

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ГАЗПРОМ ТРАНСГАЗ САМАРА»
Учебно-производственный центр**

УТВЕРЖДЕНО
Главный инженер - первый заместитель
генерального директора
ООО «Газпром трансгаз Самара»

В.А. Грабовец

«18» октября 2019 г.

Направление: ОБЩЕОТРАСЛЕВОЕ

КОМПЛЕКТ УЧЕБНО-ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

**для профессиональной подготовки, переподготовки и
повышения квалификации рабочих**

СНО 08.10.16.153.21

Профессия – Слесарь-ремонтник

Квалификация – 2-6 разряды

Код профессии - 18559

Самара 2019

АННОТАЦИЯ

Настоящий комплект учебно-программной документации предназначен для профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих по профессии «Слесарь-ремонтник» 2–6 разрядов, разработан на основе требований профессионального стандарта «Работник по эксплуатации газотранспортного оборудования».

В программе теоретического обучения рассматриваются вопросы конструкции, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта простых механизмов, механизмов средней сложности и сложного промышленного оборудования, которые используются при транспорте, добыче и хранении газа в системе ПАО «Газпром». Изучаются назначение и основные типы трубопроводной арматуры отечественного и импортного производства основные сведения о транспортировке нефти, газа и газового конденсата.

В программе практики изучается технология выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования магистральных газопроводов, отрабатываются навыки на компьютерных АОС и тренажерах-имитаторах.

Данный комплект учебно-программной документации предназначен для руководителей и специалистов, занимающихся организацией и обучением рабочих в СНФПО ООО «Газпром трансгаз Самара».

Сведения о документе:

| | |
|------------------------------------|---|
| 1 РАЗРАБОТАН | Учебно-производственным центром ООО «Газпром трансгаз Самара» |
| 2 ВНЕСЕН | Заместителем генерального директора по управлению персоналом ООО «Газпром трансгаз Самара» |
| 3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ | Главным инженером - первым заместителем генерального директора ООО «Газпром трансгаз Самара» |
| 4 СРОК ДЕЙСТВИЯ | 5 лет |
| 5 ВЗАМЕН | Комплекта учебно-программной документации предназначенного для профессиональной подготовки и повышения квалификации рабочих профессии «Слесарь-ремонтник» 2–6 разрядов утвержденного в 2014г. |

© ООО «Газпром трансгаз Самара», 2019

Распространение настоящих УММ осуществляется в соответствии с действующим законодательством и с соблюдением правил, установленных ПАО «Газпром».

Список исполнителей:

Методическое обеспечение разработки и составления комплекта учебно-программной документации:

Инженер по подготовке кадров I категории
Учебно-производственного центра
ООО «Газпром трансгаз Самара»

А.Н. Лисов

Заместитель начальника
Учебно-производственного центра
ООО «Газпром трансгаз Самара»

С.А. Агашников

Лист согласования

к комплекту учебно-программной документации профессиональной подготовки,
переподготовки и повышения квалификации рабочих по профессии
«Слесарь-ремонтник».

Заместитель генерального директора
по управлению персоналом
ООО «Газпром трансгаз Самара»

_____ Е.Г. Годилю

Заместитель главного инженера по охране
труда, промышленной и пожарной
безопасности
ООО «Газпром трансгаз Самара»

_____ И.В. Майоров

Начальник производственного отдела по
эксплуатации компрессорных станций
ООО «Газпром трансгаз Самара»

_____ В.М. Чубаров

Начальник отдела кадров, трудовых
отношений и социального развития
ООО «Газпром трансгаз Самара»

_____ И.Г. Перелыгина

Начальник Учебно-производственного
центра ООО «Газпром трансгаз Самара»

_____ В.Н. Игнатьева

Мнение Профсоюза учтено протоколом от « 04 » октября 2019 года № 18-09

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-----|
| Пояснительная записка | 9 |
| 1. Общие положения | 14 |
| 2. Термины, определения и используемые сокращения..... | 16 |
| 3. Примерный перечень компетенций, приобретаемых в результате обучения по программам профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих по профессии «Слесарь-ремонтник» 2-6 разрядов | 20 |
| 4. Квалификационная характеристика рабочих профессии «Слесарь-ремонтник» 2-6 разрядов..... | 46 |
| 5. Сборник учебных планов профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих по профессии «Слесарь-ремонтник» 2 - 6 разрядов | 80 |
| 5.1 Учебный план профессиональной подготовки новых рабочих по профессии «Слесарь-ремонтник» 2 разряда..... | 81 |
| 5.2 Учебный план переподготовки квалифицированных рабочих по профессии «Слесарь-ремонтник» 2, 3 разрядов | 82 |
| 5.3 Учебный план повышения квалификации рабочих по профессии «Слесарь-ремонтник» 3 разряда..... | 83 |
| 5.4 Учебный план повышения квалификации рабочих по профессии «Слесарь-ремонтник» 4 разряда..... | 84 |
| 5.5 Учебный план повышения квалификации рабочих по профессии «Слесарь-ремонтник» 5, 6 разрядов..... | 85 |
| 6. Сборник тематических планов и программ теоретического обучения | 86 |
| 6.1 Тематический план и программа дисциплины «Материаловедение» | 87 |
| 6.2 Тематический план и программа дисциплины «Черчение» | 94 |
| 6.3 Тематический план и программа дисциплины «Основные сведения по технической механике»..... | 100 |
| 6.4 Тематический план и программа дисциплины «Общие сведения по электротехнике»..... | 115 |
| 6.5 Тематический план и программа дисциплины «Слесарное дело» | 118 |
| 6.6 Тематический план и программа дисциплины «Основы гидравлики» | 124 |
| 6.7 Тематический план и программа дисциплины «Основы термодинамики» . | 126 |
| 6.8 Тематический план и программа дисциплины «Допуски и технические измерения» | 128 |
| 6.9 Тематический план и программа дисциплины «Основы работы на персональном компьютере с АОС и тренажерами-имитаторами» | 134 |
| 6.10 Тематический план и программа дисциплины «Основы экологии и охрана окружающей среды» | 136 |
| 6.11 Тематический план и программа дисциплины «Охрана труда и промышленная безопасность» | 142 |

| | |
|--|--|
| 6.12 Тематический план и программа дисциплины «Специальная технология» слесарь-ремонтник 2 разряд (подготовка новых рабочих) | 152 |
| 6.13 Тематический план и программа дисциплины «Специальная технология» слесарь-ремонтник 2, 3 разряды (переподготовка)..... | 169 |
| 6.14 Тематический план и программа дисциплины «Специальная технология» слесарь-ремонтник 3 разряд (повышение квалификации) | 184 |
| 6.15 Тематический план и программа дисциплины «Специальная технология» слесарь-ремонтник 4 разряд (повышение квалификации) | 199 |
| 6.16 Тематический план и программа дисциплины «Специальная технология» слесарь-ремонтник 5 разряд (повышение квалификации) | 221 |
| 6.17 Тематический план и программа дисциплины «Специальная технология» слесарь-ремонтник 6 разряд (повышение квалификации) | 236 |
| 7. Сборник тематических планов и программ практики | 256 |
| 7.1 Тематический план и программа практики по профессии «Слесарь-ремонтник» 2 разряд (подготовка)..... | 257 |
| 7.2 Тематический план и программа практики по профессии «Слесарь-ремонтник» 2, 3 разряды (переподготовка) | 271 |
| 7.3 Тематический план и программа практики по профессии «Слесарь-ремонтник» 3 разряда (повышение квалификации)..... | 286 |
| 7.4 Тематический план и программа практики по профессии «Слесарь-ремонтник» 4 разряда (повышение квалификации)..... | 300 |
| 7.5 Тематический план и программа практики по профессии «Слесарь-ремонтник» 5 разряда (повышение квалификации)..... | 308 |
| 7.6 Тематический план и программа практики по профессии «Слесарь-ремонтник» 6 разряда (повышение квалификации)..... | 316 |
| 8. Список рекомендуемых нормативных документов, учебников, методической литературы, и компьютерных обучающих систем | 326 |
| 9. Нормативы оборудования, приборов, инструментов, учебно-наглядных пособий для оснащения учебного кабинета | 334 |
| 10. Примерный перечень работ для определения уровня квалификации слесаря-ремонтника 2–6 разрядов..... | 342 |
| 2 разряд | Ошибка! Закладка не определена. |
| 3 разряд | Ошибка! Закладка не определена. |
| 4 разряд | Ошибка! Закладка не определена. |
| 5 разряд | Ошибка! Закладка не определена. |
| 6 разряд | Ошибка! Закладка не определена. |
| 11. Экзаменационные вопросы для проверки знаний, полученных в процессе обучения | 344 |
| по дисциплине «Специальная технология» | 345 |
| по дисциплине «Черчение» | 346 |
| по дисциплине «Слесарное дело»..... | 347 |
| по дисциплине «Основы гидравлики» | 348 |

| | |
|---|-----|
| 12. Тестовые дидактические материалы для проверки знаний, полученных в процессе обучения..... | 350 |
| по дисциплине «Основы экологии и охрана окружающей среды»..... | 351 |
| по дисциплине «Материаловедение» | 352 |
| по дисциплине «Общие сведения по электротехнике» | 353 |
| по дисциплине «Основные сведения по технической механике»..... | 354 |
| по дисциплине «Охрана труда и промышленная безопасность» | 355 |

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящий комплект учебно-программной документации предназначен для профессиональной переподготовки и повышения квалификации рабочих по профессии «Слесарь-ремонтник» 2-6 разрядов и включает в себя:

- примерный перечень компетенций, приобретаемых в результате обучения по программам подготовки и повышения квалификации рабочих по профессии «Слесарь-ремонтник» 2-6 разрядов;
- сборник учебных, тематических планов и программ по профессии;
- нормативы оборудования учебного кабинета (лаборатории), учебных мастерских;
- список рекомендуемых нормативных документов, учебной и методической литературы;
- перечень работ для определения уровня квалификации;
- экзаменационные вопросы для проверки знаний, полученных в процессе обучения рабочих;
- тестовые дидактические материалы для проверки знаний, полученных в процессе обучения.

Обучение данной профессии проводится курсовым методом.

Продолжительность обучения в соответствии с действующим «Перечнем профессий для профессиональной подготовки рабочих в дочерних обществах и организациях ОАО «Газпром», утвержденным Департаментом (С.Б. Касьян) ПАО «Газпром» 25.01.2013, при подготовке рабочих по профессии «Слесарь-ремонтник» 2 разряда составляет 5 месяцев, при повышении квалификации рабочих по профессии «Слесарь-ремонтник» 3-6 разрядов с отрывом от производства составляет 2,5 месяца, без отрыва от производства – до 6 месяцев.

При обучении рабочих должно строго соблюдаться правило последовательного получения знаний, умений и навыков от начального уровня квалификации к более высокому.

В целях обеспечения современного уровня профессионального образования в СНФПО ПАО «Газпром» реализация программ профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих должна осуществляться с использованием компьютерных обучающих систем, разрабатываемых в ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ».

Квалификационные характеристики составлены на основании требований профессионального стандарта «Работник по эксплуатации газотранспортного оборудования» (утвержден приказом Минтруда России от 21 декабря 2015 г. № 1063н).

Учебными планами предусмотрено теоретическое обучение и практика.

В сборник включены тематические планы и программы обучения по дисциплинам: «Материаловедение», «Общие сведения по электротехнике», «Черчение», «Допуски и технические измерения», «Слесарное дело», «Охрана труда и промышленная безопасность», «Основы экологии и охрана окружающей среды», «Специальная технология», «Основы работы на ПК с АОС и тренажерами-имитаторами», а также по практике.

При проведении теоретического обучения для обеспечения эффективности обучения и закрепления учебного материала проводятся лабораторно-практические занятия, в ходе которых необходимо максимально использовать разработанные с учетом специфики деятельности обществ и организаций ПАО «Газпром» автоматизированные обучающие системы.

Практика при профессиональной подготовке и повышения квалификации рабочих по профессии «Слесарь-ремонтник» проводится в учебных мастерских, в компьютерном классе на тренажерах-имитаторах, а также непосредственно на производстве.

В процессе теоретического и практики рабочие должны овладеть знаниями по эффективной организации труда, использованию новой техники и передовых технологий, повышению производительности труда, экономии материальных и других ресурсов. При проведении обучения особое внимание должно уделяться вопросам изучения и выполнения требований охраны труда и промышленной безопасности, в том числе при проведении конкретных видов работ.

К концу обучения каждый рабочий должен уметь самостоятельно выполнять все виды работ, предусмотренные квалификационной характеристикой, а также технологическими условиями и нормами, установленными на производстве.

Профессиональное обучение рабочих завершается итоговой аттестацией (сдачей квалификационного экзамена), которая проводится в установленном порядке аттестационными (квалификационными) комиссиями, создаваемыми в соответствии с Положением об итоговой аттестации и присвоении квалификации лицам, овладевающим профессиями рабочих в различных формах непрерывного фирменного профессионального обучения в обществах и организациях ПАО «Газпром».

В ходе итоговой аттестации рабочие сдают квалификационный экзамен, который предусматривает выполнение практической квалификационной работы и проверку теоретических знаний.

Цель квалификационных (пробных) работ - определение уровня полученных обучающимися профессиональных навыков и умений, а также проверка качества владения ими приемами и способами выполнения трудовых операций.

Продолжительность выполнения квалификационных (пробных) работ должна быть не менее одной рабочей смены, а нормы времени на их выполнение не должны превышать норм, установленных на данном производстве.

Качество выполняемых работ должно соответствовать техническим условиям, предъявляемым к конкретному виду работ. При этом экзаменуемый должен показать умение использовать передовые приемы и методы выполнения работ в сочетании с требуемой производительностью труда.

При необходимости квалификационные (пробные) работы могут выполняться в составе бригады под руководством бригадира.

Экзамены проводятся с использованием экзаменационных билетов. Вопросы экзаменационных билетов должны охватывать все темы программы предмета «Специальная технология» и могут включать вопросы по другим

предметам учебного плана (общетехническим, экологии и охране окружающей среды и т.д.). По дисциплине «Охрана труда и промышленная безопасность» проводится самостоятельный экзамен.

Экзаменационные вопросы представленные в данном комплекте учебно-программной документации являются примерными и могут рассматриваться как основа для формирования экзаменационных билетов.

Экзамены рекомендуется проводить в специально оборудованном кабинете (лаборатории) или учебной мастерской для того, чтобы экзаменуемые при ответах на вопросы могли использовать образцы оборудования, макеты, инструменты, плакаты и т.д.

Нормативы оборудования учебного кабинета (лаборатории), учебных мастерских (далее - нормативы) определяют требования к оснащению учебного кабинета (лаборатории), учебных мастерских обществ или организаций и их образовательных подразделений в соответствии с содержанием и требованиями учебных программ теоретического и производственного обучения для профессиональной переподготовки и повышения квалификации рабочих по профессии «Слесарь-ремонтник» 2-6 разрядов.

Нормативы оборудования учебного кабинета (лаборатории), учебных мастерских (далее - нормативы) разработаны на основании методических рекомендаций Минобразования России.

Перечень оборудования, приспособлений, инструментов, приведенный в нормативах, составлен с учетом достижений современной техники и технологии, а также имеющегося передового опыта при организации и проведении обучения рабочих данной профессии.

Приведенные нормативы позволяют организовать одновременно обучение группы численностью 10-30 человек.

Тестовые дидактические материалы могут применяться преподавателями для проведения текущего и промежуточного контроля за уровнем и качеством полученных при обучении знаний и умений, а также обучающимися для самоконтроля знаний. Применение тестов позволяет оперативно и объективно оценить степень усвоения обучающимися учебного материала.

Предлагаемый перечень тестовых заданий является примерным и может дополняться и изменяться в зависимости от конкретной цели тестирования и периода обучения. При этом задания должны соответствовать цели тестирования, а также быть типичными для изучаемого предмета и профессии.

Тестирование может проводиться с помощью персонального компьютера, что повышает оперативность и снижает трудоемкость проведения этой работы. При отсутствии возможности использования персонального компьютера контроль может осуществляться с использованием карточек-заданий.

В учебные планы, тематические планы и программы, приведенные в сборнике, могут вноситься изменения и дополнения, обусловленные спецификой функционирования и потребностями производства. Изменения и дополнения могут быть внесены за счет часов, определенных в учебном плане как вариативная часть цикла программы, а при освоении новой техники или технологии за счет перераспределения времени, отводимого на изучение

отдельных тем дисциплины «Специальная технология». В случае необходимости допускается изменение последовательности изучения тем, предусмотренных тематическими планами.

По мере обновления технической и технологической базы производства, принятия новых нормативных и регламентирующих документов в учебные материалы должны быть своевременно внесены соответствующие коррективы.

В соответствии с Методическими указаниями о порядке приема на работу специалистов с высшим и средним профессиональным образованием на рабочие должности и организации их обучения по рабочим профессиям в обществах и организациях ПАО «Газпром» сроки обучения могут также сокращаться для лиц, имеющих среднее или высшее профессиональное образование. Сокращение периода обучения может осуществляться путем создания интегрированного курса, предусматривающего концентрированное изложение учебного материала общепрофессиональных дисциплин, связанных с дисциплиной «Специальная технология», или за счет исключения из общетехнических и общепрофессиональных дисциплин тем, изучавшихся ранее до переподготовки или получения второй (смежной) профессии.

Изменения и дополнения в учебные планы, тематические планы и программы могут быть внесены листом изменений и дополнений после их рассмотрения и утверждения Учебно-методическим советом Общества или педагогическим советом Учебно-производственного центра.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Профессиональное обучение рабочих в обществах и организациях ПАО «Газпром» является одним из долгосрочных приоритетных направлений кадровой политики ПАО «Газпром», носит непрерывный характер и проводится в течение всей трудовой деятельности для последовательного расширения и углубления знаний, постоянного поддержания уровня их квалификации в соответствии с требованиями производства, целями и задачами обществ и организаций ПАО «Газпром» в целом.

Настоящий комплект учебно-программной документации разработан на основе типового комплекта учебно-программной документации «Слесарь-ремонтник» 2-8 разрядов, разработанного «УМУгазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ» с учетом регионального компонента.

