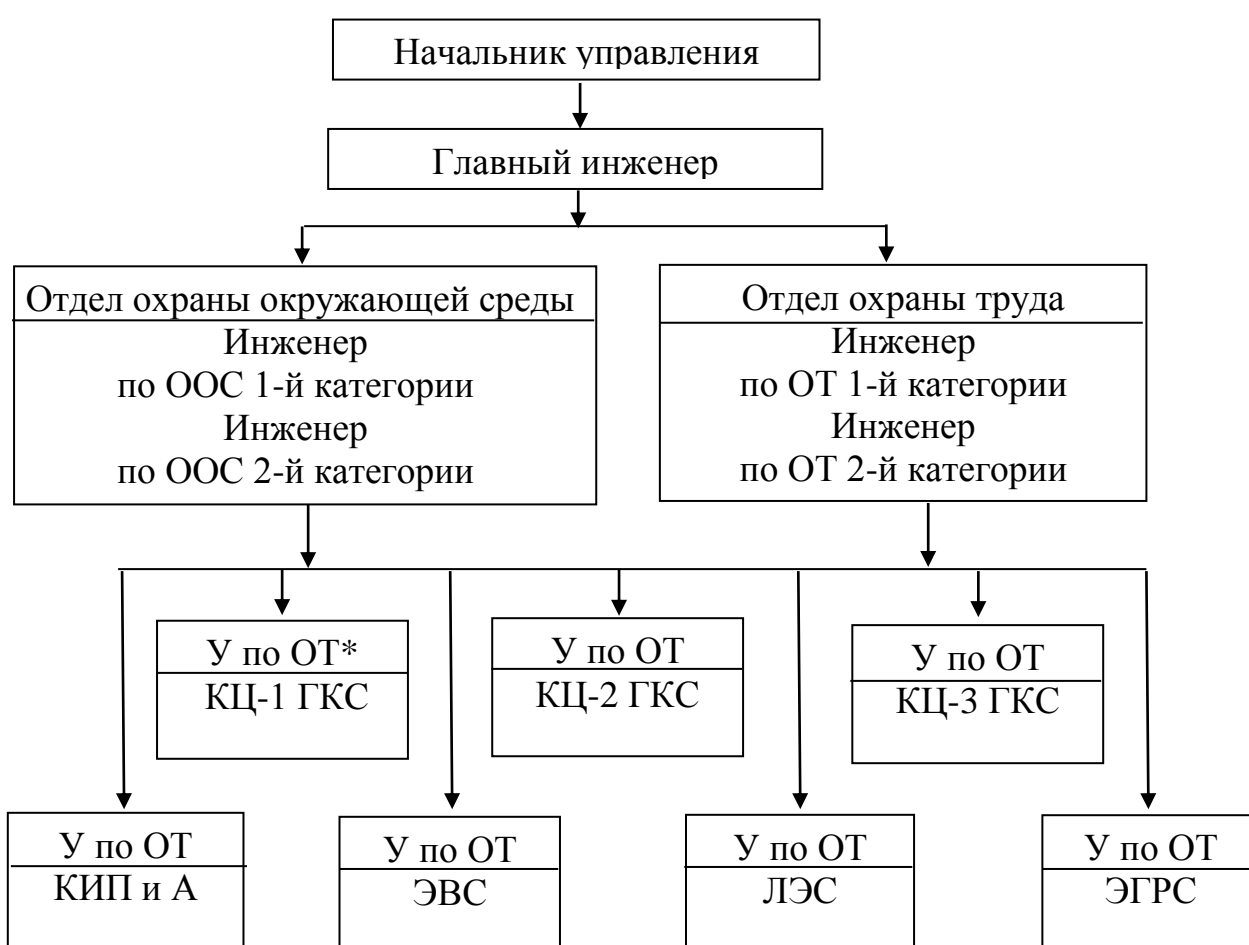


Рисунок 8 – Организационная структура системы управления безопасностью труда в Сызранском ЛПУМГ

* Уполномоченный по охране труда служб (цехов) Сызранского ЛПУМГ

4.3.1 Мероприятия по обеспечению безопасных условий труда

При использовании технологическом процессе агрегатов ГПА-Ц-16 руководствуются общими правилами охраны труда. Управление отдельным оборудованием агрегата производится с пультов управления, в этом случае пульты управления должны отвечать правилам охраны труда для постоянных рабочих мест (воздух рабочей зоны, освещения, шум, вибрация и т.д.). На всех агрегатах должны использоваться системы блокировки, исключающие их самопроизвольный перевод из автоматического цикла в последовательности, не отвечающей требованиям технологического процесса производства. Здесь следует применять сигнальные устройства. Они предназначены для извлечения о ходе технологического процесса, о наличии неисправностей и поломок, как основного оборудования, так и в системе вентиляции, пневмотранспорта и т.д.

Планировка компрессорного цеха должна обеспечивать удобный и безопасный доступ обслуживающего персонала к основному и вспомогательному технологическому оборудованию, к органам аварийного отключения и управления. При планировке необходимо исключить пересечения прохода к узлам и агрегатам машиниста ТК и слесаря по ремонту технологических установок (ТУ) к исполнительным устройствам и обеспечить свободу перемещения обслуживающего персонала, сведя до минимума возможность появления посторонних лиц на объекте.

Опасные места в компрессорном цеху необходимо ограждать и обозначать сигнальными лентами со специальной окраской и знаками безопасности в соответствии с [17]. Конструкция ограждения стационарного оборудования не должна затруднять проведения визуального контроля машинистом ТК за работой агрегатов ГПА-Ц-16.

Рекомендуемая высота ограждения 1700 мм от уровня земли (пола) при условии, что расстояние от исполнительного устройства до ограждения стационарного оборудования составляет 800 мм. Ограждения рекомендуется выполнять из трубок, обваренных металлической сеткой, с ячейкой 60×60 мм.

Ограждения стационарного оборудования следует окрашивать в соответствии с [15], в виде чередующихся наклонных под углом 45°- 60° и полос шириной 150-200 мм сигнального-желтого и черного цветов, при соотношении ширины полос 1:1.

Перед началом работ машинист ТК или слесарь по ремонту ТУ должны устранить все отмеченные неполадки, убедиться в исправном состоянии основного и вспомогательного оборудования, а также средств обеспечения безопасности (ограждений, блокировок, сигнализации) На объекте присутствие посторонних лиц не допускается служебной инструкцией по допуску лиц на объекты ОПО.

Все инструменты должны быть обмедненными и во взрывобезопасном исполнении.

4.3.2 Меры обеспечения безопасности при эксплуатации оборудования, приспособлений и инструмента

Общие требования безопасности к агрегатам и другому производственному оборудованию должны соблюдаться по [18], поэтому установленное в компрессорном цехе оборудование оснащено защитными комплексными мерами, а именно: для предотвращения поражения током все металлические части оборудования, которые могут оказаться под высоким напряжением должны быть надежно заземлены; вращающиеся и движущиеся элементы узлов и агрегатов ограждены или закрыты специальными кожухами; для защиты работающих в компрессорном цеху и на площадке агрегатов ГПА-Ц-16 должны быть установлены специальные экраны.

Нормы расстояний между агрегатами и другим технологическим оборудованием и элементами конструкций по [19, табл. 24].

Расстояние между агрегатами и элементами здания компрессорного цеха выдержаны в соответствии с нормами. Нормы расстояний между агрегатами ГПА-Ц-16 – 2 м, при их расположении под углом к проезду и фронтальному расположении друг к другу – 4 м.

4.4 Мероприятия по производственной санитарии и гигиене труда

К числу норм по технике безопасности и производственной санитарии относятся нормы, устанавливающие меры индивидуальной защиты работающих от производственных травм и профессиональных заболеваний. На работах с вредными условиями труда, а также на работах, производимых в особых температурных условиях или связанных с загрязнениями, рабочим и инженерно-техническому персоналу выдаются по установленным нормам специальная одежда, специальная обувь и другие средства индивидуальной защиты. Рабочие и инженерно-технический персонал обязаны пользоваться в рабочее время выдаваемыми им средствами индивидуальной защиты.

Для рабочих и инженерно-технического персонала, занятых на работах с вредными условиями труда, устанавливается сокращенная продолжительность рабочего времени не более 36 часов в неделю и предоставляется дополнительные ежегодные отпуска, рабочим в количестве 6 календарных дней, а инженерно-техническому персоналу 10 календарных дней.

Рабочие и инженерно-технический персонал, занятые на работах с вредными условиями труда, а так же на работах, связанных с проведением огневых и газоопасных работ, движением автотранспорта, проходят обязательные (оплачиваемые) предварительные, при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры, для определения пригодности их к поручаемой работе и предупреждения профессиональных заболеваний [17].

4.4.1 Организация работы по контролю за обеспечением СИЗ

Руководство работой по определению соответствия СИЗ условиям труда работающих и разработке технических требований по усовершенствованию и внедрению новых видов СИЗ осуществляет ООО «Газобезопасность» ПАО «Газпром».

В организациях (в филиалах) обеспечение спецодеждой, спецобувью, СИЗ, СКЗ и предохранительными приспособлениями, а также организация

своевременной стирки, химчистки, ремонта и дезинфекции спецодежды возлагается на заместителя руководителя (директора) по направлению деятельности.

Ежегодно в организациях (в филиалах) производственный отдел (служба) охраны труда, по данным от руководителей подразделений, уточняет перечень необходимой спецодежды, спецобуви и предохранительных приспособлений по всем профессиям с учетом специфики производства и направляет уточненный перечень СИЗ в службу (отдел) материально-технического снабжения.

Перечень средств индивидуальной защиты и средств коллективной защиты утверждается главным инженером по согласованию с представителем соответствующего профсоюзного органа.

Отдел (служба) материально-технического снабжения в соответствии с утвержденным перечнем и личной карточкой рабочего или служащего, составляет сводную заявку на СИЗ и предохранительные приспособления, обеспечивает ее реализацию в заявленном ассортименте. Осуществляет выборочную проверку качества СИЗ.

Контроль за правильностью исполнения требований возлагается на заместителя главного инженера по охране труда (производственную службу охраны труда). Выдача спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты работающих осуществляется со склада согласно перечню СИЗ. Стирка, химчистка, дезинфекция, ремонт спецодежды, спецобуви и предохранительных приспособлений производится организациями за их счет и в сроки, установленные с учетом производственных условий. Работники производственной службы охраны труда заполняют на каждого работающего лицевую сторону карточки личного учета выдачи спецодежды, спецобуви и СИЗ, утвержденную постановлением Минтруда РФ, в которой записывают полное наименование, ГОСТ, ТУ, тип, размер, рост, сроки носки согласно перечню, указанному выше и направляют ее в бухгалтерию для дальнейшего оформления и включения в ведомость учета выдачи спецодежды,

спецодежде и предохранительных приспособлений согласно типовой межотраслевой формы МБ-7.

Руководители филиалов несут ответственность за своевременность обеспечения рабочих и служащих СИЗ. Мастера, производители работ, бригадиры контролируют обязательное применение всех видов СИЗ, а также их исправное состояние.

4.4.2 Нормирование микроклимата в компрессорном цехе № 3 ГКС

Согласно [20] микроклимат производственных помещений определяется температурой, относительной влажностью, скоростью движения воздуха и интенсивностью теплового излучения. В компрессорных цехах ГКС применяются вентиляторы, как общепромышленного исполнения так и взрывозащищенные из алюминиевых, нержавеющей сталей и разнородных материалов.

Вентиляторы с повышенной защитой от искрообразования – вентиляторы, в которых предусмотрены средства и меры, затрудняющие возникновение опасных искр только в режиме их нормальной работы. Каждой действующей вентиляционной установке должно присваиваться условное сокращенное обозначение, порядковый номер. В каждом компрессорном цехе должен быть заведен журнал обслуживания вентиляционных установок. В этом журнале следует фиксировать неисправности вентиляционных установок, выявляемые в процессе дежурства и все случаи прекращения работы установок в рабочее время в связи с ремонтом или аварией, а также факт устранения выявленных неисправностей и фамилии дежурных слесарей и электромонтеров, дни и часы дежурств.

На каждую вентиляционную установку заводится паспорт и ремонтная карта. В ремонтной карте указывается вид ремонта, дата начала и окончания ремонтных работ, краткое содержание производственного ремонта, оценка качества выполнения ремонтных работ.

В производственном помещении допустимы следующие параметры окружающей среды:

- температура воздуха $t=17...22$ °С;
- относительная влажность воздуха – не более 75%;
- скорость движения воздуха – не более 0,5 м/с.

Для поддержания постоянной температуры на рабочем месте, соответствующей установленной норме, применяется водяное отопление в виде воздушно-подвесных агрегатов. Совмещенный в агрегате вентилятор позволяет в холодное время года равномерно распределить тепло по всему объему цеха, а в летнее время он может быть использован как вентилятор. Агрегат устанавливается на колоннах и стенах здания на высоте 2,5...3 м от уровня пола.

4.4.3 Защита работающих от шума и вибраций

Нормированные параметры шума на рабочем месте определены по [21], допустимая норма звукового давления в зависимости от частоты не превышает 80Дб. Основные мероприятия по снижению шума в компрессорном цеху:

- 1) снижение шума в источнике его возникновения;
- 2) установка глушителей на выхлопе и всасывании ГПА;
- 3) покрытие наиболее шумных агрегатов звукоизолирующими кожухами;
- 4) устройство звукоизолирующих кабин наблюдения, управления, отдыха и т.п.;
- 5) рациональная планировка территории КС, при которой объекты, требующие защиты от шума (административные здания, ремонтно-восстановительные службы и т.п.), максимально удалены от шумных установок, находящихся как на открытых площадках, так и в помещении;
- 6) рациональная поэтажная планировка зданий и размещение шумного оборудования в здании;

7) установка звукопоглощающих облицовок потолка и стен, подвеска кулис и штучных звукопоглотителей;

8) подбор звукопоглощающих ограждений, перекрытий, дверей и окон;

9) выгородка наиболее шумных агрегатов;

10) установка переносных акустических экранов, а также звукоизолирующих кожухов, шумопоглощающих покрытий на трубопроводы;

11) применение вибродемпфирующих и виброизолирующих покрытий для вибрирующих воздуховодов, металлических ходовых площадок, лестниц и других поверхностей;

12) использование индивидуальных средств защиты от шума. Наиболее рациональным является снижение шума ГПА в источнике его возникновения.

Для снижения шума в помещениях КЦ необходима установка звукоизолирующих кожухов и звукоизолирующих кабин. Эффективность этого мероприятия зависит от герметичности кожуха, звукоизолирующей способности материала его стенок, достаточной изоляции кожуха от вибрирующих поверхностей здания и т.п. Для снижения шума на территории КЦ и в зоне близлежащей жилой застройки требуется рациональная планировка территории КС. При этом достигается эффект от 5 до 7 дБ. Для снижения шума в помещениях ГЩУ, во вспомогательных помещениях компрессорного цеха требуется подбор и установка звукоизолирующих ограждений, перекрытий, дверей и окон. В компрессорном цехе рекомендуется использовать виброизолированные фундаменты и амортизаторы под агрегаты. Для снижения шума в ремонтных зонах машинных залов КЦ необходима установка акустических экранов, полностью перегораживающих помещение.

В залах нагнетателей и в машинных залах, а также на территории КС необходимо оборудование трубопроводов кожухами и шумопоглощающими покрытиями. В машинном зале требуется применение вибродемпфирующих и виброизолирующих покрытий для вибрирующих воздуховодов, металлических ходовых площадок (площадок обслуживания), лестниц.

Применение средств индивидуальной защиты работающими в машинных залах и в залах нагнетателей обязательно.

В таблице 11 приведены помещения КЦ, в которых внедрены мероприятия по защите от шума

Таблица 11 - Помещения КЦ и необходимые мероприятия по шумоглушению

Мероприятия по снижению шума	Машинный зал	Зал нагнетателей	Главный щит управления	Подсобные помещения (раздевалки, мастерские, техкабинеты и т.д.)	Административный корпус	Территория КС и близлежащей жилой застройки
Планировочные требования при размещении: на генплане предприятия	-	-	-	+	+	+
в здании КЦ	+	+	+	-	-	-
Задание на уменьшение шума в источнике возникновения	+	+	-	-	-	
Установка: глушителей шума на выхлопе и всасывании агрегатов	+	-	-	-	+	+
акустических облицовок, штучных звукопоглотителей	+	+	+	+	-	-
Акустических экранов и выгородов	+	+	-	-	-	-
Подбор звукоизолирующих ограждений дверей	+	+	-	-	-	-
Устройство звукоизолирующих кабин и т.п.	+	+	-	-	-	-
Применение индивидуальных средств защиты	+	+	-	-	-	-
Примечание: «плюс» - применение целесообразно; «минус» - применение нецелесообразно.						

Основные методы борьбы с вибрациями следующие:

1) Снижение вибрации воздействием на источник возбуждения. Применение прогрессивного оборудования и прогрессивных конструктивных элементов действующего оборудования.

2) Отстройка от режима резонанса достигается либо изменением характеристик системы (массы или жесткости), либо установлением нового рабочего режима.

3) Вибродемпфирование – процесс уменьшения уровня вибраций путем их превращения в тепловую энергию. Увеличение потерь энергии в системе возможно использованием материала с большим внутренним трением.

4) Виброизоляция – уменьшение передачи колебаний. В качестве устройств виброизоляции применяют виброизолирующие устройства типа упругих прокладок и пружин, виброзащитные рукоятки, плавающие полы и покрытия, упругую подвеску воздухопроводов и т.п.

Большой ущерб производству наносит шум, он приводит к быстрому утомлению работающих, увеличению ошибок и повышению количества брака, способствует возникновению травм. Шум и вибрации нормируется по [24] и по [25].

Так как шум и вибрация – понятия близкие, то и методы борьбы с шумом во многом сходны с методами борьбы с вибрациями, но имеются некоторые особенности. Необходима рациональная планировка помещений и зданий – разделение шумных и тихих помещений, применение звукоизоляции, использование звукопоглощающих покрытий, преград, кожухов, применение глушителей шума, экранирование источников шума.

4.5 Средства защиты работающих

Средства защиты работающих необходимо применять для уменьшения или полного предотвращения воздействия на работников опасных и вредных производственных факторов. Средства индивидуальной защиты (СИЗ) рассматриваются в таблице 12.

Кроме СИЗ имеются и предохранительные приспособления: диэлектрические коврики, манипуляторы и ручные захваты.

Таблица 12 – Назначение и виды средств индивидуальной защиты

Назначение средств защиты	Средства защиты
1	2
Защита головы	Каски, шлемы, шапки
Защита лица	Защитные лицевые щитки
Защита глаз	Защитные щитки, панорамные маски
Защита органов слуха	Противошумные шлемы, наушники, беруши
Защита органов дыхания	Противогазы ПШ-1, респираторы У-2к
Специальная одежда	Комбинезоны, полукомбинезоны, куртки зимние, плащи, костюмы
Специальная обувь	Сапоги, ботинки, боты

Различают три основных типа противошумовых СИЗ:

- 1) наушники, закрывающие ушную раковину;
- 2) вкладыши, перекрывающие наружный слуховой канал;
- 3) шлемы, закрывающие часть головы и ушную раковину.

В качестве средств защиты при работах связанных с электрическим током применяют диэлектрические резиновые перчатки (до 1000 В), инструмент с изолирующими рукоятками, диэлектрические галоши, коврики, изолирующие прокладки, подставки.