В системе непрерывного фирменного профессионального обучения рабочих в обществах и организациях ПАО «Газпром» обучение по профессии «Слесарь-ремонтник» ведется в соответствии с Перечнем профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 02 июля 2013 г. № 513), квалификация рабочих по профессии устанавливается в виде 2, 3, 4, 5, 6 разрядов. В соответствии с профессиональным стандартом «Работник по эксплуатации газотранспортного оборудования» программа обучения сформирована по уровням.

Требования к образованию и обучению по профессии «Слесарь-ремонтник» 3-6 разрядов: профессиональное обучение – программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, программы переподготовки рабочих, программы повышения квалификации рабочих.

Требования к опыту практической работы: не менее одного года по профессии с более низким (предыдущим) разрядом.

Нормативную правовую основу разработки настоящего комплекта учебно-программной документации составляют следующие нормативные документы:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273–ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями и дополнениями).

Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов (ОК 016–94) (с последующими изменениями и дополнениями).

Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС), выпуск 36 (1984 г.), раздел «Переработка нефти,

нефтепродуктов, газа, сланцев, угля и обслуживание магистральных трубопроводов» и выпуск 1, раздел «Общие положения».

Приказ Министерства образования и науки РФ от 02 июля 2013 г. № 513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение».

Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 29 января 2007 г. № 37 «О порядке подготовки и аттестации работников организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору» (с дополнениями).

Профессиональный стандарт «Работник по эксплуатации газотранспортного оборудования», утв. Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21 декабря 2015 г.

ГОСТ 12.0.004–90 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения.

Положение о Системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», утв. приказом ПАО «Газпром» от 29.01.2016 № 42 (с изменениями, утв. приказом ПАО «Газпром» от 14.12.2016 № 810).

Требования к разработке и оформлению учебно-методических материалов для профессионального обучения персонала дочерних обществ и организаций ПАО «Газпром», утв. Департаментом (Е.Б. Касьян) ПАО «Газпром» 24 декабря 2012 г.

Перечень профессий для подготовки рабочих в дочерних обществах и организациях ПАО «Газпром», утв. Департаментом (Е.Б. Касьян) ПАО «Газпром» 25 января 2013 г.

Комплексная программа повышения эффективности управления человеческими ресурсами ПАО «Газпром», его дочерних обществ и организаций на период 2016–2020 годы, утвержденная распоряжением ПАО «Газпром» от 17 февраля 2016 г. № 29.

Классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов для организаций ОАО «Газпром», утв. зам. Председателя Правления ПАО «Газпром» 20 мая 2011 г.

Матрица обучения и учебно-методического обеспечения СНФПО по основным рабочим профессиям дочерних обществ и организаций ПАО «Газпром», утв. Департаментом (Е.Б. Касьян) ПАО «Газпром» в 2013 г. (СНО 05.11.08.239.03, с исправлениями и дополнениями в ред. 2016 г.).

2. ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем комплекте учебно-программной документации используются следующие термины и их определения:

2.1 автоматизированная обучающая система (АОС): Компьютерная обучающая система, предназначенная для обучения и проверки знаний обучаемого в диалоговом режиме (главные режимы: Обучение и Экзамен) с использованием современных средств компьютерного дизайна: графики, динамики, анимации и других мультимедийных технологий.

2.2 интерактивная обучающая система: Учебно-методический материал, предназначенный для приобретения знаний и проверки навыков обучающегося в диалоговом режиме с использованием современных компьютерных технологий. ИОС подразделяются на несколько основных видов – компьютерные тренажеры-имитаторы, автоматизированные обучающие системы, электронные учебники, виртуальные лабораторные работы и др.

2.3 итоговая аттестация (квалификационный экзамен): Определение подготовленности обученного рабочего к трудовой деятельности по избранной профессии и установление уровня квалификации (разряда, класса, категории). Квалификационные экзамены, независимо от форм профессионального обучения рабочих на производстве, включают в себя выполнение экзаменуемыми квалификационных (пробных) работ и проверку их знаний в пределах требований квалификационных характеристик программ.

2.4 квалификационная (пробная) работа: составляющая образовательного процесса, направленная на оценку профессиональных навыков и умений рабочих, а также проверка качества владения ими приемами и способами выполнения трудовых операций.

2.5 квалификация: Подготовленность индивида к профессиональной деятельности; наличие у работника знаний, навыков и умений, необходимых для выполнения им определенной работы. Квалификация работников отражается в их тарификации (присвоение работнику тарифного разряда/класса в зависимости от его квалификации, сложности работы, точности и ответственности исполнителя).

2.6 компетенции: Совокупность личностно-деловых и профессиональных характеристик работника, которые необходимы для эффективного решения определенных задач.

2.7 компьютерная обучающая система (КОС): Компьютерная программа, предназначенная для обучения, проверки знаний и отработки навыков по основным видам работ обучаемого с использованием современных средств компьютерного дизайна: графики, динамики, анимации и других мультимедийных технологий. КОС может быть представлена в виде тренажера-имитатора, АОС, электронного учебника и т.п.

2.8 нормативы оснащенности учебных кабинетов, учебных мастерских: Документ, включающий в себя перечень оборудования, плакатов, видеофильмов, автоматизированных обучающих систем, тренажеров и других технических средств обучения, необходимых для обучения персонала.

2.9 обучение: Основная составляющая образовательного процесса, направленная на получение знаний, формирование навыков и умений, освоение совокупности общих и профессиональных компетенций.

2.10 Общество: ООО «Газпром трансгаз Самара».

2.11 общие компетенции: Способность успешно действовать на основе практического опыта, умений и знаний при решении задач, общих для многих видов профессиональной деятельности.

2.12 повышение квалификации рабочих: Обучение, направленное на последовательное совершенствование работниками профессиональных знаний, умений и навыков, рост мастерства, освоение новых компетенций по имеющимся профессиям.

2.13 переподготовка рабочих: Освоение новой профессии рабочими, подлежащими высвобождению в связи с ликвидацией организации или сокращением численности или штата, которые не могут быть использованы по имеющимся у них профессиям, а также рабочими, изъявившими желание сменить профессию с учетом потребности производства (как правило, продолжительность обучения – от 152 до 476 часов).

2.14 профессиональные компетенции: Специальные знания, умения и навыки, необходимые для эффективного выполнения определенных профессиональных задач.

2.15 тестовые дидактические материалы: Инструмент, предназначенный для проведения контроля уровня и качества полученных при обучении знаний и умений, состоящий из системы контрольных стандартизированных тестовых заданий (вопросов), стандартизированной процедуры проведения, обработки и анализа результатов. Тестовые задания (вопросы) могут также применяться обучающимися для самоконтроля знаний.

2.16 тематический план: Документ, раскрывающий последовательность изучения разделов и тем программы, устанавливающий распределение учебных часов по разделам и темам дисциплин.

2.17 тренажер-имитатор: Компьютерная обучающая система, моделирующая технологические процессы (экстренные ситуации), требующие управляющих воздействий обучаемого.

2.18 учебно-программная документация: Совокупность нормативных документов, определяющих цели и содержание образования и обучения по конкретной профессии (специальности). К учебно-программной документации относятся учебные планы, учебные программы, вопросы/билеты итоговой аттестации и другая документация.

2.19 учебный план: Документ, устанавливающий перечень и объем дисциплин (предметов) применительно к профессии и специальности с учетом квалификации, минимального (базового) срока обучения и определяющий степень самостоятельности учебных заведений в разработке рабочей учебной документации.

2.20 экзамен: Составляющая образовательного процесса, направленная на оценку знаний человека. Экзамен проводится с использованием экзаменационных

билетов, составленных на основе вопросов, охватывающих все темы программы предмета.

В настоящем комплекте учебно-программной документации используются следующие сокращения:

АВО – аппарат воздушного охлаждения;

АОС – автоматизированная обучающая система;

АРМ – автоматизированное рабочее место;

ВТУ – внутритрубные устройства;

ГПА – газоперекачивающий агрегат;

ГРС – газораспределительная станция;

ГСМ – горюче-смазочные материалы;

ГТУ – газотурбинная установка;

ЕТКС – единый тарифно-квалификационный справочник;

КИПиА – контрольно-измерительные приборы и автоматика;

КОС – компьютерная обучающая система;

КПД – коэффициент полезного действия;

КС – компрессорная станция;

КЦ – компрессорный цех;

ЛПУМГ – линейно-производственное управление магистральных проводов;

МГ – магистральный газопровод;

НКО – насосно-компрессорное оборудование;

ОК – общая компетенция;

ПК – профессиональная компетенция;

РК – рабочее колесо;

САУ – система автоматического управления;

СИ – средство измерения;

СГУ – сухие газодинамические уплотнения;

ТК – технологический компрессор;

ТО – техническое обслуживание;

ТОиР – техническое обслуживание и ремонт;

ТПА – трубопроводная арматура;

ЦБН – центробежные нагнетатели;

ЭГПА – электроприводный газоперекачивающий агрегат.

3. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, ПРИБРЕТАЕМЫХ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРОГРАММАМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ, ПЕРЕПОДГОТОВКИ И ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ «СЛЕСАРЬ-РЕМОНТНИК» 2-6 РАЗРЯДОВ

| Наименование компетенции | Наименование тем дисциплин и практики, в результате изучения которых приобретаются компетенции | |
|---|--|---------------------------|
| | Теоретическое обучение | Производственное обучение |
| Рабочий, освоивший программу профессиональной переподготовки и повышения квалификации по профессии, должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность: | | |
| ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес | Общие компетенции приобретаются в результате полного освоения программ профессиональной переподготовки и повышения квалификации рабочих Разделы «Специальной технологии» Темы учебной и производственной практики для соответствующих разрядов | |
| ОК 2 Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения и сроков, определенных руководителем | | |
| ОК 3 Обеспечивать качество выполнения работ и соответствие результата принятым стандартам, нести ответственность за результат своей работы | | |
| ОК 4 Определять при помощи более квалифицированного специалиста, где и как искать недостающую информацию для эффективного выполнения профессиональных задач | | |
| ОК 5 Уметь адаптироваться к изменяющимся условиям: знать к кому обратиться за консультацией в связи с внедряемыми изменениями | | |
| ОК 6 Работать в команде, устанавливая конструктивные рабочие отношения с другими работниками для достижения общих целей | | |
| ОК 7 Иметь общее представление о целях и задачах своего подразделения в соответствии с общими целями Общества | | |
| ОК 8 Обеспечивать соблюдение требований безопасности труда в своей профессиональной деятельности | | |
| ОК 9 Соблюдать требования защиты информации в соответствии с требованиями Общества | | |
| ОК 10 Соблюдать кодекс корпоративной этики | | |

| Наименование компетенции | Наименование тем дисциплин и практики, в результате изучения которых приобретаются компетенции | |
|---|--|--|
| | Теоретическое обучение | Производственное обучение |
| Рабочий, освоивший программу профессиональной переподготовки и повышения квалификации по профессии, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими основным видам профессиональной деятельности: | | |
| для 2 разряда | | |
| 2.1* Ремонт простых деталей, узлов и механизмов | | |
| ПК 2.1.1 Производить демонтаж и монтаж простых деталей, узлов и механизмов под руководством слесаря более высокой квалификации | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность»</p> <p>«Материаловедение»</p> <p>«Общие сведения по электротехнике»</p> <p>«Общие сведения по технической механике»</p> <p>«Черчение»</p> <p>«Допуски технические измерения»</p> <p>«Слесарное дело»</p> <p>«Основы экологии и охрана окружающей среды»</p> <p>«Специальная технология».</p> <p>Тема 1.1 Слесарно-сборочные работы</p> <p>Тема 1.2 Технические измерения. Допуски и посадки</p> <p>Тема 1.3 Организация и назначение ремонта промышленного оборудования</p> <p>Тема 1.4 Технология ремонта типовых деталей и узлов оборудования</p> <p>Тема 1.4 Устройство и технология ремонта промышленного оборудования</p> <p>Тема 1.5 Назначение и виды средств малой механизации</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность»</p> <p>«Слесарное дело»</p> <p>1 Учебная практика</p> <p>Раздел 1.1 Введение и инструктаж по охране труда.</p> <p>Тема 1.2.2 Слесарно-сборочные работы</p> <p>Тема 1.2.3 Обучение операциям и приемам ремонта</p> <p>2 Производственная практика</p> <p>Тема 2.2.1 Выполнение работ по разборке, ремонту и сборке простых узлов и механизмов</p> <p>Тема 2.2.2 Ознакомление с оборудованием, применяемым в цехе по ремонту механического оборудования.</p> <p>Тема 2.3.1 Основные операции технического обслуживания</p> <p>Раздел 2.5 «Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря-ремонтника 2 разряда».</p> |
| ПК 2.1.2 Выполнять вспомогательные операции и подготовительные работы при осуществлении ремонта простых деталей, узлов и механизмов | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность»</p> <p>«Материаловедение»</p> <p>«Общие сведения по электротехнике»</p> <p>«Общие сведения по технической механике»</p> <p>«Черчение»</p> <p>«Допуски технические измерения»</p> <p>«Слесарное дело»</p> | <p>Охрана труда и промышленная безопасность»</p> <p>«Слесарное дело»</p> <p>1 Учебная практика</p> <p>Тема 1.2.2 Слесарно-сборочные работы</p> <p>Тема 1.2.3 Обучение операциям и приемам ремонта</p> <p>2 Производственная практика.</p> <p>Тема 2.2.1 Выполнение работ по разборке, ремонту и сборке</p> |

| Наименование компетенции | Наименование тем дисциплин и практики, в результате изучения которых приобретаются компетенции | |
|--|---|---|
| | Теоретическое обучение | Производственное обучение |
| | <p>«Специальная технология».</p> <p>Тема 1.1 Слесарно-сборочные работы</p> <p>Тема 1.2 Технические измерения. Допуски и посадки оборудования</p> <p>Тема 1.3 Технология ремонта типовых деталей и узлов оборудования</p> <p>Тема 1.4 Устройство и технология ремонта промышленного оборудования</p> <p>Тема 1.5 Назначение и виды средств малой механизации</p> <p>Раздел 2.3 Техническое обслуживание</p> <p>Тема 2.3.1 Основные операции технического обслуживания</p> <p>Тема 2.3.3 Основные операции и приемы работ при выполнении диагностики и регулировки механического оборудования</p> | <p>простых узлов и механизмов</p> <p>Тема 2.2.2 Ознакомление с оборудованием, применяемым в цехе по ремонту механического оборудования.</p> <p>Раздел 2.5 «Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря-ремонтника 2 разряда».</p> |
| ПК 2.1.3 Производить слесарную обработку простых деталей | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность»</p> <p>«Материаловедение»</p> <p>«Общие сведения по электротехнике»</p> <p>«Общие сведения по технической механике»</p> <p>«Черчение»</p> <p>«Допуски технические измерения»</p> <p>«Слесарное дело»</p> <p>«Специальная технология»</p> <p>Тема 1.1 Слесарно-сборочные работы</p> <p>Тема 1.2 Технические измерения. Допуски и посадки</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность»</p> <p>«Слесарное дело»</p> <p>1 Учебная практика</p> <p>Тема 1.2.1 Слесарное дело</p> <p>Тема 1.2.3 Обучение операциям и приемам ремонта</p> <p>Раздел 1.3 Профилактическое обслуживание</p> <p>Тема 1.3.1 Обучение безопасным способам выполнения слесарно-ремонтных работ.</p> <p>Раздел 2.5 «Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря-ремонтника 2 разряда».</p> |
| ПК 2.1.4 Выполнять перемещение деталей, узлов и механизмов | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность»</p> <p>Тема 1.1 Слесарно-сборочные работы</p> <p>Тема 1.3 Технология ремонта типовых деталей и узлов оборудования</p> <p>Тема 1.4 Устройство и</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность»</p> <p>Раздел 1.1 Введение и инструктаж по охране труда.</p> <p>Тема 1.1.3 Экскурсия на производство.</p> <p>Раздел 1.3 Профилактическое обслуживание</p> |

| Наименование компетенции | Наименование тем дисциплин и практики, в результате изучения которых приобретаются компетенции | |
|---|--|---|
| | Теоретическое обучение | Производственное обучение |
| | технология ремонта промышленного оборудования Тема 1.6 Подъемно-транспортные устройства | Тема 1.3.1 Обучение безопасным способам выполнения слесарно-ремонтных работ. 2 Производственная практика Раздел 2.1 Ознакомление с производством, инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность на производстве Раздел 2.2 Ремонт простых деталей, узлов и механизмов Раздел 2.5 «Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря-ремонтника 2 разряда». |
| ПК 2.1.4 Соблюдать требования безопасности при выполнении ремонта простых деталей, узлов и механизмов | «Охрана труда и промышленная безопасность» «Основы экологии и охрана окружающей среды» «Специальная технология». Тема 1.1 Слесарно-сборочные работы Тема 1.2 Технические измерения. Допуски и посадки Тема 1.3 Технология ремонта типовых деталей и узлов оборудования Тема 1.4 Устройство и технология ремонта промышленного оборудования Тема 1.5 Назначение и виды средств малой механизации | «Охрана труда и промышленная безопасность» Раздел 1.1 Введение и инструктаж по охране труда. Раздел 1.2 Ремонт простых деталей, узлов и механизмов Раздел 2.1 Ознакомление с производством, инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность на производстве Раздел 2.5 «Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря-ремонтника 2 разряда». |