Исправность средств защиты должна проверяться осмотром перед каждым их применением, а также периодически через 6-12 месяцев. Эксплуатационный персонал КЦ обеспечивают сертифицированной спецодеждой, специальной обувью и других СИЗ в соответствии с Нормами [90].

На взрыво-пожароопасных объектах эксплуатационный персонал обеспечивают специальной одеждой из антистатичной и огнестойкой ткани.

Работников с неисправными СИЗ к работе не допускают.

Порядок учета, выдачи, хранения, ухода и использования СИЗ регламентируют Правила [91]. Неисправные СИЗ подлежат изъятию.

При работах с веществами, вызывающими раздражение кожи рук, выдают профилактические пасты и мази, а также смывающие и дезинфицирующие средства.

4.6 Организация административно-производственного контроля по охране труда и промышленной безопасности

4.6.1 Общие положения

Надзор и контроль за соблюдением федеральных законов о труде и промышленной безопасности в организациях ОАО «Газпром» осуществляется:

- органами прокуратуры;
- специально уполномоченными государственными органами надзора и контроля;
- общественный контроль за соблюдением законных прав и интересов работников в области охраны труда осуществляется РС «Газстройпрофсоюз», в том числе техническими инспекторами по охране труда, профобъединениями, профкомами, уполномоченными по охране труда и др.;
- комиссиями ПАО «Газпром», организациями и их филиалами.

В ПАО «Газпром» организуется отраслевой административно-производственный контроль (АПК) за состоянием охраны труда и промышленной безопасности. Правовой основой организации административно-производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности являются Федеральные законы «Об основах охраны труда в Российской Федерации», «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», «Правила организации и осуществления производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте» и другие подзаконные акты в области промышленной безопасности, действующие в ПАО «Газпром».

В организациях ПАО «Газпром», включая их филиалы, создаются постоянно-действующие комиссии административно-производственного контроля по охране труда и промышленной безопасности (в дальнейшем ПДК ОТ и ПБ), контролирующие состояние охраны труда и промышленной безопасности на объектах организации. Комиссии ПДК ОТ и ПБ осуществляют оперативное выявление отклонений факторов условий труда от требований действующего законодательства об охране труда, правил, норм и стандартов безопасности и принимают решения по их устранению, осуществляют перспективное и текущее планирование мероприятий по обеспечению безопасных и здоровых условий труда, ведут контроль за расходованием финансовых средств на эти цели.

Административно-производственный контроль проводится в организациях, осуществляющих эксплуатацию производственных объектов. При наличии в организации двух и более опасных производственных объектов и имеющей сложную производственную структуру управления, функции (отдельные функции) производственного контроля могут делегироваться в установленном порядке филиалам, входящим в структуру организации, и не являющимися юридическими лицами.

Каждая организация на основании данного Положения может дополнять административно-производственный контроль распорядительными и иными документами с учетом специфики своего производства.

Основными задачами административно-производственного контроля в организации являются: обеспечение соблюдения требований норм и правил охраны труда и промышленной безопасности; анализ состояния охраны труда и промышленной безопасности, в том числе организацией проведения контрольных целевых проверок и соответствующих экспертиз; разработка мер, направленных на улучшение состояния охраны труда и промышленной безопасности и предотвращения ущерба окружающей среде; контроль за соблюдением требований охраны труда и промышленной безопасности, федеральных законов и иных нормативных и правовых актов; координация

работ, направленных на предупреждение аварий на опасных производственных объектах и обеспечение готовности к локализации аварий и ликвидации их последствий; контроль за своевременным проведением необходимых испытаний и технических освидетельствований технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах, ремонтом и поверкой контрольных средств измерений; контроль за соблюдением технологической дисциплины.

В целях профилактики аварий, производственного травматизма, регистрации проводимых мероприятий в цехах (службах) ведутся «Журналы по охране труда цеха (службы)», в которые вносят свои записи все работники, осуществляющие контроль за состоянием охраны труда и промышленной безопасности.

4.6.2 Организация административно-производственного контроля за состоянием охраны труда и промышленной безопасности

В соответствии со спецификой и структурой организаций, а также сложившейся практикой, в системе ОАО «Газпром» осуществляется шестиуровневый административно-производственный контроль за состоянием охраны труда и промышленной безопасности.

Общее руководство работой по организации и осуществлению административно-производственного контроля в целом по ПАО «Газпром» осуществляет Совет по охране труда и промышленной безопасности, возглавляемый заместителем Председателя Правления Общества.

Общее руководство по организации и осуществлению административно-производственного контроля в целом на уровне организации осуществляет постоянно-действующая комиссия по охране труда и промышленной безопасности (ПДК ОТ и ПБ), возглавляемая главным инженером (заместителем первого руководителя организации).

Объектами шестиуровневого административно-производственного контроля являются:

- на первом уровне - участок цеха, рабочие места, вахты, бригады (в дальнейшем - участок);
- на втором уровне - цех, служба филиала или производства (в дальнейшем - цех);
- на третьем уровне - филиал;
- на четвертом и пятом уровне - организация, в зависимости от ее структуры;
- на шестом уровне - ПАО «Газпром» через ООО «Газобезопасность», департаменты и управления завершает этап административно-производственного контроля путем рассмотрения условий и охраны труда на всех уровнях управления с выдачей периодической информации о состоянии охраны труда и промышленной безопасности в целом по отрасли.

Все уровни контроля проводятся соответствующими административно-хозяйственными структурами ОАО «Газпром» совместно с соответствующими выборными профсоюзными органами.

Методическое руководство и контроль за организацией административно-производственного контроля за охраной труда и промышленной безопасностью в ОАО «Газпром» возлагается на ООО «Газобезопасность».

5 Охрана окружающей среды

5.1 Требования к системам отдела охраны окружающей среды

Охрана природы – система мер, направленная на поддержание взаимодействия между деятельностью человека и окружающей природной средой, обеспечивающая сохранение и восстановление природных богатств, рациональное использование природных ресурсов, предупреждающая прямое и косвенное вредное влияние результатов деятельности общества на природу и здоровье человека.

Одной из основных задач системы отдела охраны окружающей среды объекта повышенной опасности является оценка и прогноз воздействия на окружающую среду, состояние и использование природных ресурсов по результатам существующего состояния источников антропогенного воздействия, а также компонентов окружающей среды.

Инженер по охране окружающей среды должна разработать и поддерживать в рабочем состоянии систему отдела окружающей средой.

5.2 Экологическая политика ПАО «Газпром»

5.2.1 Общие положения

ПАО «Газпром», его дочерние общества и организации образуют вертикально интегрированную компанию (далее - Компания), в которой ПАО «Газпром» является головной компанией, определяющей общую стратегию развития.

Экологическая политика ПАО «Газпром» основана на Конституции Российской Федерации, федеральных законах и иных нормативных правовых актах Российской Федерации, международных нормативно-правовых документах в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. Экологическая политика является основой для установления среднесрочных корпоративных экологических целей, подлежит учету при разработке программ перспективного развития Компании.

Экологическая политика доводится до сведения каждого работника Компании и должна стать ориентиром для всех без исключения партнеров Компании.

Экологическая политика подлежит пересмотру, корректировке и совершенствованию при изменении приоритетов развития и условий деятельности Компании в соответствии с процедурами, установленными в системе экологического менеджмента ПАО «Газпром».

5.2.2 Экологическая политика ООО «Газпром трансгаз Самара»

ООО «Газпром трансгаз Самара» ставит своей целью создание безопасного экологического производства, в основе которого лежит обязательство:

соблюдать требования законодательства России и корпоративные требования в области окружающей среды, энергоэффективности и ресурсосбережения;

обеспечивать процессы деятельности производительными, безопасными, энергоэффективными ресурсами, необходимым уровнем состояния производственной среды;

осуществлять научно-исследовательские работы по разработке новых технологий производства, отличающихся низким уровнем негативного воздействия на здоровье сотрудников и окружающую среду;

всесторонне информировать потребителей и работников о деятельности в области охраны окружающей среды, энергоэффективности и ресурсосбережения.

5.3 Виды негативного воздействия на окружающую среду

К таким видам негативного воздействия относятся:

- а) выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ;
- б) образование загрязненных сточных вод;

- в) загрязнение почв;
- г) образование отходов производства и потребления;
- д) шумовое и вибрационное воздействие на окружающую среду.

Загрязнение почвы может происходить при поступлении в нее бытовых стоков от сантехнических приборов, производственных стоков, ГЖ, ЛВЖ и технологического масла при случайных проливах и утечках из оборудования и коммуникаций [14].

5.3.1 Охрана атмосферного воздуха

Основным технологическим оборудованием КЦ-3 ГКС, влияющим на качество атмосферного воздуха, являются агрегаты с газотурбинным приводом: ГПА-Ц-16. Агрегаты представляют собой автоматизированную установку с центробежным нагнетателем, в состав которого входит блок очистки и регенерации масла, в т.ч. и установка ПСМ2-4.

С целью обеспечения необходимого воздуха на границе СЗЗ и в соответствии с технологическим процессом разработан проект ПДВ, в котором описаны все технологические операции и утверждены нормативы предельно-допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Как правило, превышение нормированных величин связано с нарушением технологического режима работы КЦ-3 ГКС. Несоответствие фиксируется в Журнале дефектов основного и вспомогательного оборудования КЦ. Сменный персонал незамедлительно докладывает о выявленном несоответствии начальнику ГКС, старшему диспетчеру, инженеру по ООС ЛПУМГ, для принятия мер по его устранению.

Начальник КЦ-3 ГКС составляет список очередности ввода в работу (останова) агрегатов, находящихся в резерве (в работе), учитывая экологические характеристики ГПА-Ц-16.

Нарушение герметичности оборудования, пропуск запорных и регулирующих органов арматуры, аварийное повреждение оборудования может

сопровождаться неконтролируемым выходом, утечкой природного газа в окружающую среду и разливом турбинного масла Тп-22 по рабочей площадке или помещению компрессорного цеха.

Для снижения отрицательного влияния, оказываемого выбросами загрязняющих веществ в атмосферу на окружающую среду и с целью рационального использования энергоресурсов, персонал КЦ-3 ГКС должен: обеспечивать оптимальный режим компримирования газа; поддерживать работоспособность технического состояния оборудования и систем КЦ-3 ГКС на основе ТО и Р, планового технического диагностирования; своевременно проводить РНИ подогревателей топливного газа ГПА; осуществлять контроль и регистрацию рабочих параметров КЦ-3 ГКС, анализировать причины изменения и отклонения параметров от нормативных величин; своевременно выявлять и устранять утечки газа на оборудовании, а также организовывать техническое обслуживание ГПА; организовывать контроль за качеством проведения капитальных и плановых ремонтов; организовывать контроль выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от ГПА и подогревателей топливного газа.

Начальник КЦ-3 ГКС осуществляет ведение Журнала учета стационарных источников загрязнений и их характеристик ПОД-1.

5.3.2 Охрана поверхностных и подземных вод

Обеспечение промплощадки КС «Сызрань» водой для хозяйственно-питьевых и технологических нужд осуществляется из артезианских скважин на основании Лицензии на право пользования недрами с целью добычи подземных вод и лимитов водопользования (водопотребления).

Во избежание загрязнения подземных вод вследствие утечек, случайных проливов предлагаю предусмотреть следующие мероприятия: устройство водонепроницаемых покрытий на технологических площадках; верхняя часть плит сливо-наливного фронта ЛВЖ и ГЖ выполнить с уклоном к лоткам с

приямком для улавливания случайных проливов из емкостей хранения ГЖ, ЛВЖ и технологических масел; на территории компрессорного цеха ГКС предусмотреть закрытую систему промышленной канализации и центральный блок очистных сооружений; биологические очистные сооружения; закрытую систему водоснабжения блоков ГПА-Ц-16.

С целью рационального потребления воды работниками КЦ-3 ГКС реализуются следующие мероприятия:

1. Строгое соблюдение инструкций при проведении гидроиспытаний и промывки оборудования.
2. Исключение отбора воды из систем теплоснабжения компрессорного цеха.
3. При обнаружении утечек воды зафиксировать данный факт в Журнале дефектов основного и вспомогательного оборудования.
4. Не допускать слив в систему канализации нефтепродуктов: масел, керосин, бензина и т.д.

При возникновении аварийной ситуации, в результате которой нефтепродукты попали в систему канализации, сменный персонал фиксирует данный факт в Журнале дефектов основного и вспомогательного оборудования.

5.3.3 Обращение с отходами производства и потребления

Образование отходов производства и потребления регламентируется разработанным «Проектом нормативов образования отходов и лимитов на их размещение» и лимитами на размещение отходов, выданным территориальным Управлением Росприроднадзора.

С целью недопущения загрязнения и захламления территории КЦ-3 ГКС отходами, необходимо осуществлять накопление отходов только в контейнерах и местах, специально для этого предназначенных, и осуществлять их сортировку с целью последующей сдачи на утилизацию.

Ответственность за содержание площадок временного накопления отходов в удовлетворительном состоянии несет начальник КЦ-3 ГКС.

Для контроля соблюдения лимитов на размещение отходов начальник КЦ-3 ГКС должен вести Журнал учета образования и удаления отходов.

5.3.4 Обоснование нормативов и количества образующихся отходов

Отходы, подлежащие утилизации:

- песок, загрязненный ГЖ, ЛВЖ и маслами;
- ветошь, загрязненная технологическими маслами;
- ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак (класс опасности I);
- изношенная спецодежда и обувь;
- твердые бытовые отходы;
- неисправное оборудование;
- шлам от зачистки оборудования.

Отходы песка образуются в результате засыпки проливов нефтепродуктов песком.

Основные отходы, образующиеся при эксплуатации установки ПСМ2-4 приведены в таблице 13 и на рисунке 9.

Таблица 13 – Основные отходы

№ п/п	Наименование отходов	Класс опасности	Количество, т/год
1	2	3	4
1	Промасленная обтирочная ветошь	IV	1,4
2	Пропитанный ГЖ, ЛВЖ и маслами песок	IV	1,6
3	Изношенная спецодежда и обувь	IV	0,5
4	Отработанные люминесцентные лампы	I	0,03
5	Смет с территории КЦ	IV	1,9
6	Твердые бытовые отходы	IV	4,6
7	Неисправное оборудование	V	5,9
8	Загрязненные технологические масла	III	21,1
9	Шлам от зачистки оборудования	III	28,4
10	Производственные стоки	IV	27,9
11	Бытовые стоки	IV	6,6

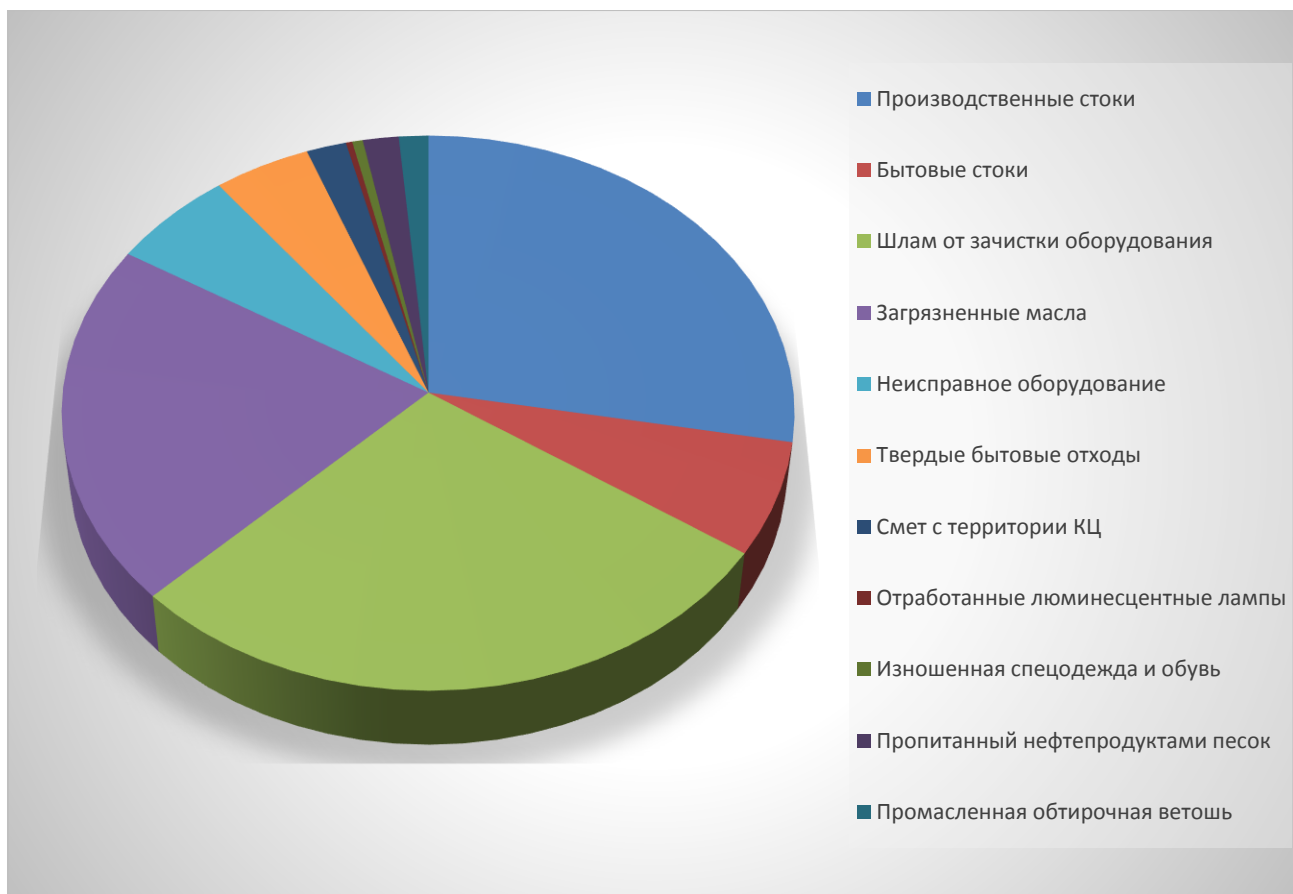


Рисунок 9 – Диаграмма основных отходов

5.3.4 Охрана почв

При эксплуатации компрессорного цеха может происходить загрязнение почвы нефтепродуктами вокруг ГПА-Ц-16 и территории склада ГСМ КЦ-3 ГКС. При обнаружении проливов ГЖ, ЛВЖ и технологических масел на почве, сменный персонал фиксирует данный факт в Журнале дефектов основного и вспомогательного оборудования и принимает меры для ликвидации утечки и загрязнения почвы.

В случае невозможности немедленного устранения утечки нефтепродуктов, сменный персонал сообщает начальнику ГКС, который разрабатывает план мероприятий по ликвидации аварийной ситуации.

При проведении земляных работ, связанных с нарушением почвенного покрова, необходимо предусмотреть мероприятия исключающие смешение плодородных горизонтов почвы с подстилающими слоями.

5.3.5 Охрана окружающей среды от шума и вибрации

Наиболее значимым источником шума в КЦ-3 ГКС являются газоперекачивающие агрегата (ГПА). По временной характеристике – шум постоянный (круглосуточный). Источником шума в КЦ-3ГКС также являются залповые выбросы из свечей пуска ГПА, свечей стравливания контура ГПА и свечей стравливания контура КЦ-3 ГКС, шум от которых может распространяться на значительное расстояние – до 0,5 км.