| 2.2 Профилактическое обслуживание простых деталей, узлов и механизмов | | |
|--|--|--|
| ПК 2.2.1 Выполнять осмотр и проверку исправности простых деталей, узлов и механизмов | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность»</p> <p>«Материаловедение»</p> <p>«Общие сведения по электротехнике»</p> <p>«Общие сведения по технической механике»</p> <p>«Черчение»</p> <p>«Допуски технические измерения»</p> <p>«Слесарное дело»</p> <p>«Специальная технология»</p> <p>Тема 2.1 Виды профилактического обслуживания</p> <p>Тема 2.2 Профилактическое обслуживание простых механизмов</p> <p>Тема 2.3 Подшипники</p> <p>Тема 2.4 Эксплуатация и техническое обслуживание трубопроводной арматуры.</p> <p>Тема 2.5 Стандартизация и контроль качества</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность»</p> <p>«Слесарное дело»</p> <p>1 Учебная практика</p> <p>Тема 1.1.1 Вводное занятие.</p> <p>Тема 1.1.2 Инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность в учебной мастерской.</p> <p>Тема 1.1.3 Экскурсия на производство.</p> <p>2 Производственная практика.</p> <p>Раздел 2.3 Техническое обслуживание</p> <p>Тема 2.3.1 Основные операции технического обслуживания</p> <p>Тема 2.3.2 Обучение ведению документации</p> <p>Тема 2.3.3 Основные операции и приемы работ при выполнении диагностики и регулировки механического оборудования</p> <p>Раздел 2.5 «Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря-ремонтника 2 разряда».</p> |
| ПК 2.2.2 Производить промывку, чистку и смазку простых деталей, узлов и механизмов | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность»</p> <p>«Материаловедение»</p> <p>«Общие сведения по технической механике»</p> <p>«Черчение»</p> <p>«Допуски технические измерения»</p> <p>«Слесарное дело»</p> <p>«Основы экологии и охрана окружающей среды»</p> <p>«Специальная технология»</p> <p>Тема 2.1 Виды профилактического обслуживания</p> <p>Тема 2.2 Профилактическое обслуживание простых механизмов</p> <p>Тема 2.3 Подшипники</p> <p>Тема 2.4 Эксплуатация и техническое обслуживание трубопроводной арматуры.</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность»</p> <p>«Слесарное дело»</p> <p>1 Учебная практика</p> <p>Тема 1.1.1 Вводное занятие.</p> <p>Тема 1.1.2 Инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность в учебной мастерской.</p> <p>Тема 1.1.3 Экскурсия на производство.</p> <p>2 Производственная практика.</p> <p>Тема 2.3.1 Основные операции технического обслуживания</p> <p>Тема 2.3.2 Обучение ведению документации</p> <p>Тема 2.3.3 Основные операции и приемы работ при выполнении диагностики и регулировки механического оборудования</p> <p>Раздел 2.5 «Самостоятельное</p> |

| | | |
|---|--|---|
| | | выполнение работ в качестве слесаря-ремонтника 2 разряда». |
| ПК 2.2.3 Осуществлять профилактическое обслуживание простых деталей, узлов и механизмов | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность»</p> <p>«Материаловедение»</p> <p>«Общие сведения по электротехнике»</p> <p>«Общие сведения по технической механике»</p> <p>«Черчение»</p> <p>«Допуски технические измерения»</p> <p>«Слесарное дело»</p> <p>«Основы экологии и охрана окружающей среды»</p> <p>«Специальная технология»</p> <p>Тема 1.1 Слесарно-сборочные работы</p> <p>Тема 1.2 Технические измерения. Допуски и посадки</p> <p>Тема 1.3 Организация и назначение ремонта промышленного</p> <p>Тема 2.1 Виды профилактического обслуживания</p> <p>Тема 2.2 Профилактическое обслуживание простых механизмов</p> <p>Тема 2.3 Подшипники</p> <p>Тема 2.4 Эксплуатация и техническое обслуживание трубопроводной арматуры.</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность»</p> <p>«Слесарное дело»</p> <p>2 Производственная практика.</p> <p>Тема 2.3.1 Основные операции технического обслуживания</p> <p>Тема 2.3.2 Обучение ведению документации</p> <p>Тема 2.3.3 Основные операции и приемы работ при выполнении диагностики и регулировки механического оборудования</p> <p>Раздел 2.5 «Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря-ремонтника 2 разряда».</p> |
| ПК 2.2.4 Соблюдать требования безопасности при выполнении работ по профилактическому обслуживанию простых деталей, узлов и механизмов | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность»</p> <p>«Общие сведения по электротехнике»</p> <p>«Общие сведения по технической механике»</p> <p>«Слесарное дело»</p> <p>«Основы экологии и охрана окружающей среды»</p> <p>«Специальная технология»</p> <p>Тема 2.1 Виды профилактического обслуживания</p> <p>Тема 2.4 Эксплуатация и техническое обслуживание трубопроводной арматуры.</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность»</p> <p>«Слесарное дело»</p> <p>1 Учебная практика</p> <p>Тема 1.1.1 Вводное занятие.</p> <p>Тема 1.1.2 Инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность в учебной мастерской.</p> <p>Тема 1.1.3 Экскурсия на производство.</p> <p>2 Производственная практика.</p> <p>Тема 2.3.1 Основные операции и приемы технического обслуживания</p> <p>Тема 2.3.2 Обучение ведению документации</p> <p>Тема 2.3.3 Основные операции</p> |

| | | |
|---|---|--|
| | | и приемы работ при выполнении диагностики и регулировки механического оборудования Раздел 2.5 «Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря-ремонтника 2 разряда». |
| для 3 разряда | | |
| 3.1 Ремонт узлов и механизмов оборудования, агрегатов и машин средней сложности | | |
| ПК 3.1.1 Проводить демонтаж, ремонт и монтаж узлов и механизмов оборудования, агрегатов и машин средней сложности | «Охрана труда и промышленная безопасность» «Материаловедение» «Общие сведения по электротехнике» «Общие сведения по технической механике» «Слесарное дело» «Основы экологии и охрана окружающей среды» «Специальная технология» Тема 1.1 Организация и назначение ремонта промышленного оборудования Тема 1.3 Технология ремонта типовых деталей и узлов оборудования Тема 1.4 Устройство и технология ремонта промышленного оборудования Тема 1.5 Ремонт оборудования компрессорных станций с газоперекачивающими агрегатами Тема 1.6 Грузоподъемные машины, механизмы и приспособления | «Охрана труда и промышленная безопасность» «Слесарное дело» 1 Учебная практика Тема 1.2.1 Обучение приемам выполнения ремонта типовых деталей и узлов оборудования Тема 1.2.2 Слесарное дело 2 Производственная практика Раздел 2.1 Вводное занятие. Инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность на производстве Тема 2.2.1 Обучение основным операциям и приемам слесарных работ Тема 2.2.2 Обучение приемам выполнения ремонта Тема 2.2.3 Обучение методам производства ремонтных работ Тема 2.2.4 Выполнение ремонта промышленного оборудования Раздел 2.5 «Самостоятельное выполнение работ слесаря-ремонтника 3 разряда» |
| ПК 3.1.2 Выполнять разборку, ремонт и сборку узлов и механизмов оборудования, агрегатов и машин средней сложности | «Охрана труда и промышленная безопасность» «Материаловедение» «Общие сведения по электротехнике» «Общие сведения по технической механике» «Слесарное дело» «Основы экологии и охрана окружающей среды» «Специальная технология» Тема 1.1 Организация и назначение ремонта | «Охрана труда и промышленная безопасность» «Слесарное дело» 1 Учебная практика Тема 1.2.1 Обучение приемам выполнения ремонта типовых деталей и узлов оборудования Тема 1.2.2 Слесарное дело 2 Производственная практика Тема 2.2.1 Обучение основным операциям и приемам слесарных работ Тема 2.2.2 Обучение приемам |

| | | |
|---|---|---|
| | <p>промышленного оборудования Тема 1.2 Технические измерения. Допуски и посадки Тема 1.3 Технология ремонта типовых деталей и узлов оборудования Тема 1.4 Устройство и технология ремонта промышленного оборудования Тема 1.5 Ремонт оборудования компрессорных станций с газоперекачивающими агрегатами Тема 1.6 Подъемно-транспортные устройства 1.7 Масла, смазки и моющие средства</p> | <p>выполнения ремонта Тема 2.2.3 Обучение методам производства ремонтных работ Тема 2.2.4 Выполнение ремонта промышленного оборудования Раздел 2.5 «Самостоятельное выполнение работ слесаря-ремонтника 3 разряда»</p> |
| <p>ПК 3.1.3 Определять и устранять неисправности узлов и механизмов оборудования, агрегатов и машин средней сложности</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность» «Материаловедение» «Общие сведения по электротехнике» «Общие сведения по технической механике» «Слесарное дело» «Специальная технология» Тема 1.1 Организация и назначение ремонта промышленного оборудования Тема 1.3 Технология ремонта типовых деталей и узлов оборудования Тема 1.4 Устройство и технология ремонта промышленного оборудования Тема 1.5 Ремонт оборудования компрессорных станций с газоперекачивающими агрегатами</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность» «Слесарное дело» 1 Учебная практика Тема 1.2.1 Обучение приемам выполнения ремонта деталей и узлов оборудования 2 Производственная практика Тема 2.2.1 Обучение основным операциям и приемам слесарных работ Тема 2.2.2 Обучение приемам выполнения ремонта Тема 2.2.3 Обучение методам производства ремонтных работ Тема 2.2.4 Выполнение ремонта промышленного оборудования Раздел 2.5 «Самостоятельное выполнение работ слесаря-ремонтника 3 разряда»</p> |

| | | |
|---|--|---|
| <p>ПК 3.1.4 Соблюдать требования безопасности при выполнении ремонта узлов и механизмов оборудования, агрегатов и машин средней сложности</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность» «Материаловедение» «Общие сведения по электротехнике» «Общие сведения по технической механике» «Слесарное дело» «Основы экологии и охрана окружающей среды» «Специальная технология» Тема 1.1 Слесарно-сборочные работы Тема 1.3 Технология ремонта типовых узлов и механизмов оборудования, агрегатов и машин средней сложности Тема 1.4 Устройство и технология ремонта промышленного оборудования Тема 1.5 Ремонт оборудования компрессорных станций с газоперекачивающими агрегатами Тема 1.6 Подъемно-транспортные устройства</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность» «Слесарное дело» 1 Учебная практика 1.1.1 Вводное занятие. 1.1.2 Инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность в учебной мастерской. Тема 1.2.1 Обучение приемам выполнения ремонта узлов и механизмов оборудования Тема 1.2.2 Слесарное дело 2 Производственная практика Тема 2.2.1 Обучение основным операциям и приемам слесарных работ Тема 2.2.2 Обучение приемам выполнения ремонта Тема 2.2.3 Обучение методам производства ремонтных работ Тема 2.2.4 Выполнение ремонта промышленного оборудования Раздел 2.5 «Самостоятельное выполнение работ слесаря-ремонтника 3 разряда»</p> |
| <p>3.2 Профилактическое обслуживание узлов и механизмов оборудования, агрегатов и машин средней сложности</p> | | |
| <p>ПК 3.2.1 Выполнять осмотр и проверку исправности деталей, узлов и механизмов оборудования средней сложности</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность» «Материаловедение» «Общие сведения по электротехнике» «Общие сведения по технической механике» «Слесарное дело» «Основы экологии и охрана окружающей среды» «Специальная технология» Тема 2.1 Виды профилактического обслуживания Тема 2.2 Виды и методы оценки износа деталей машин Тема 2.3 Система технического обслуживания и диагностирования запорной арматуры, планово-предупредительный ремонт</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность» 1 Учебная практика Тема 1.3.1 Выполнение работ по выявлению и устранению неисправностей механизмов Тема 1.3.2 Отработка навыков эксплуатационно-технического обслуживания промышленного оборудования 2 Производственная практика Тема 2.3.1 Основные операции и приемы работ при выполнении профилактического обслуживания Тема 2.3.3 Оформление документации при проведении профилактического обслуживания оборудования Раздел 2.5 «Самостоятельное выполнение работ слесаря-ремонтника 3 разряда»</p> |

| | | |
|---|--|---|
| <p>ПК 3.2.2 Выполнять подготовительные работы при подготовке к проведению испытаний</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность» «Материаловедение» «Общие сведения по электротехнике» «Общие сведения по технической механике» «Слесарное дело» «Основы экологии и охрана окружающей среды» «Специальная технология» Тема 1.1 Организация и назначение ремонта промышленного оборудования Тема 1.4 Устройство и технология ремонта промышленного оборудования Тема 1.5 Ремонт оборудования компрессорных станций с газоперекачивающими агрегатами Тема 1.7 Масла, смазки и моющие средства Тема 2.4 Стандартизация и контроль качества</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность» 1 Учебная практика Тема 1.3.2 Отработка навыков эксплуатационно-технического обслуживания промышленного оборудования 2 Производственная практика Тема 2.3.1 Основные операции и приемы работ при выполнении профилактического обслуживания Тема 2.3.2 Основные операции и приемы работ при выполнении диагностики и регулировки механического оборудования Раздел 2.5 «Самостоятельное выполнение работ слесаря-ремонтника 3 разряда»</p> |
| <p>ПК 3.2.3 Соблюдать требования безопасности при эксплуатационно-техническом обслуживании узлов и механизмов оборудования, агрегатов и машин средней сложности</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность» «Основы экологии и охрана окружающей среды» «Специальная технология» Тема 1.1 Организация и назначение ремонта промышленного оборудования Тема 1.4 Устройство и технология ремонта промышленного оборудования Тема 1.5 Ремонт оборудования компрессорных станций с газоперекачивающими агрегатами Тема 2.1 Виды профилактического обслуживания Тема 2.2 Виды и методы оценки износа деталей машин Тема 2.3 Система технического обслуживания и диагностирования запорной</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность» 1 Учебная практика 1.1.1 Вводное занятие. 1.1.2 Инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность в учебной мастерской. Раздел 1.3 Профилактическое обслуживание узлов и механизмов оборудования, агрегатов и машин средней сложности 2 Производственная практика. Раздел 2.1 Ознакомление с производством, инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность на производстве Тема 2.2.3 Обучение методам производства ремонтных работ Тема 2.2.4 Выполнение ремонта промышленного оборудования</p> |

| | | |
|--|---|---|
| | арматуры, планово-предупредительный ремонт | Тема 2.3.1 Основные операции и приемы работ при выполнении профилактического обслуживания Тема 2.3.2 Основные операции и приемы работ при выполнении диагностики и регулировки механического оборудования Раздел 2.5 «Самостоятельное выполнение работ слесаря-ремонтника 3 разряда» |
| для 4 разряда | | |
| 4.1 Ремонт сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов | | |
| ПК 4.1.1 Выполнять ремонт сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов | «Охрана труда и промышленная безопасность» «Общие сведения по технической механике» «Основы гидравлики» «Основы термодинамики» «Основы экологии и охрана окружающей среды» «Специальная технология» Тема 1.1 Организация и назначение ремонта промышленного оборудования Тема 1.2 Технология ремонта сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов Тема 1.3 Устройство и технология ремонта промышленного оборудования Тема 1.4 Ремонт оборудования компрессорных станций с газоперекачивающими агрегатами | «Охрана труда и промышленная безопасность» 1 Производственная практика Тема 1.2.1 Обучение основным операциям и приемам выполнения слесарных работ Тема 1.2.2 Технические измерения. Допуски и посадки Тема 1.2.3 Выполнение работ по ремонту сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов Тема 1.2.4 Отработка способов выполнения ремонта сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов Раздел 1.5 «Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря-ремонтника 4 разряда». |
| ПК 4.1.2 Производить монтаж-демонтаж сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов | «Охрана труда и промышленная безопасность» «Общие сведения по технической механике» «Основы экологии и охрана окружающей среды» «Специальная технология» Тема 1.1 Организация и назначение ремонта промышленного оборудования Тема 1.2 Технология ремонта сложных узлов и механизмов | «Охрана труда и промышленная безопасность» 1 Производственная практика Тема 1.2.1 Обучение основным операциям и приемам выполнения слесарных работ Тема 1.2.3 Выполнение работ по ремонту сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов Тема 1.2.4 Отработка способов выполнения ремонта сложных узлов и механизмов машин и |

| | | |
|---|--|---|
| | <p>машин и аппаратов, агрегатов</p> <p>Тема 1.3 Устройство и технология ремонта промышленного оборудования</p> <p>Тема 1.4 Ремонт оборудования компрессорных станций с газоперекачивающими агрегатами</p> <p>Тема 1.5 Масла, смазки и моющие средства</p> | <p>аппаратов, агрегатов</p> <p>Раздел 1.5 «Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря-ремонтника 4 разряда».</p> |
| <p>ПК 4.1.3 Производить разборку-сборку сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность»</p> <p>«Общие сведения по технической механике»</p> <p>«Основы гидравлики»</p> <p>«Основы термодинамики»</p> <p>«Основы экологии и охрана окружающей среды»</p> <p>«Специальная технология»</p> <p>Тема 1.1 Организация и назначение ремонта промышленного оборудования</p> <p>Тема 1.2 Технология ремонта сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов</p> <p>Тема 1.3 Устройство и технология ремонта промышленного оборудования</p> <p>Тема 1.4 Ремонт оборудования компрессорных станций с газоперекачивающими агрегатами</p> <p>Тема 1.5 Масла, смазки и моющие средства</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность»</p> <p>1 Производственная практика</p> <p>Тема 1.2.1 Обучение основным операциям и приемам выполнения слесарных работ</p> <p>Тема 1.2.3 Выполнение работ по ремонту сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов</p> <p>Тема 1.2.4 Отработка способов выполнения ремонта сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов</p> <p>Раздел 1.5 «Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря-ремонтника 4 разряда».</p> |
| <p>ПК 4.1.4 Производить слесарную обработку сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность»</p> <p>«Общие сведения по технической механике»</p> <p>«Основы экологии и охрана окружающей среды»</p> <p>«Специальная технология»</p> <p>Тема 1.1 Организация и назначение ремонта промышленного оборудования</p> <p>Тема 1.2 Технология ремонта сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов</p> <p>Тема 1.3 Устройство и</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность»</p> <p>1 Производственная практика</p> <p>Тема 1.2.1 Обучение основным операциям и приемам выполнения слесарных работ</p> <p>Тема 1.2.2 Технические измерения. Допуски и посадки</p> <p>Раздел 1.5 «Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря-ремонтника 4 разряда».</p> |