Для снижения шумового воздействия должны проводиться такие мероприятия, как:

- а) звукоизоляция оборудования;
- б) установка противозумных экранов и кабин;
- в) обработка трубопроводов противозумными мастиками.

5.3.6 Снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в период неблагоприятных метеорологических условий (НМУ)

Промплощадка КС «Сызрань» в целом и КЦ-3 ГКС в частности относятся к предприятиям и подразделениям третьего класса.

Регулирование выбросов в вредных веществ в атмосферу в период неблагоприятных метеорологических условий предусматривает кратковременное сокращение выбросов, приводящих к формированию высокого уровня загрязнения воздуха, до уровня наблюдаемого при отсутствии НМУ. Регулирование выбросов осуществляется с учетом прогноза НМУ на основе предупреждений о возможном опасном росте концентраций примесей в воздухе с целью его предотвращения.

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

6.1 Характеристика турбинного масла Тп-22

Характеристика турбинного масла представлена в таблице 14.

Таблица 14 - Характеристика турбинного масла Тп-22

№ п/п	Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1	2	3	4
1. 1.1 1.2	Название вещества (смеси): -химическое -торговое	- Масло турбинное нефтяное с присадками марки Тп-22	ГОСТ 9972-74
2	Вид	Горючая жидкость, темного цвета	
3 3.1 3.2	Формула: -эмпирическая -структурная	- -	
4. 4.1 4.2	Состав, % мас.: -основной продукт -примеси (с идентификацией)	фенол - отсутствие мех.примеси - отсутствие вода - отсутствие сера - не более 0,3 водорастворимые кислоты и щелочи - отсутствие	ГОСТ 9972-74
5. 5.1 5.2 5.3	Общие данные: -молекулярный вес -температура кипения, °С (при давлении Р=101,3 кПа) -плотность при t=20°С, Р=101,3 кПа, кг/м ³	- - 892,8	«Новый справочник химика и технолога – Основные свойства неорганических, органических и элементоорганических соединений – СПб, АНО НПО» «Мир и семья», 2002 г. Под общей редакцией Н.К. Скворцова
6. 6.1 6.2 6.3 6.4	Данные о пожаровзрывоопасности: -температура вспышки, °С -температура самовоспламенения, °С -температура воспламенения, °С -пределы взрываемости, %	Не ниже 186 (в открытом тигле) 370 (в воздухе) - -	

№ п/п	Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1	2	3	4
7.	Данные о токсической опасности:	Относится к 4-му классу опасности	ГОСТ 12.1.005-88 ГОСТ 12.1.007-76 ГН 2.2.5.1313-03
7.1	-ПДК в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	300 (пары)	
7.2	-ПДК в атмосферном воздухе, мг/м ³	5 (туман)	
7.3	-летальнаятоксодоза LCt50, мг/м ³	-	
7.4	-пороговаятоксодоза PCt50, мг/м ³	-	
8.	Реакционная способность	Кислотное число, мг КОН на 1 г масла, – не более 0,05. Стабильность против окисления: осадок после окисления, % – не более 0,005; кислотное число после окисления, мг КОН на 1 г масла, – не более 0,1. Стабильность против окисления в универсальном приборе: массовая доля осадка после окисления, % – не более 0,03; кислотное число после окисления, мг КОН на 1 г масла, – не более 0,3.	ГОСТ 9972-74
9.	Запах	Имеет запах нефтепродуктов	
10.	Коррозионное воздействие	Относится к 1-й группе по коррозионному воздействию на металлы	ГОСТ 9972-74
11.	Меры предосторожности	Безопасность обеспечивается при условии: -оборудования помещений специальной вентиляцией; -наличия автоматической пожарной сигнализации; -молниезащиты зданий и сооружений; -заземления электрооборудования. На территории СОГ запрещается применение открытого огня, а также приспособлений, механизмов и инструментов, вызывающих искрообразование.	Справочник «Вредные вещества в промышленности» Под общей редакцией Н.В. Лазарева Л. Химия, 1976

№ п/п	Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1	2	3	4
12.	Информация о воздействии на людей и окружающую среду	Главные опасности связаны: -с возможной утечкой и воспламенением масла с последующим воздействием тепловой радиации на людей; -с физиологическими расстройствами из-за отравления парами масла при вдыхании.	Справочник «Вредные вещества в промышленности» Под общей редакцией Н.В. Лазарева Л. Химия, 1976
13.	Средства защиты	Противогаз промышленный фильтрующий, укомплектованный коробкой марки А, спецодежда, защитные пасты для кожи (ЯЛОТ, ХИОТ-6, ИЭР-1 и др.).	Глебов Н.В. «Безопасность при работе с нефтепродуктами» Л.Колос.1971 «Средства индивидуальной защиты» Справочник под редакцией С.П. Каминского Л. Химия, 1989
14.	Методы перевода вещества в безвредное состояние	Химические методы не предусмотрены. Снижение концентрации паров масла в воздухе помещений достигается работой систем вентиляции.	«Вредные вещества в промышленности» Справочник под редакцией Н.В. Лазарева, Л. Химия, 1976
15.	Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества	При отравлении парами масла – свежий воздух, теплое молоко с содой. При попадании масла на кожу и слизистую оболочку глаз необходимо промыть кожу теплой водой, слизистую оболочку глаз – теплой водой.	«Вредные вещества в промышленности» Справочник под редакцией Н.В. Лазарева, Л. Химия, 1976

6.2 Описание решений, направленных на предупреждение развития аварий и локализацию выбросов опасных веществ

Предупреждение развития аварий и локализация выбросов опасных веществ в пределах КС «Сызрань» осуществляется путем остановки ГПА или компрессорного цеха в целом с одновременной соответствующей перестановкой кранов в обвязке ГПА. При срабатывании одной из нижеперечисленных защит: защиты по перепаду давления «газ-масло», защиты

по превышению загазованности, защиты от перегрева газа в контуре нагнетателя и др. или при подаче оператором команды «Аварийный останов ГПА» производится остановка ГПА со стравливанием газа из контура нагнетателя.

Для предупреждения развития аварий, связанных с разрывом газопроводов на территории КЦ или узле подключения, в системе управления предусмотрен ключ аварийной остановки станции (КАОС), расположенный на ГЩУ (главном щите управления), который включается сменным инженером в случае идентификации им аварийной ситуации (например по резкому падению давления). При включении КАОС происходит одновременная остановка всех работающих ГПА и перестановка общестанционных кранов на узле подключения.

Таким образом, функционирующие на КЦ системы дистанционного управления позволяют в случае аварии предотвратить эскалацию аварийного процесса на территории КЦ и ограничить объем аварийных выбросов газа в атмосферу. Необходимо отметить, что нормальная работа систем управления, играющих решающую роль в локализации аварий, может быть обеспечена при условии надежного электроснабжения этих систем.

6.3 Описание решений, направленных на обеспечение взрыво-пожаробезопасности

В основу обеспечения взрыво- пожаробезопасности компрессорных цехов положены компоновочные, конструктивные и технические решения.

Компоновочные решения включают в себя:

- зонирование территории КС с выделением вспомогательной и производственной зон компрессорной станции;
- оборудование площадки компрессорного цеха кольцевым проездом и межблочными автодорогами, обеспечивающими свободный проезд автомобильного транспорта;

- выполнение компоновки технологического оборудования и расстановки местных приборов с учетом их безопасного обслуживания, удобства ремонта, монтажа и ревизии.

Конструктивные решения включают в себя:

- оборудование вентиляционных систем огнезадерживающими и обратными клапанами соответствующего по взрывозащите исполнения для предотвращения распространения дыма и перетекания газозвоздушных смесей;

- исполнение транзитных воздуховодов необходимой герметичности и огнестойкости;

- разделение зданий цехов (и индивидуальных укрытий) газонепроницаемыми перегородками на машинный зал, где располагаются ГТУ турбоагрегатов и нагнетательный зал.

Технические решения включают в себя:

- мероприятия по защите от электрических разрядов, статического и атмосферного электричества;

- системы пожаротушения;

- системы определения утечек газа;

- системы вентиляции.

Мероприятия по защите от электрических разрядов, статического и атмосферного электричества:

- применение взрывозащищенного оборудования для взрывоопасных зон;

- во взрывоопасных помещениях для заземления электротехнического оборудования используется специальная жила кабеля;

- предусмотрена защита зданий и сооружений от прямых ударов молний, электростатической и электромагнитной индукции. В качестве молниеотводов принимаются прожекторные мачты с молниеприемниками и отдельно стоящие молниеотводы, а также корпуса наружных технологических установок, в случаях, допускаемых нормативными документами.

В качестве основных заземляющих устройств используются естественные заземлители - фундаменты зданий и сооружений, подземные металлические и железобетонные конструкции. Искусственные заземлители (металлические стержни, соединенные стальной полосой) применяются как дополнительные мероприятия.

6.4 Системы пожаротушения КЦ-3 ГКС

Системы пожаротушения КЦ:

- прокладка вокруг цехов внешнего противопожарного водопровода \varnothing 150 мм с пожарными гидрантами, подающий воду в случае пожара из резервуаров;
- оборудование машинных залов цехов внутренним противопожарным водопроводом с пожарными кранами \varnothing 57 мм.
- использование в качестве основного противопожарного оборудования в машинном зале установки пенного автоматического пожаротушения газотурбинных агрегатов компрессорных цехов магистральных газопроводов, обеспечивающей в случае пожара на ГТУ сигнализацию о его возникновении и автоматическое тушение пожара высокократной воздушно-механической пеной;
- оборудование каждого контейнера (кожуха) ГПА автоматической установкой газового пожаротушения, предназначенной для тушения пожара только внутри контейнера ГПА с автоматическим, дистанционным и местным режимами управления;
- оснащение каждого агрегата первичными средствами пожаротушения: огнетушители порошковые, огнетушители углекислотные, внутренние пожарные краны.