| | | |
|--|---|---|
| | <p>технология ремонта промышленного оборудования</p> <p>Тема 1.4 Ремонт оборудования компрессорных станций с газоперекачивающими агрегатами</p> <p>Тема 1.5 Масла, смазки и моющие средства</p> | |
| <p>ПК 4.1.5 Производить механическую обработку сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность»</p> <p>«Общие сведения по технической механике»</p> <p>«Основы экологии и охрана окружающей среды»</p> <p>«Специальная технология»</p> <p>Тема 1.1 Организация и назначение ремонта промышленного оборудования</p> <p>Тема 1.2 Технология ремонта сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов</p> <p>Тема 1.3 Устройство и технология ремонта промышленного оборудования</p> <p>Тема 1.4 Ремонт оборудования компрессорных станций с газоперекачивающими агрегатами</p> <p>Тема 1.5 Масла, смазки и моющие средства</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность»</p> <p>1 Производственная практика</p> <p>Тема 1.2.1 Обучение основным операциям и приемам выполнения слесарных работ</p> <p>Тема 1.2.3 Выполнение работ по ремонту сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов</p> <p>Тема 1.2.4 Отработка способов выполнения ремонта сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов</p> <p>Раздел 1.5 «Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря-ремонтника 4 разряда».</p> |
| <p>ПК 4.1.6 Соблюдать требования безопасности при выполнении ремонта сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность»</p> <p>«Общие сведения по технической механике»</p> <p>«Основы гидравлики»</p> <p>«Основы термодинамики»</p> <p>«Основы экологии и охрана окружающей среды»</p> <p>«Специальная технология»</p> <p>«Охрана труда и промышленная безопасность»</p> <p>«Общие сведения по технической механике»</p> <p>«Основы экологии и охрана окружающей среды»</p> <p>«Специальная технология»</p> <p>Тема 1.1 Организация и назначение ремонта промышленного</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность»</p> <p>1 Производственная практика</p> <p>Раздел 1.1 Введение и инструктаж по охране труда</p> <p>Тема 1.2.1 Обучение основным операциям и приемам выполнения слесарных работ</p> <p>Тема 1.2.2 Технические измерения. Допуски и посадки</p> <p>Тема 1.2.3 Выполнение работ по ремонту сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов</p> <p>Тема 1.2.4 Отработка способов выполнения ремонта сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов</p> <p>Раздел 1.5 «Самостоятельное</p> |

| | | |
|---|--|--|
| | <p>оборудования Тема 1.2 Технология ремонта сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов Тема 1.3 Устройство и технология ремонта промышленного оборудования Тема 1.4 Ремонт оборудования компрессорных станций с газоперекачивающими агрегатами Тема 1.5 Масла, смазки и моющие средства</p> | <p>выполнение работ в качестве слесаря-ремонтника 4 разряда».</p> |
| <p>4.2 Техническое обслуживание механизмов, оборудования, агрегатов и машин средней сложности</p> | | |
| <p>ПК 4.2.1 Производить диагностику технического состояния сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность» «Общие сведения по технической механике» «Основы гидравлики» «Основы термодинамики» «Основы экологии и охрана окружающей среды» «Специальная технология» Тема 2.1 Виды технического обслуживания Тема 2.2 Виды и методы оценки износа деталей машин. Тема 2.4 Обследование и ремонт оборудования КС, повышение качества, обеспечение надежности и безопасности Тема 2.5.5 Система технического обслуживания и диагностирования запорной арматуры, планово-предупредительный ремонт Тема 2.6 Стандартизация и контроль качества</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность» 1 Производственная практика Тема 1.3.1 Основные операции и приемы работ при выполнении диагностики и регулировки механического оборудования Раздел 1.5 «Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря-ремонтника 4 разряда».</p> |
| <p>ПК 4.2.2 Выполнять подготовительные работы при подготовке к проведению испытаний сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность» «Общие сведения по технической механике» «Основы гидравлики» «Основы термодинамики» «Основы экологии и охрана окружающей среды» «Специальная технология» Тема 1.5 Масла, смазки и моющие средства</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность» 1 Производственная практика Тема 1.3.1 Основные операции и приемы работ при выполнении диагностики и регулировки механического оборудования Раздел 1.5 «Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря-ремонтника 4 разряда».</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>Тема 2.1 Виды технического обслуживания</p> <p>Тема 2.2 Виды и методы оценки износа деталей машин.</p> <p>Тема 2.4 Обследование и ремонт оборудования КС, повышение качества, обеспечение надежности и безопасности</p> <p>Тема 2.5 Эксплуатация и техническое обслуживание трубопроводной арматуры</p> <p>Тема 2.6 Стандартизация и контроль качества</p> | |
| <p>ПК 4.2.3 Соблюдать требования безопасности при техническом обслуживании сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность»</p> <p>«Общие сведения по технической механике»</p> <p>«Основы экологии и охрана окружающей среды»</p> <p>«Основы гидравлики»</p> <p>«Основы термодинамики»</p> <p>«Специальная технология»</p> <p>Тема 1.5 Масла, смазки и моющие средства</p> <p>Тема 2.1 Виды технического обслуживания</p> <p>Тема 2.2 Виды и методы оценки износа деталей машин</p> <p>Тема 2.3 Профилактическое обслуживание сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов</p> <p>Тема 2.4 Обследование и ремонт оборудования КС, повышение качества, обеспечение надежности и безопасности</p> <p>Тема 2.5 Эксплуатация и техническое обслуживание трубопроводной арматуры</p> <p>Тема 2.6 Стандартизация и контроль качества</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность»</p> <p>1 Производственная практика</p> <p>Тема 1.3.1 Основные операции и приемы работ при выполнении диагностики и регулировки механического оборудования</p> <p>Тема 1.3.2 Техническое обслуживание сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов</p> <p>Раздел 1.5 «Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря-ремонтника 4 разряда».</p> |

| | | |
|---|---|---|
| <p>ПК 4.2.4 Проводить испытание сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность» «Общие сведения по технической механике» «Специальная технология» Тема 1.5 Масла, смазки и моющие средства Тема 2.1 Виды технического обслуживания Тема 2.2 Виды и методы оценки износа деталей машин. Тема 2.4 Обследование и ремонт оборудования КС, повышение качества, обеспечение надежности и безопасности Тема 2.5.5 Система технического обслуживания и диагностирования запорной арматуры, планово-предупредительный ремонт</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность» 1 Производственная практика Тема 1.3.1 Основные операции и приемы работ при выполнении диагностики и регулировки механического оборудования Тема 1.3.2 Техническое обслуживание сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов Раздел 1.5 «Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря-ремонтника 4 разряда».</p> |
| <p>для 5 разряда</p> | | |
| <p>5.1 Ремонт особо сложных деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин</p> | | |
| <p>ПК 5.1.1 Выполнять ремонт особо сложных деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность» «Основы гидравлики» «Основы термодинамики» «Основы экологии и охрана окружающей среды» «Специальная технология» Тема 1.1 Технические измерения. Допуски и посадки Тема 1.2 Основы термодинамики, тепловая схема ГПА, цикл ГТУ. Перспективные ГПА Тема 1.3 Подшипники Тема 1.4 Технология производства ремонтных работ особо сложных деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность» 1 Производственная практика Раздел 1.1 Введение и инструктаж по охране труда Тема 1.2.1 Обучение методам производства ремонтных работ Тема 1.2.2 Отработка способов выполнения ремонта особо сложных деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин Раздел 1.5 «Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря-ремонтника 5 разряда».</p> |

| | | |
|--|---|---|
| <p>ПК 5.1.2 Выполнять разборку-сборку особо сложных деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность» «Основы гидравлики» «Основы термодинамики» «Основы экологии и охрана окружающей среды» «Специальная технология» Тема 1.1 Технические измерения. Допуски и посадки Тема 1.2 Основы термодинамики, тепловая схема ГПА, цикл ГТУ. Перспективные ГПА Тема 1.3 Подшипники Тема 1.4 Технология производства ремонтных работ особо сложных деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность» 1 Производственная практика Раздел 1.1 Введение и инструктаж по охране труда Тема 1.2.1 Обучение методам производства ремонтных работ Тема 1.2.2 Отработка способов выполнения ремонта особо сложных деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин Раздел 1.5 «Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря-ремонтника 5 разряда».</p> |
| <p>ПК 5.1.3 Выполнять монтаж-демонтаж особо сложных деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность» «Основы экологии и охрана окружающей среды» «Основы гидравлики» «Основы термодинамики» «Специальная технология» Тема 1.1 Технические измерения. Допуски и посадки Тема 1.2 Основы термодинамики, тепловая схема ГПА, цикл ГТУ. Перспективные ГПА Тема 1.3 Подшипники Тема 1.4 Технология производства ремонтных работ особо сложных деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность» 1 Производственная практика Раздел 1.1 Введение и инструктаж по охране труда Тема 1.2.1 Обучение методам производства ремонтных работ Тема 1.2.2 Отработка способов выполнения ремонта особо сложных деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин Раздел 1.5 «Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря-ремонтника 5 разряда».</p> |
| <p>ПК 5.1.4 Производить слесарную обработку особо сложных деталей</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность» «Основы гидравлики» «Основы термодинамики» «Основы экологии и охрана окружающей среды» «Специальная технология» Тема 1.1 Технические измерения. Допуски и посадки Тема 1.3 Подшипники Тема 1.4 Технология производства ремонтных</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность» 1 Производственная практика Раздел 1.1 Введение и инструктаж по охране труда Тема 1.2.1 Обучение методам производства ремонтных работ Тема 1.2.2 Отработка способов выполнения ремонта особо сложных деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | работ особо сложных деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин | Раздел 1.5 «Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря-ремонтника 5 разряда». |
| ПК 5.1.5 Производить механическую обработку особо сложных деталей | «Охрана труда и промышленная безопасность» «Основы экологии и охрана окружающей среды» «Основы гидравлики» «Основы термодинамики» «Специальная технология» Тема 1.1 Технические измерения. Допуски и посадки Тема 1.3 Подшипники Тема 1.4 Технология производства ремонтных работ особо сложных деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин | «Охрана труда и промышленная безопасность» 1 Производственная практика Раздел 1.1 Введение и инструктаж по охране труда Тема 1.2.1 Обучение методам производства ремонтных работ Тема 1.2.2 Отработка способов выполнения ремонта сложных деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин Раздел 1.5 «Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря-ремонтника 5 разряда». |
| ПК 5.1.6 Соблюдать требования безопасности при выполнении ремонта особо сложных деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин | «Охрана труда и промышленная безопасность» «Основы гидравлики» «Основы термодинамики» «Основы экологии и охрана окружающей среды» «Специальная технология» Тема 1.1 Технические измерения. Допуски и посадки Тема 1.2 Основы термодинамики, тепловая схема ГПА, цикл ГТУ. Перспективные ГПА Тема 1.3 Подшипники Тема 1.4 Технология производства ремонтных работ особо сложных деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин | «Охрана труда и промышленная безопасность» 1 Производственная практика Раздел 1.1 Введение и инструктаж по охране труда Тема 1.2.1 Обучение методам производства ремонтных работ Тема 1.2.2 Отработка способов выполнения ремонта особо сложных деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин Раздел 1.5 «Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря-ремонтника 5 разряда». |
| 5.2 Техническое обслуживание особо сложных деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин | | |
| ПК 5.2.1 Проводить работы по техническому обслуживанию особо сложных деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин | «Охрана труда и промышленная безопасность» «Основы гидравлики» «Основы термодинамики» «Основы экологии и охрана окружающей среды» «Специальная технология» Тема 2.1 Виды технического обслуживания Тема 2.2 Виды и методы | «Охрана труда и промышленная безопасность» 1 Производственная практика Раздел 1.1 Введение и инструктаж по охране труда Тема 1.3.1 Основные операции и приемы работ при выполнении диагностики и регулировки механического оборудования |

| | | |
|---|--|---|
| | <p>оценки износа деталей агрегатов и машин.</p> <p>Тема 2.3 Профилактическое обслуживание сложных деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин</p> <p>Тема 2.4 Система технического обслуживания и диагностирования запорной арматуры, планово-предупредительный ремонт</p> <p>Тема 2.5 Эксплуатация оборудование КС с газотурбинными газоперекачивающими агрегатами (ГПА) в специфических условиях</p> | <p>Тема 1.3.2 Техническое обслуживание особо сложных деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин</p> <p>Тема 1.3.3 Ведение технической документации</p> <p>Раздел 1.4 Охрана труда и промышленная безопасность</p> <p>Раздел 1.5 «Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря-ремонтника 5 разряда».</p> |
| <p>ПК 5.2.2 Выполнять проверку после обкатки и окончательное крепление всех соединений цилиндров, подшипников различной конфигурации.</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность»</p> <p>«Основы экологии и охрана окружающей среды»</p> <p>«Специальная технология»</p> <p>Тема 2.2 Виды и методы оценки износа деталей агрегатов и машин.</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность»</p> <p>1 Производственная практика</p> <p>Раздел 1.1 Введение и инструктаж по охране труда</p> <p>Тема 1.3.1 Основные операции и приемы работ при выполнении диагностики и регулировки механического оборудования</p> <p>Тема 1.3.2 Техническое обслуживание особо сложных деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин</p> <p>Раздел 1.5 «Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря-ремонтника 5 разряда».</p> |
| <p>ПК 5.2.3 Испытывать особо сложные узлы и механизмы, оборудования, агрегатов и машин</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность»</p> <p>«Основы гидравлики»</p> <p>«Основы термодинамики»</p> <p>«Основы экологии и охрана окружающей среды»</p> <p>«Специальная технология»</p> <p>Тема 2.2 Виды и методы оценки износа деталей агрегатов и машин.</p> <p>Тема 2.4 Система технического обслуживания и диагностирования запорной арматуры, планово-предупредительный ремонт</p> <p>Тема 2.5 Эксплуатация</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность»</p> <p>1 Производственная практика</p> <p>Раздел 1.1 Введение и инструктаж по охране труда</p> <p>Тема 1.3.1 Основные операции и приемы работ при выполнении диагностики и регулировки механического оборудования</p> <p>Тема 1.3.2 Техническое обслуживание особо сложных деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин</p> <p>Раздел 1.5 «Самостоятельное</p> |

| | | |
|---|---|--|
| | оборудование КС с газотурбинными газоперекачивающими агрегатами (ГППА) в специфических условиях Тема 2.6 Стандартизация и контроль качества | выполнение работ в качестве слесаря-ремонтника 5 разряда». |
| ПК 5.2.4 Вести техническую документацию | «Охрана труда и промышленная безопасность» «Основы экологии и охрана окружающей среды» «Специальная технология» Тема 2.7 Ведение технической документации. Техничко-экономические характеристики влияющие на оценку качества ремонта | «Охрана труда и промышленная безопасность» 1 Производственная практика Тема 1.3.3 Ведение технической документации Раздел 1.5 «Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря-ремонтника 5 разряда». |
| ПК 5.2.5 Соблюдать требования безопасности при выполнении работ по техническому обслуживанию особо сложных деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин | «Охрана труда и промышленная безопасность» «Основы экологии и охрана окружающей среды» «Специальная технология» Тема 2.2 Виды и методы оценки износа деталей агрегатов и машин. Тема 2.4 Система технического обслуживания и диагностирования запорной арматуры, планово-предупредительный ремонт Тема 2.5 Эксплуатация оборудования КС с газотурбинными газоперекачивающими агрегатами (ГППА) в специфических условиях Тема 2.6 Стандартизация и контроль качества | «Охрана труда и промышленная безопасность» 1 Производственная практика Раздел 1.1 Введение и инструктаж по охране труда Тема 1.3.1 Основные операции и приемы работ при выполнении диагностики и регулировки механического оборудования Тема 1.3.2 Техническое обслуживание особо сложных деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин Раздел 1.5 «Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря-ремонтника 5 разряда». |
| для 6 разряда | | |
| 6.1 Ремонт сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин | | |
| ПК 6.1.1 Выполнять ремонт сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин | «Охрана труда и промышленная безопасность» «Основы гидравлики» «Основы термодинамики» «Основы экологии и охрана окружающей среды» «Специальная технология» Тема 1.1 Термодинамика. Основы теории турбомашин Тема 1.2 Подшипники ГПА | «Охрана труда и промышленная безопасность» 1 Производственная практика Раздел 1.1 Введение и инструктаж по охране труда Тема 1.2.1 Основные операции ремонта Тема 1.2.2.Выполнение работ по ремонту сложного крупногабаритного, |

| | | |
|--|--|---|
| | <p>Тема 1.3 Ремонт оборудования компрессорных станций с газоперекачивающими агрегатами</p> | <p>уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин 1.2.3 Отработка способов выполнения ремонта сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин Раздел 1.5 «Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря-ремонтника 6 разряда».</p> |
| <p>ПК 6.1.2 Выполнять монтаж-демонтаж сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность» «Основы гидравлики» «Основы термодинамики» «Основы экологии и охрана окружающей среды» «Специальная технология» Тема 1.1 Термодинамика. Основы теории турбомашин Тема 1.2 Подшипники ГПА Тема 1.3 Ремонт оборудования компрессорных станций с газоперекачивающими агрегатами</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность» 1 Производственная практика Раздел 1.1 Введение и инструктаж по охране труда Тема 1.2.1 Основные операции ремонта Тема 1.2.2. Выполнение работ по ремонту сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин Тема 1.2.3 Отработка способов выполнения ремонта сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин Раздел 1.5 «Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря-ремонтника 6 разряда».</p> |
| <p>ПК 6.1.3 Выполнять разборку-сборку сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность» «Основы гидравлики» «Основы термодинамики» «Основы экологии и охрана окружающей среды» «Специальная технология» Тема 1.1 Термодинамика. Основы теории турбомашин Тема 1.2 Подшипники ГПА Тема 1.3 Ремонт оборудования компрессорных станций с газоперекачивающими агрегатами</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность» 1 Производственная практика Раздел 1.1 Введение и инструктаж по охране труда Тема 1.2.1 Основные операции ремонта Тема 1.2.2. Выполнение работ по ремонту сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин</p> |

| | | |
|---|--|--|
| | | Тема 1.2.3 Отработка способов выполнения ремонта сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин Раздел 1.5 «Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря-ремонтника 6 разряда». |
| ПК 6.1.4 Производить слесарную обработку сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин | «Охрана труда и промышленная безопасность» «Основы гидравлики» «Основы термодинамики» «Основы экологии и охрана окружающей среды» «Специальная технология» Тема 1.1 Термодинамика. Основы теории турбомашин Тема 1.2 Подшипники ГПА Тема 1.3 Ремонт оборудования компрессорных станций с газоперекачивающими агрегатами | «Охрана труда и промышленная безопасность» 1 Производственная практика Раздел 1.1 Введение и инструктаж по охране труда Тема 1.2.1 Основные операции ремонта Раздел 1.5 «Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря-ремонтника 6 разряда». |
| 6.2 Техническое обслуживание сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин | | |
| ПК 6.2.1 Проверять техническое состояние и работоспособности сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин | «Охрана труда и промышленная безопасность» «Основы гидравлики» «Основы термодинамики» «Основы экологии и охрана окружающей среды» «Специальная технология» Тема 2.1 Виды технического обслуживания Тема 2.2 Виды и методы оценки износа деталей агрегатов и машин. Тема 2.6 Эксплуатация и техническое обслуживание трубопроводной арматуры | «Охрана труда и промышленная безопасность» 1 Производственная практика Раздел 1.1 Введение и инструктаж по охране труда Тема 1.3.1 Основные операции и приемы работ при выполнении диагностики и регулировки механического оборудования Тема 1.3.2 Техническое обслуживание сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин Раздел 1.5 «Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря-ремонтника 6 разряда». |
| ПК 6.2.2 Выявлять дефекты, влияющие на работу сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, | «Охрана труда и промышленная безопасность» «Основы гидравлики» «Основы термодинамики» «Основы экологии и охрана окружающей среды» | «Охрана труда и промышленная безопасность» 1 Производственная практика Раздел 1.1 Введение и инструктаж по охране труда Тема 1.3.1 Основные операции |

| | | |
|---|---|--|
| агрегатов и машин | <p>«Специальная технология» Тема 2.2 Виды и методы оценки износа деталей агрегатов и машин. Тема 2.3 Профилактическое обслуживание сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин Тема 2.4 Технология обслуживания оборудования КС. Предупреждение опасных неустойчивых режимов Тема 2.5 Обследование и ремонт оборудования КС, повышение качества, обеспечение надежности и безопасности Тема 2.6 Эксплуатация и техническое обслуживание трубопроводной арматуры</p> | <p>и приемы работ при выполнении диагностики и регулировки механического оборудования Тема 1.3.2 Техническое обслуживание сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин Раздел 1.5 «Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря-ремонтника 6 разряда».</p> |
| ПК 6.2.3 Определять степень износа сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность» «Основы гидравлики» «Основы термодинамики» «Основы экологии и охрана окружающей среды» «Специальная технология» Тема 2.1 Виды технического обслуживания Тема 2.2 Виды и методы оценки износа деталей агрегатов и машин.</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность» 1 Производственная практика Раздел 1.1 Введение и инструктаж по охране труда Тема 1.3.1 Основные операции и приемы работ при выполнении диагностики и регулировки механического оборудования Тема 1.3.2 Техническое обслуживание сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин Раздел 1.4 Охрана труда и промышленная безопасность Раздел 1.5 «Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря-ремонтника 6 разряда».</p> |

| | | |
|---|--|---|
| <p>ПК 6.2.4 Проводить пусконаладочные работы и испытания сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность» «Основы гидравлики» «Основы термодинамики» «Основы экологии и охрана окружающей среды» «Специальная технология» Тема 2.1 Виды технического обслуживания Тема 2.2 Виды и методы оценки износа деталей агрегатов и машин. Тема 2.3 Профилактическое обслуживание сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин Тема 2.4 Технология обслуживания оборудования КС. Предупреждение опасных неустойчивых режимов Тема 2.5 Обследование и ремонт оборудования КС, повышение качества, обеспечение надежности и безопасности Тема 2.6 Эксплуатация и техническое обслуживание трубопроводной арматуры</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность» 1 Производственная практика Раздел 1.1 Введение и инструктаж по охране труда Тема 1.3.1 Основные операции и приемы работ при выполнении диагностики и регулировки механического оборудования Тема 1.3.2 Техническое обслуживание сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин Раздел 1.5 «Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря-ремонтника 6 разряда».</p> |
| <p>ПК 6.2.5 Выполнять центровку турбокомпрессоров, газоперекачивающих агрегатов и нагнетателей газа любой сложности.</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность» «Основы гидравлики» «Основы термодинамики» «Основы экологии и охрана окружающей среды» «Специальная технология» Тема 2.3 Профилактическое обслуживание сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин Тема 2.4 Технология обслуживания оборудования КС. Предупреждение опасных неустойчивых режимов Тема 2.5 Обследование и ремонт оборудования КС, повышение качества,</p> | <p>«Охрана труда и промышленная безопасность» 1 Производственная практика Раздел 1.1 Введение и инструктаж по охране труда Тема 1.3.2 Техническое обслуживание сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин Раздел 1.5 «Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря-ремонтника 6 разряда».</p> |

| | | |
|---|--|--|
| | обеспечение надежности и безопасности | |
| ПК 6.2.6 Вести техническую документацию | «Охрана труда и промышленная безопасность» «Основы экологии и охрана окружающей среды» «Специальная технология» Тема 2.8 Ведение технической документации | «Охрана труда и промышленная безопасность» 1 Производственная практика Раздел 1.1 Введение и инструктаж по охране труда Тема 1.3.3 Ведение технической документации Раздел 1.5 «Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря-ремонтника 6 разряда». |

Перечень компетенций составлен с учетом требований профессионального стандарта «Работник по эксплуатации газотранспортного оборудования». утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21 декабря 2015г. № 1063н

* Первая цифра в коде основных видов профессиональной деятельности соответствует квалификационному уровню (разряду) данной профессии.

** Первая цифра в коде формируемых профессиональных компетенций соответствует квалификационному уровню (разряду) данной профессии.

П р и м е ч а н и е – Для лучшего восприятия принадлежности к определенному разряду и разницы в результатах освоения программ профессиональной подготовки и повышения квалификации рабочих по данной профессии добавлена первая цифра в коде основных видов профессиональной деятельности и в коде формируемых профессиональных компетенций, соответствующая квалификационному уровню (разряду) данной профессии.

**4. КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
РАБОЧИХ ПРОФЕССИИ «СЛЕСАРЬ-РЕМОНТНИК»**

2-6 РАЗЯДОВ

Квалификационная характеристика

Профессия - **слесарь-ремонтник**

Квалификация - **2 разряд**

Слесарь-ремонтник **2 разряда должен уметь:**

- производить разборку, ремонт, сборку и испытание простых узлов и механизмов оборудования, агрегатов и машин;
- проводить ремонт простого оборудования, агрегатов и машин;
- проводить ремонт средней сложности под руководством слесаря более высокой квалификации;
- проводить слесарную обработку деталей по 12 - 14 квалитетам;
- промывать, чистить, смазывать детали и снимать заливки;
- выполнять работы с применением пневматических, электрических инструментов и на сверлильных станках;
- проводить шабрение деталей с помощью механизированного инструмента;
- изготавливать простые приспособления для ремонта и сборки;
- проводить опилование, прогонку резьбы болтов, гаек, шпилек и смену их крепления;
- устанавливать с пригонкой по месту запорные вентили для воздуха, масла и воды;
- проводить гидравлическое испытание и сборку коленьев, тройников для трубопроводов;
- выполнять ремонт, регулировку лубрикаторов, линейных питателей;
- выполнять ремонт, установку поршневых насосов;
- проводить нейтрализацию оборудования от кислых и щелочных сред;
- выполнять снятие и установку ограждения;
- изготавливать прокладки;
- выполнять замену, изготовление, ремонт металлических сеток;
- проводить опилование шпонок;
- определять техническое состояние простых узлов и механизмов;
- производить измерения при помощи контрольно-измерительных инструментов;
- читать техническую документацию общего и специализированного назначения;

- контролировать качество выполняемых работ при слесарной обработке деталей с помощью контрольно-измерительных инструментов;
- выполнять смазку, пополнение и замену смазки;
- выполнять промывку деталей простых механизмов;
- выполнять подтяжку крепежа деталей простых механизмов;
- выполнять замену деталей простых механизмов;
- выполнять подготовку узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов газотранспортного оборудования к ремонту;
- осуществлять шурфовку трубопроводов и оборудования, расположенного под землей.

В соответствии с требованиями п.8 общих положений ЕТКС, вып. 1 **дополнительно должен уметь:**

- выполнять слесарные работы в объеме, достаточном для того, чтобы самостоятельно устранять возникающие в процессе работы оборудования неполадки текущего характера и принимать участие в его ремонте;
- оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при несчастных случаях;
- соблюдать требования безопасности труда, электробезопасности, пожарной безопасности, гигиены труда и производственной санитарии;
- выполнять работы, связанные с приемкой и сдачей смены;
- проводить уборку своего рабочего места, оборудования, инструментов, приспособлений и содержать их в надлежащем состоянии;
- применять экономические знания в своей практической деятельности; анализировать результаты своей работы и бригады.

Слесарь-ремонтник 2 разряда должен знать:

- основные приемы выполнения работ по разборке, ремонту и сборке простых узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин;
- назначение и правила применения слесарного и контрольно-измерительных инструментов;
- основные механические свойства обрабатываемых материалов;
- систему допусков и посадок, квалитеты и параметры шероховатости;
- наименование, маркировку и правила применения масел, моющих составов, металлов и смазок;
- правила чтения чертежей и эскизов;
- специальные эксплуатационные требования к сборочным единицам;
- методы диагностики технического состояния простых узлов и механизмов;

- последовательность операций при выполнении монтажных и демонтажных работ;
- требования технической документации на простые узлы и механизмы;
- виды и назначение ручного и механизированного инструмента;
- методы и способы контроля качества разборки и сборки;
- требования охраны труда при выполнении слесарно-сборочных работ;
- назначение, устройство универсальных приспособлений и правила применения слесарного и контрольно-измерительных инструментов;
- основные механические свойства обрабатываемых материалов;
- наименование, маркировка и правила применения масел, моющих составов, металлов и смазок;
- типичные дефекты при выполнении слесарной обработки, причины их появления и способы предупреждения;
- способы устранения дефектов в процессе выполнения слесарной обработки;
- способы размерной обработки простых деталей;
- способы и последовательность выполнения пригоночных операций слесарной обработки простых деталей;
- основные виды и причины брака, способы предупреждения и устранения;
- правила и последовательность проведения измерений;
- методы и способы контроля качества выполнения слесарной обработки;
- требования охраны труда при выполнении слесарно-сборочных работ;
- методы диагностики технического состояния простых механизмов;
- назначение, устройство универсальных приспособлений и правила применения слесарного и контрольно-измерительных инструментов;
- технологическая последовательность выполнения операций при регулировке простых механизмов;
- способы регулировки в зависимости от технических данных и характеристик регулируемого механизма;
- требования охраны труда при регулировке простых механизмов;
- основы материаловедения;
- устройство, назначение и принцип действия простых и узлов и механизмов машин и аппаратов, насосов, трубопроводов и ТПА;
- основные приемы слесарных работ;
- характерные неисправности простых узлов и механизмов машин и аппаратов, насосов, трубопроводов и ТПА;

- нормы расхода сырья и материалов на выполняемые работы;
- последовательность и содержание операций при выполнении технического обслуживания простых узлов и механизмов машин и аппаратов, насосов, трубопроводов и ТПА;
- признаки, характеризующие состояние обслуживаемого оборудования (горячий резерв, резерв, техническое обслуживание, ремонт, консервация);
- правила и способы отбора проб масла для химического анализа;
- принципиальная технологическая схема и схема коммуникаций обслуживаемого оборудования;
- порядок выполнения земляных работ при шурфовке трубопроводов и оборудования, расположенного под землей;
- правила выполнения погрузочно-разгрузочных работ;
- способы технических измерений;
- характерные неисправности простых механизмов машин и аппаратов, насосов, трубопроводов и ТПА;
- правила, инструкции по эксплуатации оборудования, используемых инструментов и приспособлений.

В соответствии с требованиями п. 8 общих положений ЕТКС, вып. 1 **дополнительно должен знать:**

- сигнализацию, правила управления подъемно-транспортным оборудованием и правила стропальных работ;
- рациональную организацию труда на своем рабочем месте;
- технологический процесс выполняемой работы;
- правила технической эксплуатации и ухода за оборудованием, приспособлениями и инструментом, используемыми и обслуживаемыми при работе;
- правила выявления и устранения возникающих неполадок текущего характера при производстве работ;
- режим экономии и рационального использования материальных ресурсов, нормы расхода сырья и материалов на выполняемые работы;
- требования, предъявляемые к качеству выполняемых работ, в том числе и по смежным операциям или процессам;
- безопасные методы и приемы труда, санитарно-гигиенические условия труда, основные средства и приемы предупреждения и тушения пожаров на своем рабочем месте;
- производственную (по профессии) инструкцию и правила внутреннего трудового распорядка;
- основные показатели производственных планов;

- порядок установления тарифных ставок, норм и расценок; порядок тарификации работ, присвоения рабочим квалификационных разрядов; пересмотра норм и расценок;
- условия оплаты труда при совмещении профессий;
- особенности оплаты и стимулирования труда;
- основные положения и формы подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих на производстве;
- основные полномочия трудовых коллективов и формы участия рабочих в управлении производством;
- требования по охране окружающей среды и недр.

Рабочий по профессии «Слесарь-ремонтник» 2 разряда, кроме описанных требований, должен пройти проверку знаний по электробезопасности в установленном порядке и получить соответствующую группу по электробезопасности.

Квалификационная характеристика

Профессия - **слесарь-ремонтник**

Квалификация - **3 разряд**

Слесарь-ремонтник 3 разряда должен уметь:

- производить разборку, ремонт, сборку и испытание узлов и механизмов оборудования, агрегатов и машин средней сложности;
- проводить ремонт, регулирование и испытание средней сложности оборудования, агрегатов и машин, а также сложного под руководством слесаря более высокой квалификации;
- проводить слесарную обработку деталей по 11 - 12 квалитетам;
- изготавливать приспособления средней сложности для ремонта и сборки;
- выполнять такелажные работы при перемещении грузов с помощью простых грузоподъемных средств и механизмов, управляемых с пола;
- выбирать слесарные инструменты и приспособления для слесарной обработки деталей средней сложности;
- выполнять промывку деталей механизмов средней сложности;
- выполнять подтяжку крепежа деталей механизмов средней сложности;
- выполнять замену деталей механизмов средней сложности;
- осуществлять профилактическое обслуживание механизмов средней сложности с соблюдением требований охраны труда;
- выявлять и устранять мелкие неполадки на узлах и механизмах машин и аппаратов, насосов, трубопроводов и ТПА средней сложности;
- производить настройку редукционных клапанов на поршневых, винтовых, шестеренчатых насосах;
- производить замену элементов масляных и воздушных фильтров ТПА;
- выполнять подготовку узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов газотранспортного оборудования к ремонту;
- производить разборку и сборку узлов и механизмов машин и аппаратов, насосов, трубопроводов и ТПА средней сложности;
- выполнять подготовку узлов и механизмов машин и аппаратов, насосов, трубопроводов и трубопроводной арматуры средней сложности к сборке;
- выполнять притирку клапанов вентилей всех диаметров;
- производить ремонт установку вентиляторов;
- выполнять пригонку и опилование вкладышей по параллелям;

- выполнять работы по уплотнению мест подсоса газопровода диабазовой замазкой и нефтебитумом;
- изготавливать сложные кожухи и рамы;
- выполнять ремонт и регулировку магазинов инструментов, устройств автоматической смены инструментов;
- выполнять ремонт и установку центробежных насосов;
- выполнять ремонт и сборку теплообменников;
- выполнять разборку трубопроводов;
- выполнять работы по регулировке устройства позиционирования шпинделей.

В соответствии с требованиями п. 8 общих положений ЕТКС, вып.1 **дополнительно должен уметь:**

- выполнять слесарные работы в объеме, достаточном для того, чтобы самостоятельно устранять возникающие в процессе работы оборудования неполадки текущего характера и принимать участие в его ремонте;
- соблюдать особые правила и инструкции выполнения работ;
- оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при несчастных случаях;
- соблюдать требования безопасности труда, электробезопасности, пожарной безопасности, гигиены труда и производственной санитарии;
- выполнять работы, связанные с приемкой и сдачей смены;
- проводить уборку своего рабочего места, оборудования, инструментов, приспособлений и содержать их в надлежащем состоянии;
- применять экономические знания в своей практической деятельности;
- анализировать результаты своей работы и бригады.

Слесарь-ремонтник 3 разряда должен знать:

- устройство ремонтируемого оборудования;
- назначение и взаимодействие основных узлов и механизмов;
- технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки оборудования, агрегатов и машин;
- технические условия на испытание, регулировку и приемку узлов и механизмов;
- основные свойства обрабатываемых материалов;
- устройство универсальных приспособлений и применяемых контрольно-измерительных инструментов;
- систему допусков и посадок, квалитеты и параметры шероховатости;

- правила строповки, подъема, перемещения грузов;
- правила эксплуатации грузоподъемных средств и механизмов, управляемых с пола;
- требования к планировке и оснащению рабочего места;
- правила чтения чертежей и эскизов;
- методы диагностики технического состояния узлов и механизмов средней сложности;
- последовательность операций при выполнении монтажных и демонтажных работ;
- требования технической документации на узлы и механизмы средней сложности;
- требования охраны труда при выполнении слесарно-сборочных работ;
- способы размерной обработки деталей средней сложности;
- способы и последовательность выполнения пригоночных операций слесарной обработки простых деталей;
- требования охраны труда при выполнении слесарно-сборочных работ;
- методы диагностики технического состояния механизмов средней сложности;
- назначение, устройство универсальных приспособлений и правила применения слесарного и контрольно-измерительных инструментов;
- технологическая последовательность выполнения операций при регулировке механизмов средней сложности;
- устройство, назначение и принцип действия узлов и механизмов машин и аппаратов, насосов, трубопроводов и ТПА средней сложности;
- характерные неисправности узлов и механизмов машин и аппаратов, насосов, трубопроводов и ТПА средней сложности;
- последовательность и содержание операций при выполнении технического обслуживания узлов и механизмов машин и аппаратов, насосов, трубопроводов и ТПА средней сложности;
- правила, инструкции по эксплуатации оборудования, используемых инструментов и приспособлений;
- требования нормативно-технической документации (НТД) в области охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности;
- принципиальная технологическая схема и схема коммуникаций обслуживаемого оборудования;
- порядок выполнения земляных работ при шурфовке трубопроводов и оборудования, расположенного под землей;
- правила выполнения погрузочно-разгрузочных работ;

- правила, инструкции по эксплуатации газотранспортного оборудования, используемых инструментов и приспособлений;
- способы технических измерений;
- устройство, назначение и принцип действия простых и средней сложности узлов и механизмов машин и аппаратов, насосов, трубопроводов и ТПА;
- характерные неисправности простых и средней сложности узлов и механизмов машин и аппаратов, насосов, трубопроводов и ТПА;
- правила, инструкции по эксплуатации оборудования, используемых инструментов и приспособлений.