6.4.1 Автоматические установки пожаротушения ГПА-Ц-16

1. Автоматическая установка газового пожаротушения (АУГП) – предназначена для своевременного обнаружения возгорания, локализации и ликвидации очагов возгорания двуокисью углерода в ГПА-Ц-16 КЦ-3 при поступлении сигнала о пожаре в помещение с круглосуточным дежурством обслуживающего персонала. АУГП одновременно выполняет функцию автоматической пожарной сигнализации по защищаемым объектам.

Защите АУГП подлежат отсеки двигателя и маслоагрегатов ГПА-Ц-16. Агрегат имеет блочно-комплектную конструкцию с использованием унифицированных, функционально законченных блоков заводской готовности.

Пожарная опасность ГПА-Ц-16, в том числе входящая в ее состав маслоочистительная машина ПСМ2-4, обусловлена наличием природного газа, масла, электроизоляции и кабельной продукции. Возможными причинами возникновения пожаров могут быть:

- а) утечка масла из соединений системы смазки и соединений коллектора маслопровода;
- б) выброс масла на горячие поверхности агрегата.

Способ тушения – объемный. В качестве огнетушащего вещества в установке применяется – двуокись углерода. Газ не агрессивен по отношению к защищаемому оборудованию и предназначен для использования при тушении пожаров класса А, В, С и электрооборудования, находящегося под напряжением. При возгорании предполагается две очереди ввода в действие огнетушащего вещества (газ + газ). Первая очередь обеспечивает подавление пожара в начальной стадии развития, для чего используется быстрый пуск огнетушащего вещества (не более 60 с.), а вторая очередь ликвидирует возможность повторного воспламенения, путем флегматизации углекислым газом защищаемого объема в течении 15 минут.

Основной запас двуокиси углерода хранится в баллонах МГП 16, емкостью 100 л. и 40 л. Вытеснение ГОТВ из баллона происходит за счет давления собственных паров двуокиси углерода.

Модули газового пожаротушения устанавливаются в отсеке пожаротушения ГПА-Ц-16. Выпуск двуокиси углерода в объем защищаемых помещений производится через насадки с распылением газового состава на 360°С.

Краткая характеристика защищаемых помещения приведена в таблице 15.

Таблица 15 – Краткая характеристика

	Наименование отсека		
	отсек нагнетателя	отсек двигателя	отсек маслоагрегатов
Min температура объекта защиты в рабочем режиме, °С	+5°С	+5°С	+5°С
Категория по НПБ 105-03	A	B2	B1
Класс зон по ПУЭ	B-Ia	П-I	П-I
Характеристика вентиляции	Механическая вытяжка	Механическая приточно-вытяжная	Механическая вытяжка

Основные показатели автоматической установки газового пожаротушения (АУГП) приведены в таблице 16.

Таблица 16 - Основные показатели АУГП

Наименование защищаемого помещения	Защищаемый объем, м ³	Огнетушащее вещество	Количество газа в балонах	Трубопроводы по ГОСТ 8734-75*
Отсек газа двигателя I очередь (быстрый выпуск газа)	146,25	Двуокись углерода	144,0	32×3,5; 18×4,0; 18×2,0
Отсек газа двигателя II очередь (медленный выпуск газа)	146,25	Двуокись углерода	216,0	18×4,0
Отсек нагнетателя	135,0	Двуокись углерода	144,0	32×3,5; 18×2,0
Отсек маслоагрегатов	22,5	Двуокись углерода	28,0	18×2,0

2. Автоматическая установка пенного пожаротушения (АУПП) – предназначена для локализации и ликвидации возгорания масла находящегося

в блоке маслоочистки ГПА-Ц-16: установке ПСМ2-4, а также при аварийном разливе масла при производстве технического ремонта или обслуживании. АУПП включает резервуары для воды и пенообразователя, насосную станцию, подводящие растворопроводы с пожарными гидрантами, узлы управления, а также установленные на агрегатах генераторы пены с питающими и распределительными трубопроводами для подачи раствора пенообразователя к этим генераторам, средства автоматизации.

Помещение АУПП имеет двухконтурное аварийное освещение. Оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией с нижним забором воздуха, обеспечивающей состояние воздушной среды, содержание вредных веществ в которой не превышает предельно допустимые для них концентрации.

Для выполнения задач по локализации и ликвидации возгорания разлившегося масла предусмотрено два пожарных насоса (в том числе один резервный). Имеется световая и звуковая сигнализация о срабатывании автоматической установки пенного пожаротушения, а также о возникших в системе неисправностях.

6.5 Перечень наиболее опасных по последствиям аварий, связанных с обращающимися опасными веществами

На ГТС Российской Федерации за период с 2000 по 2014 г.г. зафиксировано свыше 70 аварий на компрессорных станциях (включая и аварии оборудования с горючими жидкостями). Основными последствиями аварий явились:

- невосполнимые потери транспортируемого продукта (природного газа);
- повреждение трубопроводов, арматуры и оборудования вследствие воздействия основных поражающих факторов аварий – теплового излучения и воздействия воздушной ударной волны;
- загрязнение почвы и водных объектов при аварийных проливах горючих жидкостей;

- поражение людей тепловым излучением и избыточным давлением воздушной ударной волны.

Из анализа статистических данных по отказам и авариям на КС за последние 10 лет следует, что основными причинами и факторами, способствующими их возникновению, являлись:

- повышенная вибрация трубопроводов, а также просадки трубопроводов и опор – 49%;
- дефекты изготовления оборудования (в первую очередь фасонных частей и арматуры) – 23%;
- погрешности монтажа – 17%;
- коррозия и износ – 11%

Одним из наиболее потенциально опасных элементов на КС является технологическая обвязка ГПА, которая представляет собой сложную пространственно-стержневую конструкцию с многократными изгибами и большим числом жестких и скользящих опор, испытывающую переменные нагрузки, возникающие со стороны нагнетателя.

Причины возникновения аварий условно можно объединить в три основные группы:

- разрушение (разгерметизация) технологического оборудования, трубопроводов и арматуры и отказы систем противоаварийной защиты объекта.
- ошибки, запаздывание, бездействие персонала в штатных и нештатных ситуациях, несанкционированные действия персонала.
- внешние воздействия природного и техногенного характера.

К основным причинам, приводящим к разрушениям и отказам оборудования и трубопроводов относятся:

- нарушение прочности технологического оборудования и трубопроводов;
- внешнее механическое повреждение оборудования и трубопроводов;
- причины, связанные с типовыми процессами;

- прекращение подачи энергоресурсов (электроэнергии).

6.5.1 Определение типовых сценариев аварий с участием опасных веществ

Виды возможных аварий на площадках компрессорных станций магистральных газопроводов и характер их воздействия на окружающую среду определяются номенклатурой опасных веществ, обращающихся на КС, их физико-химическими свойствами, особенностями технологических процессов, характеристиками применяемого технологического оборудования и устройств и особенностями их компоновки.

Потенциальную опасность на КС представляют:

- трубопроводы и технологическое оборудование с природным газом;
- трубопроводы и технологическое оборудование с горючими жидкостями (турбинное масло Тп-22).

С точки зрения потенциального воздействия на окружающую среду, аварийное разрушение трубопроводов и технологического оборудования с природным газом сопровождается:

- образованием волн сжатия за счет расширения в атмосфере природного газа, заключенного под давлением в объеме «мгновенно» разрушившейся части трубопровода, а также волн сжатия, образующихся при воспламенении газового шлейфа и расширении продуктов сгорания;
- разлетом осколков (фрагментов) из разрушенной части оборудования (трубопровода);
- термическим воздействием пожара на окружающую среду в случае воспламенения газа.

Начальную стадию аварии на газопроводе, связанную с существенным нарушением целостности трубопровода, представляют как разрушительное высвобождение собственного энергозапаса в виде выброса больших объемов компримированного (сжатого) природного газа, сопровождающееся

формированием ударной волны за счет расширения выброшенного продукта и образованием полей поражения разлетающимися осколками разрушенного трубопровода.

В дальнейшем, аварийный процесс, в который вовлекается выброшенный объем природного газа, может развиваться по различным сценариям, зависящим от множества дополнительных факторов влияния, таких как:

- несущая способность грунта;
- состав грунта (содержание каменистых включений);
- скорость ветра, класс стабильности атмосферы, температура и влажность воздуха;
- наличие и распределение источников зажигания на прилегающей территории.

6.6 Краткое описание сценариев аварийных ситуаций

Наличие на площадке КЦ оборудования и трубопроводов, расположенных в замкнутых помещениях (помещение компрессорного цеха, укрытие агрегатов, оборудование блока ПТПИГ) определяет необходимость выделения сценариев аварий, связанных с пожарами в замкнутом объеме.