В соответствии с требованиями п.8 общих положений ЕТКС, вып. 1 **дополнительно должен знать:**

- сигнализацию, правила управления подъемно-транспортным оборудованием и правила стропальных работ;
- рациональную организацию труда на своем рабочем месте;
- технологический процесс выполняемой работы;
- правила технической эксплуатации и ухода за оборудованием, приспособлениями и инструментом, используемыми и обслуживаемыми при работе;
- правила выявления и устранения возникающих неполадок текущего характера при производстве работ;
- режим экономии и рационального использования материальных ресурсов, нормы расхода сырья и материалов на выполняемые работы;
- требования, предъявляемые к качеству выполняемых работ, в том числе и по смежным операциям или процессам;
- безопасные методы и приемы труда, санитарно-гигиенические условия труда, основные средства и приемы предупреждения и тушения пожаров на своем рабочем месте;
- производственную (по профессии) инструкцию и правила внутреннего трудового распорядка;
- основные показатели производственных планов;
- порядок установления тарифных ставок, норм и расценок; порядок тарификации работ, присвоения рабочим квалификационных разрядов; пересмотра норм и расценок;
- условия оплаты труда при совмещении профессий;
- особенности оплаты и стимулирования труда;
- основные положения и формы подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих на производстве;

- основные полномочия трудовых коллективов и формы участия рабочих в управлении производством;
- требования по охране окружающей среды и недр.

Рабочий по профессии «Слесарь-ремонтник» 3 разряда, кроме описанных требований, должен пройти проверку знаний по электробезопасности в установленном порядке и получить соответствующую группу по электробезопасности.

Квалификационная характеристика

Профессия - слесарь-ремонтник

Квалификация - 4 разряд

Слесарь-ремонтник 4 разряда должен уметь:

- производить разборку, ремонт, сборку и испытание сложных узлов и механизмов;
- выполнять работы по ремонту, монтажу, демонтажу, испытанию, регулированию, наладке сложного оборудования, агрегатов и машин и сдаче после ремонта;
- проводит слесарную обработку деталей и узлов по 7 - 10 квалитетам;
- изготавливать сложные приспособления для ремонта и монтажа;
- составлять дефектные ведомости на ремонт;
- выполнять такелажные работы с применением подъемно-транспортных механизмов и специальных приспособлений;
- поддерживать состояние рабочего места в соответствии с требованиями охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности, правилами организации рабочего места слесаря;
- выполнять измерения контрольно-измерительными инструментами;
- определять техническое состояние сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов;
- производить замену сложных деталей и узлов в соответствии с технической документацией;
- выбирать слесарный и механизированный инструмент и приспособления при выполнении монтажных и демонтажных работ;
- контролировать качество выполняемых монтажных и демонтажных работ;
- выполнять монтажные и демонтажные работы с соблюдением требований охраны труда;
- выбирать слесарные инструменты и приспособления для слесарной обработки сложных деталей;
- определять размеры сложной детали универсальными и специализированными измерительными инструментами в соответствии с технологическим процессом;
- проверять соответствие сложных деталей и вспомогательных материалов требованиям технической документации (карты);
- устанавливать и закреплять детали в зажимных приспособлениях различных видов;

- выбирать и подготавливать к работе режущий и измерительный инструмент в зависимости от обрабатываемого материала и способа обработки поверхности;
- устанавливать оптимальный режим обработки в соответствии с технологической картой;
- управлять обдирочным станком;
- управлять настольно-сверлильным станком;
- управлять заточным станком;
- вести обработку в соответствии с технологическим маршрутом;
- контролировать качество выполняемых работ при механической обработке деталей с помощью контрольно-измерительных инструментов;
- производить крепежные работы;
- производить регулировочные работы;
- производить смазочные работы;
- отключать и обесточивать сложные узлы и механизмы машин и аппаратов, агрегатов;
- производить визуальный контроль изношенности механизмов;
- контролировать качество выполняемых работ при техническом обслуживании сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов;
- производить регулировку сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов с соблюдением требований охраны труда;
- контролировать работу обслуживаемого оборудования по показаниям средств измерений, визуально, на слух;
- выявлять отклонения от нормального режима работы оборудования;
- обнаруживать утечки газа по внешним признакам и с использованием приборов;
- регистрировать показания приборов;
- принимать меры к устранению отклонений от нормального режима работы оборудования;
- осуществлять прием-сдачу смены;
- заполнять эксплуатационные журналы;
- вести оперативные переговоры с вышестоящим дежурным персоналом;
- выполнять технологические операции по пуску и останову ГПА;
- оценивать показания приборов на соответствие нормативным параметрам технологического процесса;
- выполнять переключения на обслуживаемом оборудовании в связи с пуском и остановом ГПА;

- выполнять регулировочные работы на вспомогательном оборудовании;
- выполнять технологические операции по аварийному останову обслуживаемого оборудования;
- читать рабочие и сборочные чертежи;
- выполнять эскизы деталей, технологических схем и аппаратов;
- подготавливать временное рабочее место и оборудование для проведения ремонта;
- поддерживать в исправном состоянии маркировку оборудования;
- проверять наличие заземления, зануления;
- определять свойства материалов, применяемых в процессе работы, и классифицировать их по составу, назначению и способу приготовления;
- подбирать основные материалы со сходными коэффициентами теплового расширения;
- осуществлять испытание оборудования после ремонта;
- выявлять неисправности в работе оборудования;
- выставлять необходимый угол атаки лопастей АВО газа;
- пользоваться приспособлениями для настройки отдельных элементов системы регулирования ГПА;
- пользоваться устройствами для набивки уплотнительных материалов в шаровые краны;
- использовать поверхностно-активные вещества для определения утечек газа;
- пользоваться переносным газоанализатором;
- пользоваться приспособлением для промывки газовоздушного тракта ГТД;
- выполнять подготовку сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов, технологических трубопроводов к монтажу, демонтажу;
- производить разборку и сборку сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов, технологических трубопроводов;
- изготавливать приспособления для монтажных и демонтажных работ;
- выполнять установку сложного оборудования и машин на различной высоте;
- проверять исправность грузозахватных приспособлений перед использованием;
- подготавливать узлы и детали для выполнения ремонта с помощью сварки и наплавки;
- оценивать правильность работы обслуживаемого оборудования при проведении испытания;
- проводить испытание оборудования во время ремонта;

- проводить ревизию, ремонт и установку запорной арматуры;
- производить замену шибберов газоходов;
- проводить регулировку гидрозатворов;
- производить замену футеровки и бортов;
- проверять и восстанавливать методом притирки конус шпинделей;
- производить ремонт и сборку глубинных и штанговых насосов;
- выполнять работы по заливке баббитом и шабрение ответственных подшипников;
- выполнять работы по регулировке, капитальному ремонту системы воздушных конвертеров и ватержакетов.

В соответствии с требованиями п. 8 общих положений ЕТКС, вып. 1 дополнительно **должен уметь:**

- выполнять слесарные работы в объеме, достаточном для того, чтобы самостоятельно устранять возникающие в процессе работы оборудования неполадки текущего характера и принимать участие в его ремонте;
- соблюдать особые правила и инструкции выполнения работ;
- оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при несчастных случаях.
- соблюдать требования безопасности труда, электробезопасности, пожарной безопасности, гигиены труда и производственной санитарии;
- выполнять работы, связанные с приемкой и сдачей смены;
- проводить уборку своего рабочего места, оборудования, инструментов, приспособлений и содержать их в надлежащем состоянии;
- применять экономические знания в своей практической деятельности; анализировать результаты своей работы и бригады.

Слесарь-ремонтник 4 разряда должен знать:

- устройство ремонтируемого оборудования, агрегатов и машин;
- правила регулирования машин;
- способы устранения дефектов в процессе ремонта, сборки и испытания оборудования, агрегатов и машин;
- устройство, назначение и правила применения используемых контрольно-измерительных инструментов;
- конструкцию универсальных и специальных приспособлений;
- свойства кислотоупорных и других сплавов;
- основные положения планово-предупредительного ремонта оборудования;

- методы диагностики технического состояния сложных деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин;
- правила и последовательность выполнения сборочных работ в соответствии с техническими характеристиками сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов;
- правила и последовательность выполнения замены сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов в соответствии с техническими характеристиками;
- требования технической документации сложных деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин;
- методы и способы контроля качества при выполнении монтажных и демонтажных работ;
- требования охраны труда при выполнении монтажных и демонтажных работ;
- основные механические свойства обрабатываемых материалов;
- способы и последовательность проведения пригоночных операций слесарной обработки деталей;
- требования охраны труда при выполнении работ на металлорежущих станках;
- основные виды и причины брака при механической обработке, способы предупреждения и устранения;
- знаки условного обозначения допусков, квалитетов, параметров шероховатости, способов базирования заготовок;
- принципы действия обдирочных, настольно-сверлильных и заточных станков;
- технологический процесс механической обработки на обдирочных, настольно-сверлильных и заточных станках;
- назначение, правила и условия применения наиболее распространенных зажимных приспособлений, измерительного и режущего инструментов для ведения механической обработки деталей на обдирочных, настольно-сверлильных и заточных станках;
- технологическую последовательность выполнения операций при диагностике и контроле технического состояния сложных механизмов, оборудования, агрегатов и машин;
- технологическую последовательность операций при выполнении крепежных работ;
- технологическую последовательность операций при выполнении регулировочных работ;
- технологическую последовательность операций при выполнении смазочных работ;

- методы проведения диагностики рабочих характеристик сложных механизмов, оборудования, агрегатов и машин;
- способы выполнения крепежных работ;
- способы выполнения регулировочных работ;
- способы выполнения смазочных работ;
- методы и способы контроля качества выполненной работы;
- требования охраны труда при техническом обслуживании механизмов, оборудования, агрегатов и машин средней сложности;
- основы термодинамики;
- основы механики;
- основы гидравлики и газовой динамики;
- состав и физико-химические свойства природного газа;
- устройство, назначение и принцип работы газотранспортного оборудования КЦ;
- маршруты обходов оборудования;
- технологические схемы ГПА и общецеховых систем;
- правила эксплуатации магистральных газопроводов;
- признаки негерметичности трубопроводов и ГПА;
- способы обнаружения и устранения утечек газа;
- правила эксплуатации и технические характеристики приборов, предназначенных для определения концентрации метана и тяжелых углеводородов;
- основные правила технической эксплуатации и ухода за газотранспортным оборудованием, инструментом, приборами, средствами пожаротушения;
- правила и способы отбора проб масла для химического анализа;
- нормальные параметры и допустимые отклонения в работе оборудования;
- назначение, порядок оформления оперативной документации и назначение, порядок применения технической документации;
- требования НТД в области охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности;
- основы электромеханики;
- термины, определения, обозначения технических параметров работы газотранспортного оборудования;
- режимы работы газотранспортного оборудования;
- устройство, правила эксплуатации и назначение систем ГПА;

- алгоритмы пуска и останова ГПА;
- допустимые параметры работы ГПА, защиты и сигнализации;
- план ликвидации аварий;
- основные средства и приемы предупреждения аварийных ситуаций, способы тушения пожаров;
- оперативную документацию по режиму работы ГПА;
- требования к организации временного рабочего места для проведения ремонта;
- схемы расположения трубопроводов КЦ и технологических коммуникаций;
- причины возникновения и способы устранения отказов в работе оборудования;
- виды ремонтов и последовательность работ по выводу основного и вспомогательного оборудования в ремонт и приему его из ремонта;
- правила подготовки к ремонту оборудования, установок;
- технические условия и технология проведения всех видов ТОиР компрессоров, их приводов, ТПА и аппаратуры;
- причины возникновения и способы устранения гидратообразования;
- правила производства огневых и газоопасных работ;
- физико-химические свойства газового конденсата, порядок и правила его утилизации;
- виды, типы и характеристики устройств для набивки шаровых кранов;
- возможные дефекты резиновых уплотнений и мембран;
- инструкции по эксплуатации ГПА и ГТД;
- устройство, назначение и принцип действия сложных узлов, механизмов машин, агрегатов, аппаратов, технологических трубопроводов;
- порядок регулировки упоров шаровых кранов;
- проектное положение технологического оборудования;
- требования к техническому освидетельствованию оборудования, подконтрольного надзорным органам Российской Федерации;
- требования по эксплуатации грузозахватных приспособлений и ГПМ;
- основы сварочного дела;
- требования к пружинным механизмам;
- причины возникновения и способы устранения дефектов оборудования;
- способы регулировки сложных узлов и механизмов.
- конструкцию универсальных и специальных приспособлений;

- способы разметки и обработки несложных различных деталей;
- систему допусков и посадок;
- квалитеты и параметры шероховатости;
- свойства кислотоупорных и других сплавов;
- основные положения планово-предупредительного ремонта оборудования.

Слесарь-ремонтник 4 разряда дополнительно должен знать:

- сигнализацию, правила управления подъемно-транспортным оборудованием и правила стропальных работ;
- рациональную организацию труда на своем рабочем месте;
- технологический процесс выполняемой работы;
- правила технической эксплуатации и ухода за оборудованием, приспособлениями и инструментом, используемыми и обслуживаемыми при работе;
- правила выявления и устранения возникающих неполадок текущего характера при производстве работ;
- режим экономии и рационального использования материальных ресурсов, нормы расхода сырья и материалов на выполняемые работы;
- требования, предъявляемые к качеству выполняемых работ, в том числе и по смежным операциям или процессам;
- безопасные методы и приемы труда, санитарно-гигиенические условия труда, основные средства и приемы предупреждения и тушения пожаров на своем рабочем месте;
- производственную (по профессии) инструкцию и правила внутреннего трудового распорядка;
- основные показатели производственных планов;
- порядок установления тарифных ставок, норм и расценок;
- порядок тарификации работ, присвоения рабочим квалификационных разрядов; пересмотра норм и расценок;
- условия оплаты труда при совмещении профессий;
- особенности оплаты и стимулирования труда;
- основные положения и формы подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих на производстве;
- основные полномочия трудовых коллективов и формы участия рабочих в управлении производством;
- требования по охране окружающей среды и недр.

Рабочий по профессии «Слесарь-ремонтник» 4 разряда, кроме описанных требований, должен пройти проверку знаний по электробезопасности в установленном порядке и получить соответствующую группу по электробезопасности.

Квалификационная характеристика

Профессия - **слесарь-ремонтник**

Квалификация - **5 разряд**

Слесарь-ремонтник 5 разряда должен уметь:

- производить ремонт, монтаж, демонтаж, испытание, регулирование и наладку сложного оборудования, агрегатов и машин и сдачу после ремонта;
- выполнять слесарную обработку деталей и узлов по 6-7 квалитетам;
- производить разборку, ремонт и сборку узлов и оборудования в условиях напряженной и плотной посадок;
- проводить ревизию, ремонт и испытание аппаратов, газопроводов высокого давления;
- осуществлять проверку после обкатки и окончательное крепление всех соединений;
- выполнять техническое обслуживание особо сложных узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин;
- выполнять монтаж и демонтаж особо сложных узлов и механизмов;
- выполнять слесарную обработку деталей особо сложного оборудования, агрегатов и машин;
- выполнять монтаж и демонтаж особо сложного оборудования, агрегатов и машин;
- проводить техническое обслуживание особо сложного оборудования, агрегатов и машин;
- проводить испытания особо сложного оборудования, агрегатов и машин;
- поддерживать состояние рабочего места в соответствии с требованиями охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности, правилами организации рабочего места при техническом обслуживании;
- отключать и обесточивать особо сложные узлы и механизмы, оборудование, агрегаты и машины;
- производить визуальный контроль изношенности особо сложных узлов и механизмов;
- оформлять техническую документацию на ремонтные работы при техническом обслуживании;
- составлять дефектные ведомости на ремонт особо сложного оборудования, агрегатов и машин;

- контролировать качество выполняемых работ при техническом обслуживании особо сложного оборудования, агрегатов и машин;
- осуществлять техническое обслуживание особо сложного оборудования, агрегатов и машин с соблюдением требований охраны труда;
- определять размеры деталей и узлов универсальными и специализированными измерительными инструментами в соответствии с технической документацией;
- проверять соответствие особо сложных деталей и узлов и вспомогательных материалов требованиям технической документации (карты);
- устанавливать и закреплять детали и узлы в зажимных приспособлениях различных видов;
- выбирать и готовить к работе режущий и контрольно-измерительный инструмент в зависимости от обрабатываемого материала;
- устанавливать оптимальный режим обработки в соответствии с технологической картой;
- использовать инструмент и приспособления для выполнения технического обслуживания особо сложных узлов и механизмов машин и аппаратов,
- агрегатов, технологических трубопроводов;
- выполнять подготовку особо сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов, технологических трубопроводов к монтажу, демонтажу;
- производить разборку и сборку особо сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов, технологических трубопроводов;
- выполнять установку особо сложного оборудования и машин на различной высоте;
- выполнять жестяные, регулировочные, смазочные, крепежные работы;
- оценивать правильность работы обслуживаемого оборудования при проведении испытания;
- проводить испытание оборудования во время ремонта;
- обеспечивать соблюдение параметров технологического процесса;
- контролировать исправность оборудования, инструмента и приборов;
- определять изменения и отклонения от нормативных (допустимых) величин эксплуатационных параметров оборудования;
- принимать оперативные решения в режиме ограниченного времени;
- осуществлять контроль расхода транспортируемых продуктов по показаниям контрольно-измерительных приборов;
- вести учет расхода продукции и горюче-смазочных материалов (ГСМ), энергоресурсов;

- предупреждать и устранять неисправности в работе насосов, компрессоров, оборудования осушки газа;
- анализировать уровень загазованности воздуха рабочей зоны на объектах КС, в отсеках ГПА, колодцах;
- вести техническую документацию;
- контролировать соблюдение работниками более низких уровней квалификации требований охраны труда, правил промышленной, пожарной и экологической безопасности;
- читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;
- производить переключения на обслуживаемом оборудовании;
- выполнять предпусковую подготовку, пуск и останов оборудования;
- пускать и останавливать электродвигатели, установленные на эксплуатируемом оборудовании;
- регулировать параметры процесса транспортировки газа на обслуживаемом участке;
- выполнять аварийный останов обслуживаемого оборудования;
- принимать меры по предупреждению опасных режимов работы оборудования, устранению угрозы для жизни людей, сохранению оборудования;
- читать чертежи проектно-конструкторской документации;
- производить несложный ремонт оборудования и установок КС;
- оценивать выполнение требований охраны труда, охраны окружающей среды на установках осушки газа, в насосных и компрессорных установках;
- осуществлять переключения ТПА;
- собирать конструкции из деталей по чертежам и схемам;
- устранять утечки газа в соединениях трубопроводов и ТПА КС;
- производить гидравлические испытания коммуникации КС;
- производить опрессовку нагнетателей после ремонта;
- производить контрольно-диагностические, крепежные, регулировочные, смазочные работы;
- производить контрольно-диагностические, крепежные, регулировочные, смазочные работы;
- выполнять работы на высоте с особо сложным оборудованием;
- выбирать ручной и механизированный слесарный инструмент при выполнении разборочно-сборочных работ;
- выполнять грузоподъемные работы;
- проверять грузозахватные приспособления перед использованием;

- собирать детали с посадкой с натягом (горячая посадка);
- управлять ГПМ;
- производить визуальный контроль изношенности узлов и механизмов;
- выполнять такелажные работы;
- руководить работниками более низкой квалификации;
- определять места в оборудовании, по которым происходит утечка рабочего тела при гидроиспытаниях;
- осуществлять подбор необходимого ручного и механизированного слесарного инструмента для выполнения монтажных и демонтажных работ.

В соответствии с требованиями п. 8 общих положений ЕТКС, вын.1 **дополнительно должен уметь:**

- выполнять слесарные работы в объеме, достаточном для того, чтобы самостоятельно устранять возникающие в процессе работы оборудования неполадки текущего характера и принимать участие в его ремонте;
- соблюдать особые правила и инструкции выполнения работ;
- оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при несчастных случаях;
- соблюдать требования безопасности труда, электробезопасности, пожарной безопасности, гигиены труда и производственной санитарии;
- выполнять работы, связанные с приемкой и сдачей смены;
- проводить уборку своего рабочего места, оборудования, инструментов, приспособлений и содержать их в надлежащем состоянии;
- применять экономические знания в своей практической деятельности;
- анализировать результаты своей работы и бригады.

Слесарь-ремонтник **5 разряда должен знать:**

- конструктивные особенности ремонтируемого оборудования, агрегатов и машин;
- технические условия на ремонт, сборку, испытание и регулирование и на правильность установки оборудования, агрегатов и машин;
- технологический процесс ремонта, сборки и монтажа оборудования;
- правила испытания оборудования на статическую и динамическую балансировку машин;
- геометрические построения при сложной разметке;
- способы определения преждевременного износа деталей;

- способы восстановления и упрочнения изношенных деталей и нанесения защитного покрытия.
- технологическая последовательность выполнения операций при диагностике и контроле технического состояния особо сложных узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин;
- технологическая последовательность операций при выполнении крепежных работ;
- технологическая последовательность операций при выполнении регулировочных и смазочных работ;
- методы проведения диагностики рабочих характеристик особо сложных узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин;
- периодичность и регламенты обслуживания особо сложного оборудования, агрегатов и машин;
- правила и порядок оформления технической документации на ремонтные работы при техническом обслуживании;
- требования охраны труда при техническом обслуживании особо сложного оборудования, агрегатов и машин;
- способы диагностики технического состояния особо сложных узлов и механизмов;
- специальные эксплуатационные требования к сборочным единицам;
- требования технической документации особо сложных узлов и механизмов;
- правила и последовательность операций выполнения разборки и сборки сборочных единиц особо сложных узлов и механизмов;
- правила и последовательность операций выполнения замены, подгонки и регулировки особо сложных узлов и механизмов;
- способы размерной обработки особо сложных деталей;
- способы и последовательность проведения пригоночных операций слесарной обработки особо сложных деталей;
- основы термодинамики;
- основы механики;
- основы гидравлики и газовой динамики;
- состав и свойства природного газа;
- устройство, назначение и принцип работы газотранспортного оборудования КС;
- состав и размещение оборудования типовых КС;
- технология слива и перекачки жидкостей, осушки газа;
- маршруты обходов оборудования КС;

- правила эксплуатации магистральных газопроводов;
- принципиальная схема и правила эксплуатации средств автоматики;
- нормальные параметры и допустимые отклонения в работе оборудования;
- назначение, порядок оформления оперативной документации и назначение, порядок применения технической документации;
- требования НТД в области охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности;
- термины, определения, обозначение технических параметров работы оборудования;
- режимы работы газотранспортного оборудования;
- порядок технологических переключений при различных режимах работы оборудования;
- алгоритмы пуска и останова ГПА;
- основные сведения по системам автоматизированного управления технологическим процессом;
- допустимые параметры работы ГПА, защиты и сигнализации;
- правила эксплуатации средств автоматики;
- процессы управления технологическим оборудованием с соблюдением допустимых пределов технологических параметров работы;
- план ликвидации возможных аварийных ситуаций;
- оперативная документация по режиму работы ГПА;
- возможные нарушения режима работы газотранспортного оборудования, причины и способы их устранения, предупреждение;
- обязанности работников опасного производственного объекта;
- планировку оборудования, оргтехоснастки и узлов в зоне проведения ремонта;
- схемы расположения трубопроводов КС и технологических коммуникаций;
- виды ремонтов и последовательность работ по выводу газотранспортного оборудования в ремонт и приему его из ремонта;
- правила выполнения планово-предупредительных ремонтов по замене дефектного оборудования;
- способы предупреждения и устранения неисправностей в работе оборудования КС;
- локальные нормативные документы в части организации и проведения ТОиР ГПА;
- средства и методы повышения безопасности технических средств и технологических процессов;

- правила производства огневых и газоопасных работ;
- возможные дефекты резиновых уплотнений и мембран;
- устройство, назначение и принцип действия особо сложных узлов, механизмов, машин, агрегатов, аппаратов, технологических трубопроводов;
- методы и способы контроля качества при выполнении разборки, сборки особо сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов, технологических трубопроводов;
- причины возникновения и способы устранения дефектов оборудования;
- технологические операции ремонта особо сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов, технологических трубопроводов;
- способы регулировки особо сложных узлов и механизмов;
- периодичность обслуживания оборудования, агрегатов и машин;
- технологическую последовательность операций при выполнении крепежных, регулировочных, смазочных работ;
- требования по эксплуатации грузозахватных приспособлений и ГПМ;
- порядок проведения работ с помощью ГПМ;
- требования НТД по проведению гидроиспытаний.

В соответствии с требованиями п. 8 общих положений ЕТКС, вып. 1 **дополнительно должен знать:**

- сигнализацию, правила управления подъемно-транспортным оборудованием и правила стропальных работ;
- рациональную организацию труда на своем рабочем месте;
- технологический процесс выполняемой работы;
- правила технической эксплуатации и ухода за оборудованием, приспособлениями и инструментом, используемыми и обслуживаемыми при работе;
- правила выявления и устранения возникающих неполадок текущего характера при производстве работ;
- режим экономии и рационального использования материальных ресурсов, нормы расхода сырья и материалов на выполняемые работы;
- требования, предъявляемые к качеству выполняемых работ, в том числе и по смежным операциям или процессам;
- безопасные методы и приемы труда, санитарно-гигиенические условия труда, основные средства и приемы предупреждения и тушения пожаров на своем рабочем месте;
- производственную (по профессии) инструкцию и правила внутреннего трудового распорядка;

- основные показатели производственных планов;
- порядок установления тарифных ставок, норм и расценок;
- порядок тарификации работ, присвоения рабочим квалификационных разрядов;
- пересмотра норм и расценок;
- условия оплаты труда при совмещении профессий;
- особенности оплаты и стимулирования труда;
- основные положения и формы подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих на производстве;
- основные полномочия трудовых коллективов и формы участия рабочих в управлении производством;
- требования по охране окружающей среды и недр.

Рабочий по профессии «Слесарь-ремонтник» 5 разряда, кроме описанных требований, должен пройти проверку знаний по электробезопасности в установленном порядке и получить соответствующую группу по электробезопасности.

Квалификационная характеристика

Профессия - слесарь-ремонтник

Квалификация - 6 разряд

Слесарь-ремонтник 6 разряда должен уметь:

- выполнять работы по ремонту, монтажу, демонтажу, испытанию и регулированию сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин;
- выявлять и устранять дефекты во время эксплуатации оборудования и при проверке в процессе ремонта;
- проверять на точность и испытание под нагрузкой отремонтированного оборудования;
- поддерживать состояние рабочего места в соответствии с требованиями охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности, правилами организации рабочего места при техническом обслуживании;
- оформлять техническую документацию на ремонтные работы при техническом обслуживании;
- составлять дефектные ведомости на ремонт сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин;
- контролировать качество выполняемых работ при техническом обслуживании сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин;
- производить испытание на холостом ходу, на виброустойчивость, мощность, температурный нагрев, чистоту обработки деталей, жесткость, точность;
- вести испытания в соответствии с техническим регламентом;
- определять и устранять дефекты оборудования, агрегатов и машин при проведении испытаний;
- производить испытания с соблюдением требований охраны труда;
- визуально контролировать изношенность уникального, комбинированного, крупногабаритного и экспериментального газотранспортного оборудования;
- производить замену сборочных единиц уникального, комбинированного, крупногабаритного и экспериментального газотранспортного оборудования;
- производить регулировку уникального, комбинированного, крупногабаритного и экспериментального газотранспортного оборудования;
- выполнять подъем и спуск уникального, комбинированного, крупногабаритного и экспериментального газотранспортного оборудования с временным расположением в различных положениях;

- выполнять установку уникального, комбинированного, крупногабаритного и экспериментального газотранспортного оборудования на различной высоте;
- выполнять подгонку уникального, комбинированного, крупногабаритного и экспериментального газотранспортного оборудования;
- выполнять такелажные работы;
- центровать крупногабаритные объекты;
- выполнять работы на высоте с уникальным, комбинированным, крупногабаритным и экспериментальным газотранспортным оборудованием;
- выполнять грузоподъемные работы;
- проверять грузозахватные приспособления перед использованием;
- производить подготовку уникального, комбинированного, крупногабаритного и экспериментального газотранспортного оборудования к испытанию;
- проводить испытания уникального, комбинированного, крупногабаритного и экспериментального газотранспортного оборудования;
- определять и устранять дефекты уникального, комбинированного, крупногабаритного и экспериментального газотранспортного оборудования при проведении испытаний.

В соответствии с требованиями п. 8 общих положений ЕТКС, вып. 1 **дополнительно должен уметь:**

- выполнять слесарные работы в объеме, достаточном для того, чтобы самостоятельно устранять возникающие в процессе работы оборудования неполадки текущего характера и принимать участие в его ремонте;
- соблюдать особые правила и инструкции выполнения работ;
- оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при несчастных случаях;
- соблюдать требования безопасности труда, электробезопасности, пожарной безопасности, гигиены труда и производственной санитарии;
- выполнять работы, связанные с приемкой и сдачей смены;
- проводить уборку своего рабочего места, оборудования, инструментов, приспособлений и содержать их в надлежащем состоянии;
- применять экономические знания в своей практической деятельности;
- анализировать результаты своей работы и бригады.

Слесарь-ремонтник 6 разряда должен знать:

- конструктивные особенности, кинематические и гидравлические схемы ремонтируемого оборудования, агрегатов и машин;

- методы ремонта, сборки, монтажа, проверки на точность и испытания отремонтированного оборудования;
- допустимые нагрузки на работающие детали, узлы, механизмы оборудования и профилактические меры по предупреждению поломок, коррозионного износа и аварий;
- технический и технологический регламент проведения испытания на холостом ходу, на виброустойчивость, мощность, температурный нагрев, чистоту обработки деталей, жесткость, точность;
- устройство, основные технические данные, назначение и принцип действия уникального, комбинированного, крупногабаритного и экспериментального газотранспортного оборудования;
- периодичность обслуживания оборудования, агрегатов и машин;
- способы выполнения и технологическую последовательность операций при выполнении крепежных, регулировочных, смазочных работ;
- методы диагностики рабочих характеристик уникального, комбинированного, крупногабаритного и экспериментального газотранспортного оборудования;
- правила эксплуатации уникального, комбинированного, крупногабаритного и экспериментального газотранспортного оборудования:
- перечень операций технического обслуживания уникального, комбинированного, крупногабаритного и экспериментального газотранспортного оборудования;
- назначение, устройство универсальных приспособлений и правила применения слесарных и контрольно-измерительных инструментов;
- требования НТД в области охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности;
- требования технической документации уникального, комбинированного, крупногабаритного и экспериментального газотранспортного оборудования;
- способы диагностики технического состояния уникального, комбинированного, крупногабаритного и экспериментального газотранспортного оборудования;
- условия эксплуатации уникального, комбинированного, крупногабаритного и экспериментального газотранспортного оборудования;
- правила и порядок демонтажа, монтажа уникального, комбинированного, крупногабаритного и экспериментального газотранспортного оборудования;
- правила и порядок выполнения подгоночных и регулировочных операций для уникального, комбинированного, крупногабаритного и экспериментального газотранспортного оборудования;

- правила и порядок подъема и установки уникального, комбинированного, крупногабаритного и экспериментального газотранспортного оборудования на различной высоте;
- правила и последовательность выполнения разборки, сборки уникального, комбинированного, крупногабаритного и экспериментального газотранспортного оборудования;
- требования по эксплуатации грузозахватных приспособлений и ГПМ;
- порядок проведения работ с помощью ГПМ;
- принципы действия слесарных электро- и пневмоинструментов;
- причины возникновения и способы устранения дефектов уникального, комбинированного, крупногабаритного и экспериментального газотранспортного оборудования;
- технологические операции ремонта уникального, комбинированного, крупногабаритного и экспериментального газотранспортного оборудования;
- способы регулировки уникального, комбинированного, крупногабаритного и экспериментального газотранспортного оборудования;
- способы и методы восстановления изношенных деталей уникального, комбинированного, крупногабаритного и экспериментального газотранспортного оборудования;
- способы и порядок центровки уникального, комбинированного, крупногабаритного и экспериментального газотранспортного оборудования;
- технические требования к стальным, сварным сосудам и аппаратам;
- методы испытаний уникального, комбинированного, крупногабаритного и экспериментального газотранспортного оборудования;
- виды дефектов работы уникального, комбинированного, крупногабаритного и экспериментального газотранспортного оборудования и способы их устранения;
- требования НТД по проведению гидроиспытаний;
- правила регулировки уникального, комбинированного, крупногабаритного и экспериментального газотранспортного оборудования по результатам испытаний.

В соответствии с требованиями п. 8 общих положений ЕТКС, вып. 1 **дополнительно должен знать:**

- сигнализацию, правила управления подъемно-транспортным оборудованием и правила строгальных работ;
- рациональную организацию труда на своем рабочем месте;
- технологический процесс выполняемой работы;
- правила технической эксплуатации и ухода за оборудованием, приспособлениями и инструментом, используемыми и обслуживаемыми при работе;

- правила выявления и устранения возникающих неполадок текущего характера при производстве работ;
- режим экономии и рационального использования материальных ресурсов, нормы расхода сырья и материалов на выполняемые работы;
- требования, предъявляемые к качеству выполняемых работ, в том числе и по смежным операциям или процессам;
- безопасные методы и приемы труда, санитарно-гигиенические условия труда, основные средства и приемы предупреждения и тушения пожаров на своем рабочем месте;
- производственную (по профессии) инструкцию и правила внутреннего трудового распорядка;
- основные показатели производственных планов;
- порядок установления тарифных ставок, норм и расценок;
- порядок тарификации работ, присвоения рабочим квалификационных разрядов;
- пересмотра норм и расценок;
- условия оплаты труда при совмещении профессий;
- особенности оплаты и стимулирования труда;
- основные положения и формы подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих на производстве;
- основные полномочия трудовых коллективов и формы участия рабочих в управлении производством;
- требования по охране окружающей среды и недр.

Рабочий по профессии «Слесарь-ремонтник» 6 разряда, кроме описанных требований, должен пройти проверку знаний по электробезопасности в установленном порядке и получить соответствующую группу по электробезопасности.