В компрессорном цехе, на которых обращается природный газ и горючие жидкости, можно выделить следующие типовые сценарии аварии:

Сценарий 7 (С_{к7}) – утечка горючей жидкости без воспламенения

Сценарий 8 (С_{к8}) – пожар пролива на открытой площадке

Схемы развития приведенных сценариев аварий представлены в таблице 17

№ сценария	Схема развития сценария
1	2
С _{к7} Утечка горючей жидкости без воспламенения	Разгерметизация жидкостного трубопровода, емкости или обвязки насоса с горючей жидкостью → утечка горючей жидкости → образование лужи пролива горючей жидкости → испарение горючей жидкости → рассеивание паров жидкости без воспламенения
С _{к8} Пожар при разлиии горючей жидкости	<p>а) Пожар при разлиии на открытой площадке горючей жидкости Разгерметизация жидкостного трубопровода, емкости или обвязки насоса с горючей жидкостью → утечка горючей жидкости → образование лужи пролива горючей жидкости → испарение горючей жидкости → воспламенение паров горючей жидкости от горячей поверхности или открытого источника огня → отказ системы пожаротушения или безуспешная отработка системы пожаротушения → возникновение и развитие пожара пролива с перерастанием в пожар колонного типа → термическое воздействие пожара на смежное оборудование, сооружения, здания КС, а также на персонал объекта → разрушение или повреждение оборудования, зданий и сооружений на объекте, гибель или получение людьми ожогов различной степени тяжести.</p> <p>б) Пожар при разлиии горючей жидкости в помещении Разгерметизация жидкостного трубопровода, емкости или обвязки насоса с горючей жидкостью в помещении → утечка горючей жидкости → образование лужи пролива горючей жидкости → испарение горючей жидкости → воспламенение паров горючей жидкости от горячей поверхности или открытого источника огня → отказ системы пожаротушения или безуспешная отработка системы пожаротушения → возникновение и развитие пожара в помещении → термическое воздействие пожара на строительные конструкции, оборудование, персонал объекта → токсическое воздействие на людей продуктов сгорания → уничтожение оборудования и здания, поражение персонала</p>

6.6.1 Пожар при разлиии горючей жидкости: масла Тп-22 (сценарий С_{к8})

Под зонами поражения при пожаре понимались зоны поражения открытым пламенем и зоны поражения тепловым излучением. Размер зоны поражения открытым пламенем определяется размером зоны, где возможно его появление. В пределах прямого воздействия пламени люди получают смертельное поражение, все горючие материалы воспламеняются.

При горении пролива эта зона определялась как размер пролива в сумме с размером вытянутым по ветру пламенем. Принималось, что поверхность пролива в любой момент времени будет представлять собой плоскую круглую лужу постоянной величины. Лужа будет растекаться под действием силы тяжести до тех пор, пока не достигнет ограничивающей обваловки (в случае ее наличия). Влияние ветра на зону пламени не оценивалось.

6.6.2 Действия персонала, обслуживающего КЦ-3 ГКС, по предупреждению и при возникновении аварийных ситуаций

Ликвидация аварий производится немедленно после обнаружения в КЦ-3 ГКС, согласно утвержденному Плану ликвидации аварий и аварийных ситуаций, с обязательным уведомлением диспетчера Сызранского ЛПУМГ.

Следует принять все меры для оперативной ликвидации аварии в начальной стадии.

После ликвидации аварии специально созданная комиссия с привлечением собственника территории, проводит оценку ущерба, нанесенного окружающей среде. Данные об ущербе фиксируются в акте расследования, согласно Положению о порядке расследования аварий и инцидентов в газовой промышленности.

Согласно Плану ликвидации аварий и аварийных ситуаций главный инженер совместно с начальником ГКС, инженером по охране окружающей среды и инженером ГО, ЧС и МР разрабатывают мероприятия по ликвидации аварий, связанных с загрязнением окружающей среды.

Начальник ГКС и начальник КЦ-3 ГКС проводят анализ причин возникновения аварийной ситуации с целью внесения корректировок в План ликвидации аварий и аварийных ситуаций в КЦ-3 ГКС и снижения отрицательного влияния на окружающую среду.

В случае введения военного положения, в Сызранском ЛПУМГ разработан и утвержден План ГО. В котором представлены мероприятия 1, 2 и 3 очереди при переходе гражданской обороны на военное время.

7 Экономическая эффективность

7.1 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

1. Перечень статей затрат, их состав и методы распределения по видам продукции определяются отраслевыми методиками. Общий перечень статей калькуляции:

1. сырье и основные материалы;
2. покупные полуфабрикаты и комплектующие изделия;
3. возвратные отходы;
4. транспортно-заготовительные расходы;
5. топливо и энергия на технологические цели;
6. основная и дополнительная заработная плата основных производственных рабочих с начислениями;
7. расходы на содержание и эксплуатацию технологического оборудования;
8. цеховые расходы;
9. общепроизводственные расходы;
10. потери от брака;
11. прочие производственные расходы;
12. внепроизводственные расходы.

С учетом особенностей техники, технологии и организации производства в отрасли и на предприятиях в приведенную типовую номенклатуру статей затрат могут вноситься соответствующие дополнения и изменения. Затраты по первым десяти статьям составляют цеховую себестоимость. Если к цеховой себестоимости прибавить 11, 12, 13 статьи, то получим производственную себестоимость, которая вместе с внепроизводственными расходами составит полную себестоимость продукции.

Стоимость основных материалов, покупных изделий и полуфабрикатов (руб./шт.) включается в себестоимость отдельных изделий прямым путем и определяется по формуле:

$$C_{.M} = (1 + k_t) \left(\sum_{i=1}^n m_i C_{Mi} + \sum_{p=1}^p C_{Pi} - \sum_{z=1}^z M_{Oz} C_{Oz} \right) \quad (3.1)$$

где k – коэффициент транспортно-заготовительных расходов (0,05-0,1);

n, p, z – номенклатура основных материалов, полуфабрикатов, отходов;

m_i – норма расхода основного материала на единицу продукции;

C_{Mi}, C_{Pi}, C_{Oz} – цена основного материала, покупных полуфабрикатов, отходов;

M_{Oz} – норма реализуемых отходов на единицу продукции.

$C_{Mi} = 27,9$ руб/кг – цена стали 40Х.

Масса одной заготовки – 3,9 кг; черный вес.

Масса одной детали – 2,18 кг; чистый вес.

Цена отходов – 8,5 руб/кг.

Вес отходов – $3,9 - 2,18 = 1,72$ кг.

Транспортировка – 7% от стоимости материала: 4,25 руб.

$$C_{.M} = ((3,9 \cdot 27,9) + 4,25) - ((3,9 - 2,18) \cdot 8,5) = 98,44 \quad \text{руб.}$$

На статью «Топливо и энергия на технологические цели» относится стоимость топлива и энергии, расходуемых в соответствии с установленным технологическим процессом. Стоимость топлива и энергии прямым путем не считается, а включается в себестоимость через статью «Расходы на содержание и эксплуатацию технологического оборудования».

По статье «Основная заработная плата основных производственных рабочих» планируется и учитывается основная зарплата рабочих за работу, выполняемую по изготовлению продукции. В состав основной заработной платы производственных рабочих входит оплата операций по сдельным нормам и расценкам, а также по повременной системе оплаты труда рабочих – повременщиков, занятых непосредственно выполнением производственного процесса.

Трудоемкость работ $T_o = 212,84804$ мин. или $212,84804 / 60 = 3,547$ часа

По данным планово-экономического отдела ООО «Газпром Трансгаз Самара» часовая тарифная ставка токаря 5-го разряда составляет:

$$C_{.t} = 119,46 \text{ руб/ч}$$

Основная зарплата основных производственных рабочих относится на себестоимость отдельных изделий прямым счетом определяется (в руб.) по формуле:

$$C_o = C_q \times T_o = 119,46 \times 3,547 = 423,72 \text{ руб}; \quad (3.2)$$

где C_q – часовая тарифная ставка, руб/мин;

T_o – трудоемкость работ.

Для основных производственных рабочих при повременной оплате труда заработная плата распределяется пропорционально трудоемкости изготавливаемых изделий.

На статью «Дополнительная заработная плата основных производственных рабочих» относятся выплаты, предусмотренные законодательством, за не проработанное на производстве время рабочих: оплата отпусков, оплата льготных часов, выплаты за выслугу лет, за выполнение государственных обязанностей и др. она определяется по формуле:

$$C_{\text{доп}} = C_o \times K_z = 423,72 \times 0,15 = 63,55 \text{ руб} \quad (3.3)$$

K_z , – коэффициент, характеризующий отношение суммы дополнительной заработной платы производственных рабочих к основной (0,15 - 0,20)

Обязательные страховые взносы ($C_{\text{нач}}$) определяются в соответствии с установленной нормой отчислений в процентах к расходам на основную и дополнительную заработную плату производственных рабочих (31,3%).

$$C_{\text{нач}} = (C_o + C_{\text{доп}}) \times 31,3\% = (423,72 + 63,55) \times 0,313 = 152,518 \text{ руб} \quad (3.4)$$

На статью «Расходы на содержание и эксплуатацию технологического оборудования» (C_p) относятся:

- содержание, текущий ремонт, амортизация производственного оборудования транспортных средств и ценных инструментов;
- заработная плата основная и дополнительная вместе с начислениями на социальные нужды вспомогательных рабочих; затраты на воду, пар, электроэнергию и т.п.;
- возмещение износа быстро изнашивающихся инструментов и расходов по их восстановлению;
- затраты на воду, пар, электроэнергию и т.п.;
- прочие расходы, связанные с работой оборудования.

На практике чаще используют распределение на содержание и эксплуатацию технологического оборудования пропорционально основной заработной плате основных рабочих (180%).

$$C_p = C_0 \times 180\% = 423,72 \times 1,8 = 762,69 \text{ руб} \quad (3.5)$$

На статью «Цеховые расходы» ($C_{ц}$) относятся следующие затраты:

- основная и дополнительная заработная плата вместе с начислениями на социальные нужды цехового персонала (инженеров, техников, экономистов, служащих и др.), а также вспомогательных рабочих, занятых на хозяйственных работах;
- расходы по охране труда и технике безопасности;
- содержание, текущий ремонт, амортизация зданий, сооружений и инвентаря цехового назначения;
- расходы по опытам, изобретательству и рационализации;

Цеховые распределяются пропорционально основной заработной плате основных производственных рабочих (250%).

$$C_{ц} = C_0 \times 250\% = 423,72 \times 2,5 = 1059,3 \text{ руб} \quad (3.6)$$

Цеховая себестоимость

$$\begin{aligned} C_{цех} &= C_M + C_o + C_{дон} + C_{нач} + C_p + C_{ц} \\ &= 98,44 + 423,72 + 63,55 + 152,518 + 762,69 + 1059,3 = 1660,20 \text{ руб} \end{aligned} \quad (3.7)$$

На статью «Общепроизводственные расходы» ($C_{об}$) относятся следующие затраты:

- заработная плата основная и дополнительная вместе с отчислениями на социальные нужды заводского административно – управленческого персонала;
- амортизация общезаводских зданий, складов и инвентаря;
- расходы по служебным командировкам;
- расходы по охране труда;
- расходы по подготовке кадров и на организованный набор рабочей силы;

Общепроизводственные расходы распределяются пропорционально сумме основной заработной платы основных производственных рабочих (300%).

$$C_{об} = C_0 \times 300\% = 423,72 \times 3 = 1271,16 \text{ руб} \quad (3.8)$$

Производственная себестоимость составит:

$$C_{np} = C_{цех} + C_{об} = 1660,20 + 1271,16 = 2931,30 \text{ руб} \quad (3.9)$$

На статью «Внепроизводственные расходы» ($C_в$) относятся затраты, связанные в основном с реализацией готовой продукции:

- расходы по таре и упаковке;
- расходы по доставке продукции на станцию отправления;
- содержание персонала, обеспечивающего нормальную эксплуатацию у потребителя в пределах уставленного срока;
- расходы на научно – исследовательские работы и др.

Внепроизводственные расходы применяются в размере 3-7% производственной себестоимости.

Определим внепроизводственные расходы:

$$C_в = C_{np} \times 0,03 = 2931,30 \times 0,03 = 87,90 \text{ руб} \quad (3.10)$$

Полная себестоимость производства детали составит:

$$C_{полн} = C_{np} + C_в = 2931,30 + 87,90 = 3019,20 \text{ руб} \quad (3.11)$$

После завершения расчета калькуляционных статей составляется таблица 18.

Таблица 18 - Калькуляция затрат на изготовление детали «Крышка маслосборника установки ПСМ2-4»

№ п/п	Статьи затрат	Обозначения	Стоимость
1.	Стоимость основных материалов	C_m	98,44
2.	Основная заработная плата производственных рабочих	C_o	423,72
3.	Дополнительная заработная плата	$C_{доп}$	63,55
4.	Начисления на заработную плату	$C_{нач}$	152,51
5.	Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования	C_p	762,69
6.	Цеховые расходы	$C_ц$	1059,3
7.	Цеховая себестоимость	$C_{цех}$	1160,2
8.	Общепроизводственные расходы	$C_{об}$	1271,16
9.	Производственная себестоимость	$C_{пр}$	2931,3
10.	Внепроизводственные расходы	$C_в$	87,9
11.	Полная себестоимость	$C_{полн}$	3019,2

Вывод: Затраты на изготовление детали «Крышка маслосборника сепаратора установки ПСМ2-4» составили 3019 руб. 20 коп., наибольший удельный вес составили затраты на основные материалы 72%.

2. Экономическая эффективность внедрения детали

При изготовлении и установке на маслоочистительную машину ПСМ2-4 вместо технологической заглушки крышки маслосборника сепаратора техническое обслуживание, плановый (средний) ремонт и капитальный ремонт проводятся силами специалистами Сызранского ЛПУМГ, без вызова представителей завода-изготовителя и специалистов подрядной организации.

а) При техническом обслуживании установки ПСМ2-4 в Сызранском ЛПУМГ проводятся следующие работы:

- Осмотр, ремонт обшивки блока маслоочистки и регенерации масла.
 - Проверка состояния всех болтовых, фланцевых соединений в пределах установки, подтяжка, ремонт и замена при необходимости.
 - Осмотр и ревизия соединений.
 - Осмотр, ревизия, устранение негерметичности системы смазки.
- Стоимость работы, в среднем: 30 000 руб.

б) При плановом (среднем) ремонте в Сызранском ЛПУМГ на установке ПСМ2-4 проводятся следующие работы:

- Осмотр, проверка состояния, настройка регулятора перепада давления масла.
- Осмотр, проверка состояния, настройка маслоотводчика, устранение загазованности маслоотводчика установки.
- Осмотр, проверка состояния, замена металлорукавов маслосистемы установки.
- Осмотр, проверка состояния герметичности защитного кожуха блока маслоочистки и регенерации.

Стоимость работы, в среднем: 70 000 руб.

в) При капитальном ремонте в Сызранском ЛПУМГ на установке ПСМ2-4 проводятся следующие работы:

- Осмотр установки
- Замена элементов камеры всасывания, ревизия соединений.
- Замена выхлопной шахты, диффузора, смесительной камеры.
- Замена защитного кожуха блока маслоочистки и регенерации.
- Замена опорно-упорного подшипника ротора нагнетателя, проверка величины зазора между упорным гребнем ротора и упорными колодками, замена изношенных упорных колодок.

Стоимость работы, в среднем: 160 000 руб.

Если на маслоочистительной машине ПСМ2-4 установлена технологическая заглушка, то будет необходим вызов представителей завода-изготовителя и специалистов подрядной организации, что повлечет за собой существенное, примерно в 2 – 3 раза, удорожание стоимости технического обслуживания и соответствующих ремонтов.

3. Эффективность мероприятий по обеспечению техносферной безопасности при установке на маслоочистительной машине ПСМ2-4 крышки маслоборника сепаратора состоит в свободном доступе к узлам и агрегатам сепаратора, что позволит:

обезопасить производственный персонал компрессорного цеха от повреждений, вызванных аварийным выбросом трансформаторного масла, в следствие непроходимости крана отбора масла отложениями твердых продуктов окисления ТП-22;

повысить безопасность технологического процесса, так как будет обеспечен доступ к фильтрующим элементам. Своевременная замена которых, позволит предотвратить гидроудар, при котором возможна разгерметизация жидкостного трубопровода и возникновения пожара в помещении компрессорного цеха.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основной целью бакалаврской работы является снижение уровня травмоопасности обслуживающего персонала компрессорного цеха № 3 ГКС Сызранского ЛПКМГ при ведении технологического процесса маслоочистительной машины ПСМ2-4, улучшения промышленной, пожарной безопасности и охраны труда, вследствие внедрения на ГПА-Ц-16 автоматической установки газового пожаротушения и защитных мероприятий от воздействия опасных факторов пожара при эвакуации работающих.

Выполнение предложенных мероприятий позволит снизить риск распространения аварийных ситуаций в компрессорном цехе, приведет к снижению убытков, уменьшит вероятность несчастных случаев, что помимо эргономической и экономической выгоды при эксплуатации маслоочистительной машины ПСМ2-4 принесет ещё и социальный эффект.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т.1. / Под ред. А.Г.Косиловой и Р.К.Мещерякова. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Машиностроение, 1972.
2. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т.2. / Под ред. А.Г.Косиловой и Р.К.Мещерякова. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Машиностроение, 1972.
3. Торопов Ю.А. Припуски, допуски и посадки гладких цилиндрических соединений. Справочник - СПб.: Изд-во "Профессия", 2003.- 598 с.
4. Справочник технолога-машиностроителя: В 2-х т./Под ред. А.М.Дальского, А.Г. Косиловой, Р. К. Мещерякова, А. Г.Суслова.- 5-е изд.,испр.-М.:Машиностроение-1. Т.1.-2003.-912с.:ил.
5. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3 т. Т 1. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1980. – 728 с.
6. Афонькин М.Г. Производство заготовок в машиностроении / М.Г.Афонькин, В.Б.Звягин. - 2- е изд.,доп.и перераб.-СПб.:Политехника,2007.- 380с.:ил.
7. Проектирование и производство заготовок. Метод. указ. к лабор. работам для студентов специальности 120100 и 1205. Сост. С.А. Сингеев, В.А. Будаев, Я.В. Хусаинов. Сызрань. СФ СамГТУ, 2001, 32 с.
8. Проектирование технологических процессов механической обработки в машиностроении; Учебн. пособие / В.В.Бабук, В.А.Шкред, Г.П.Ксивко, А.И.Медведев; Под.ред. В.В.Бабука. Минск: Высш. школа., 1987. 255 с., ил.
- 9.Охрана труда и окружающей среды: учеб.-метод. пособие / С.А. Сингеев, Б.М. Маврин, А.А. Прозоров. Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2009. - 56 с.
10. ГОСТ 12.0.003.78 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» (Дата введения 1978.10.01).

11. ГОСТ Р 12.4.026-2001 «Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний» (Дата введения 2003.01.01).
12. ГОСТ 12.2.003-83 «Шум. Общие требования по безопасности» (Дата введения 1984.07.01).
13. СанПиН 2.2.2. 1327-03 «Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту». Утверждены Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 25 мая 2003 г. №100.
14. СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. Санитарные правила и нормы».
15. СанПиН 2.2.4/2.1.8.562-96
16. ГОСТ 12.1.029-80 «Средства и методы защиты от шума. Классификация» (Дата введения 1981.01.07).
17. ГОСТ 12.4.002-97 «Средства защиты рук от вибрации. Технические требования и методы испытаний» (Дата введения 1998.07.01).
18. ГОСТ 12.1.012-90 «Вибрационная безопасность. Общие требования» (Дата введения 2008.07.01).
19. СанПиН 2.2.4/2.1.8.566-96
20. СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение».
21. ГОСТ 12.4.124-83 «Средства защиты от статического электричества. Общие технические требования» (Дата введения 1984.01.01)
22. НПБ 201-96 «Пожарная охрана предприятий. Общие требования» (Дата введения 1996.07.01).
23. Технологическая схема очистки сточных вод. URL:<http://mediana-eco.ru/information/membr/> (Дата обращения 2015.05.05.)