**5. СБОРНИК УЧЕБНЫХ ПЛАНОВ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ, ПЕРЕПОДГОТОВКИ И
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ
«СЛЕСАРЬ-РЕМОНТНИК» 2 - 6 РАЗЯДОВ**

5.1 УЧЕБНЫЙ ПЛАН

профессиональной подготовки новых рабочих по профессии «Слесарь-ремонтник» 2 разряда

Срок обучения: 5 месяцев

| № п/п | Разделы, дисциплины | Количество часов |
|---|--|---------------------|
| 1 | Теоретическое обучение | |
| 1.1 | Материаловедение | 20 |
| 1.2 | Черчение | 20 |
| 1.3 | Основные сведения по технической механике | 14 |
| 1.4 | Общие сведения по электротехнике | 10 |
| 1.5 | Допуски и технические измерения | 20 |
| 1.6 | Основы работы на персональном компьютере с АОС и тренажерами-имитаторами | 8 |
| 1.7 | Охрана труда и промышленная безопасность | 22 |
| 1.8 | Основы экологии и охрана окружающей среды | 16 |
| 1.9 | Слесарное дело | 24 |
| 1.10 | Специальная технология | 166 |
| | Итого: | 320 |
| 2 | Практика | |
| 2.1 | Учебная практика | 160 |
| 2.2 | Производственная практика | 344 |
| | Итого: | 504 |
| 3 | Итоговая аттестация | |
| 3.1 | Квалификационная (пробная) работа | 8 |
| 3.2 | Квалификационный экзамен | 8 |
| | Всего: | 840 |
| <p>1. Количество часов на изучение предмета «Охрана труда и промышленная безопасность» установлено в соответствии с ГОСТ 12.0.004-2015.</p> <p>2. Изучение предмета охрана труда и промышленная безопасность завершается отдельной проверкой полученных знаний.</p> | | |

5.2 УЧЕБНЫЙ ПЛАН

переподготовки квалифицированных рабочих по профессии «Слесарь-ремонтник» 2, 3 разрядов

Срок обучения
с отрывом от производства – 2,5 месяца
без отрыва от производства – до 6 месяцев

| № п/п | Разделы, дисциплины | Количество часов |
|---|---|---------------------|
| 1 | Теоретическое обучение | |
| 1.1 | Материаловедение | 8 |
| 1.2 | Общие сведения по электротехнике | 8 |
| 1.3 | Основные сведения по технической механике | 8 |
| 1.4 | Черчение | 8 |
| 1.5 | Охрана труда и промышленная безопасность | 16 |
| 1.6 | Основы экологии и охрана окружающей среды | 8 |
| 1.7 | Слесарное дело | 16 |
| 1.8 | Специальная технология | 88 |
| | Итого: | 160 |
| 2 | Практика | |
| 2.1 | Учебная практика | 40 |
| 2.2 | Производственная практика | 200 |
| | Итого: | 240 |
| 3 | Итоговая аттестация | |
| 3.1 | Квалификационная (пробная) работа | 8 |
| 3.2 | Квалификационный экзамен | 8 |
| | Всего: | 416 |
| <p>1. Количество часов на изучение предмета «Охрана труда и промышленная безопасность» установлено в соответствии с ГОСТ 12.0.004-2015.</p> <p>2. Изучение предмета охрана труда и промышленная безопасность завершается отдельной проверкой полученных знаний.</p> | | |

5.3 УЧЕБНЫЙ ПЛАН
повышения квалификации рабочих
по профессии «Слесарь-ремонтник» 3 разряда

Срок обучения
с отрывом от производства – 2,5 месяца
без отрыва от производства – до 6 месяцев

| № п/п | Разделы, дисциплины | Количество часов |
|---|---|---------------------|
| 1 | Теоретическое обучение | |
| 1.1 | Материаловедение | 8 |
| 1.2 | Общие сведения по электротехнике | 8 |
| 1.3 | Основные сведения по технической механике | 8 |
| 1.4 | Черчение | 8 |
| 1.5 | Охрана труда и промышленная безопасность | 16 |
| 1.6 | Основы экологии и охрана окружающей среды | 8 |
| 1.7 | Слесарное дело | 16 |
| 1.8 | Специальная технология | 88 |
| | Итого: | 160 |
| 2 | Практика | |
| 2.1 | Учебная практика | 40 |
| 2.2 | Производственная практика | 200 |
| | Итого: | 240 |
| 3 | Итоговая аттестация | |
| 3.1 | Квалификационная (пробная) работа | 8 |
| 3.2 | Квалификационный экзамен | 8 |
| | Всего: | 416 |
| <p>1. Количество часов на изучение предмета «Охрана труда и промышленная безопасность» установлено в соответствии с ГОСТ 12.0.004-2015.</p> <p>2. Изучение предмета охрана труда и промышленная безопасность завершается отдельной проверкой полученных знаний.</p> | | |

5.4 УЧЕБНЫЙ ПЛАН
повышения квалификации рабочих
по профессии «Слесарь-ремонтник» 4 разряда

Срок обучения
с отрывом от производства – 2,5 месяца
без отрыва от производства – до 6 месяцев

| № п/п | Разделы, дисциплины | Количество часов |
|---|---|---------------------|
| 1 | Теоретическое обучение | |
| 1.1 | Основные сведения по технической механике | 8 |
| 1.2 | Допуски и технические измерения | 8 |
| 1.3 | Основы гидравлики | 8 |
| 1.4 | Основы термодинамики | 8 |
| 1.5 | Охрана труда и промышленная безопасность | 16 |
| 1.6 | Основы экологии и охрана окружающей среды | 8 |
| 1.7 | Специальная технология | 104 |
| | Итого: | 160 |
| 2 | Практика | |
| 2.1 | Производственная практика | 240 |
| | Итого: | 240 |
| 3 | Итоговая аттестация | |
| 3.1 | Квалификационная (пробная) работа | 8 |
| 3.2 | Квалификационный экзамен | 8 |
| | Всего: | 416 |
| <p>1. Количество часов на изучение предмета «Охрана труда и промышленная безопасность» установлено в соответствии с ГОСТ 12.0.004-2015.</p> <p>2. Изучение предмета охрана труда и промышленная безопасность завершается отдельной проверкой полученных знаний.</p> | | |

5.5 УЧЕБНЫЙ ПЛАН
повышения квалификации рабочих
по профессии «Слесарь-ремонтник» 5, 6 разрядов

Срок обучения
с отрывом от производства – 2,5 месяца
без отрыва от производства – до 6 месяцев

| № п/п | Разделы, дисциплины | Количество часов |
|---|---|---------------------|
| 1 | Теоретическое обучение | |
| 1.1 | Основы гидравлики | 8 |
| 1.2 | Основы термодинамики | 8 |
| 1.3 | Охрана труда и промышленная безопасность | 16 |
| 1.4 | Основы экологии и охрана окружающей среды | 8 |
| 1.5 | Специальная технология | 120 |
| | Итого: | 160 |
| 2 | Практика | |
| 2.1 | Производственная практика | 240 |
| | Итого: | 240 |
| 3 | Итоговая аттестация | |
| 3.1 | Квалификационная (пробная) работа | 8 |
| 3.2 | Квалификационный экзамен | 8 |
| | Всего: | 416 |
| <p>1. Количество часов на изучение предмета «Охрана труда и промышленная безопасность» установлено в соответствии с ГОСТ 12.0.004-2015.</p> <p>2. Изучение предмета охрана труда и промышленная безопасность завершается отдельной проверкой полученных знаний.</p> | | |

**6. СБОРНИК ТЕМАТИЧЕСКИХ ПЛАНОВ И ПРОГРАММ
ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ
в рамках профессиональной подготовки, переподготовки и повышения
квалификации рабочих по профессии
«Слесарь-ремонтник»
2 - 6 разрядов**

6.1 Тематический план и программа дисциплины «Материаловедение»

Тематический план

| № п/п | Темы | Количество часов по разрядам | | | | | |
|----------|---|------------------------------|--|---|---|---|---|
| | | Подготовка | Переподготовка, повышение квалификации | | | | |
| | | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. | Введение. Строение и свойства металлов, методы испытания металлических материалов | 4 | 1 | 1 | - | - | - |
| 2. | Основы теории сплавов | 2 | 2 | 2 | - | - | - |
| 3. | Железоуглеродистые сплавы | 4 | 1 | 1 | - | - | - |
| 4. | Термическая обработка | 2 | 1 | 1 | - | - | - |
| 5. | Цветные металлы, сплавы и антифрикционные материалы | 2 | 1 | 1 | - | - | - |
| 6. | Твердые сплавы и минералокерамические материалы | 2 | 1 | 1 | - | - | - |
| 7. | Неметаллические материалы | 2 | 1 | 1 | - | - | - |
| 8. | Перспективы развития материаловедения и пути повышения эффективности использования конструкционных материалов | 2 | - | - | - | - | - |
| | <i>Итого:</i> | 20 | 8 | 8 | - | - | - |

ПРОГРАММА

2 разряд

Тема 1. Введение. Строение и свойства металлов, методы испытания металлических материалов

Введение.

Краткое содержание предмета «Материаловедение» и его задачи. Значение предмета, его связь с другими предметами. Порядок изучения предмета. Роль и значение материалов в развитии научно-технического прогресса.

Основные этапы истории развития металловедения. Современные достижения отечественной и зарубежной науки в области производства и использования материалов, применяемых при ремонте и обслуживании машин и механизмов.

Основные сведения о строении и свойствах металлических материалов.
Общие сведения о строении веществ. Классификация металлов и сплавов.

Строение металлов. Кристаллические и амфорные тела. Понятие о кристаллическом строении металлов. Понятие о процессе кристаллизации чистых металлов. Понятие дефектов в кристаллах.

Основные свойства металлических материалов.

Понятие о физических свойствах: цвет, плотность, электропроводность, теплопроводность, теплоемкость, магнитные свойства.

Понятие о химических свойствах: окисляемость, кислотостойкость, коррозионная стойкость.

Понятие о механических свойствах: прочность, твердость пластичность, упругость, вязкость, выносливость, жаропрочность.

Понятие о технологических свойствах: обрабатываемость резанием, литейные свойства, свариваемость, прокаливаемость, паяемость.

Значение физических, химических, механических и технологических свойств при применении и обработке металлических материалов.

Методы испытания.

Основные методы механических и технологических испытаний. Общие сведения о статических испытаниях на растяжение и твердость, динамических испытаниях на ударную вязкость. Общие сведения о технологических испытаниях на вытяжку, изгиб, перегиб, осадку.

Защита металлов от коррозии.

Сущность процесса коррозии металлов.

Виды коррозии - химическая и электрохимическая.

Основные сведения о способах формирования покрытий для защиты металлов от коррозии: металлических покрытий (гальванические, диффузионные, горячим способом, плакирование); неметаллических покрытий (лаки, краски); химическая защита (окислирование, анодирование). Применение антикоррозионных сплавов.

Тема 2. Основы теории сплавов

Понятие о сплаве и компонентах. Характеристика сплавов. Виды сплавов. Виды и назначение диаграмм состояния. Понятие фазовых превращений при нагревании и охлаждения сплавов.

Общие сведения о способах получения сплавов (сплавление и спекание).

Тема 3. Железоуглеродистые сплавы

Железо, основные сведения, аллотропия. Превращения, протекающие в железоуглеродистых сплавах разной концентрации при медленном охлаждении. Виды железоуглеродистых сплавов.

Чугуны.

Определение чугуна. Классификация чугунов. Исходные материалы для производства чугуна. Основные сведения о способах производства чугунов. Механические свойства чугунов. Маркировка чугунов. Область применения чугунов.

Стали.

Определение стали. Исходные материалы и основные сведения о современных способах получения стали.

Углеродистые стали. Классификация углеродистых сталей по составу и назначению: стали конструкционные и инструментальные; обыкновенного качества, качественные, высококачественные. Механические и технологические свойства каждой группы стали. Маркировка углеродистых сталей. Область применения углеродистых сталей.

Легированные стали. Основные легирующие элементы и их влияние на структуру и свойства стали. Классификация легированных сталей по назначению и свойствам: конструкционные, инструментальные, специальные. Механические и технологические свойства каждой группы стали. Маркировка легированных сталей. Область применения легированных сталей.

Тема 4. Термическая обработка

Назначение термической обработки стали. Влияние скорости охлаждения на формирование структуры стали.

Основные виды и назначение термической обработки: отжиг, нормализация, закалка, отпуск, температурные режимы при проведении отдельных видов термообработки, время выдержки, скорость охлаждения и закалочные среды. Основные понятия о поверхностной закалке и обработке холодом.

Механические и технологические свойства отожженной, нормализованной и закаленной углеродистой стали. Механические свойства углеродистой стали.

Дефекты термической обработки стали.

Термомеханическая обработка, ее сущность и назначение.

Химико-термическая обработка стали и ее назначение. Краткая характеристика видов химико-термической обработки: цементация, азотирование, цианирование, диффузированной металлизации.

Механические и технологические свойства стали после проведения химико-термической обработки. Краткое описание оборудования, применяемого при термической и химико-термической обработке стали.

Тема 5. Цветные металлы, сплавы и антифрикционные материалы

Классификация и использование цветных металлов и сплавов.

Медь. Основные сведения. Марки меди и сплавов на ее основе, механические и технологические свойства сплавов, обозначение по ГОСТу, области применения.

Алюминий. Основные сведения. Сплавы алюминия: литейные и деформируемые. Физические, механические и технологические свойства сплавов алюминия, их область применения, марки, обозначение по ГОСТу.

Магний и титан. Физические, механические и технологические свойства сплавов магния и титана, их область применения, марки, обозначение по ГОСТу.

Антифрикционные материалы и сплавы, основные требования к ним. Классификация антифрикционных сплавов и область их применения. Обозначение антифрикционных сплавов по ГОСТу.

Использование справочников и нормативной документации.

Тема 6. Твердые сплавы и минералокерамические материалы

Классификация твердых сплавов и минералокерамических материалов. Свойства твердых сплавов. Значение твердых сплавов в современной обработке металлов.

Металлокерамические твердые сплавы, их маркировка, технологические возможности применения.

Минералокерамические сплавы, их свойства, маркировка, технологические возможности и область применения.

Тема 7. Неметаллические материалы

Классификация неметаллических материалов.

Пластмассы. Классификация пластмасс. Терморезистивные порошковые пластмассы и терморезистивные слоистые пластмассы; их свойства и применение.

Термопластинчатые пластмассы, их свойства и применение.

Газонаполненные пластмассы, их свойства и применение.

Резина. Основные свойства резиновых материалов, отдельные марки, их свойства и применение.

Лакокрасочные материалы; отдельные марки, их свойства и применение.

Абразивные материалы. Классификация абразивных материалов. Естественные абразивные материалы - кварц, корунд, алмаз.

Искусственные абразивные материалы - электрокорунд, алмазы синтетические, карбид кремния. Свойства, характеристика и область применения естественных и искусственных абразивных материалов при обработке металлов.

Смазочно-охлаждающие материалы. Виды смазочно-охлаждающих материалов животного, растительного и минерального происхождения, их свойства и применение.

Асбест, войлок; кожа, древесные материалы, их свойства и применение.

Тема 8. Перспективы развития материаловедения и пути повышения эффективности использования конструкционных материалов

Новые виды материалов (металлических и неметаллических) с улучшенными свойствами.

Новейшие материалы для обработки металлов.

Вспомогательные материалы с улучшенными свойствами.

Понятие о нормах расхода материалов, черном и чистом весе деталей, коэффициенте использования металла.

Способы снижения материалоемкости производства в зависимости от характера производства: массового, серийного, мелкосерийного, применения заготовок с минимальными припусками, замены металла пластмассой и использования материалов и металлов с улучшенными свойствами.

Снижение вредных влияний на окружающую среду (организация производства по принципу замкнутого цикла, безотходная технология, утилизация отходов и т.п.).

3 разряд

Тема 1. Введение. Строение и свойства металлов, методы испытания металлических материалов

Введение.

Краткое содержание предмета «Материаловедение» и его задачи. Порядок изучения предмета. Современные достижения отечественной и зарубежной науки в области производства и использования материалов, применяемых при ремонте и обслуживании машин и механизмов.

Основные сведения о строении и свойствах металлических материалов.
Классификация металлов и сплавов.

Строение металлов. Типы кристаллических решеток. Аллотропия. Дефекты в кристаллах.

Кристаллизация чистого металла. Схема процесса кристаллизации и понятие о критических точках. Строение металлического слитка. Методы изучения строения металлов.

Основные свойства металлических материалов.

Методы испытания.

Виды испытаний металлических материалов.

Испытание на твердость. Назначение испытания. Метод Бринелля. Устройство пресса Бринелля. Порядок проведения испытания и определение твердости. Обозначение твердости.

Метод Роквелла. Устройство пресса Роквелла. Порядок проведения испытания и определение твердости. Обозначение твердости.

Методы выявления внутренних дефектов материала без разрушения деталей.

Защита металлов от коррозии.

Виды и способы защиты от коррозии.

Тема 2. Основы теории сплавов

Понятие о сплавах: механическая смесь, твердый раствор, химическое соединение. Структура и свойства каждого типа сплава.

Виды и назначение диаграмм состояния сплавов. Принцип построения простейших диаграмм состояния сплавов.

Тема 3. Железоуглеродистые сплавы

Чугуны.

Влияние углерода на свойства чугуна. Классификация чугунов. Маркировка чугунов и области их применения.

Стали.

Влияние углерода на структуру и свойства углеродистой стали. Влияние примесей на свойства углеродистой стали. Классификация стали. Маркировка стали.

Легированные стали. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства стали. Назначение легированных сталей, их маркировка.

Тема 4. Термическая обработка

Назначение, сущность и виды термической обработки. Влияние термообработки на структуру и свойства железоуглеродистых сплавов. Режимы и дефекты термической обработки.

Отжиг и нормализация стали - сущность и цели. Виды отжига. Зависимость свойств стали от режимов проведения отжига. Отжиг стального литья, поковок, штамповок.

Назначение нормализации, сущность и технология ее проведения; механические свойства нормализованной стали.

Закалка стали и отпуск, виды и назначение.

Цементация стали: сущность и цель цементации. Марки стали, подвергаемые цементации; структура цементированной стали. Преимущества и недостатки цементации.

Тема 5. Цветные металлы, сплавы и антифрикционные материалы

Классификация и использование цветных металлов и сплавов.

Медь и ее сплавы. Латунь. Определение латуни. Влияние цинка на структуру и механические свойства латуни. Специальные латуни. Марки и обозначение латуни по ГОСТу. Свойства и назначение обычной и специальных латуней.

Бронза. Определение бронзы. Оловянные бронзы. Влияние олова и других специальных элементов на свойства и структуры бронз. Специальные бронзы. Марки специальных бронз, обозначение по ГОСТу, свойства и область применения.

Классификация и использование антифрикционных металлов и сплавов.

Тема 6. Твердые сплавы и минералокерамические материалы

Классификация твердых сплавов и минералокерамических материалов.

Литые и порошкообразные твердые сплавы. Назначение, область применения, марки, состав и свойства литых и порошкообразных твердых сплавов.

Спеченные твердые сплавы. Свойства, марки и их применение.

Общие сведения о технологии получения литых и порошкообразных твердых сплавов.

Новые виды твердых сплавов и минералокерамических материалов с улучшенными свойствами.

Тема 7. Неметаллические материалы

Классификация неметаллических материалов.

Пластмассы. Классификация, строение, свойства и применение пластмасс (применительно к профессии).

Резиновые материалы. Классификация, свойства и их применение.
Абразивные материалы. Классификация, свойства, марки и применение.
Древесные материалы. Классификация, свойства и применение. Лакокрасочные материалы. Классификация, свойства и применение.

Клеи. Классификация, свойства, марки и применение.

Смазочные материалы и специальные жидкости. Классификация, свойства, марки и применение.

Другие материалы: кожа, асбест, войлок, текстильные бумажные материалы (применительно к профессии). Классификация, свойства и применение.

Новые виды материалов с улучшенными свойствами.

6.2 Тематический план и программа дисциплины «Черчение»

Тематический план

| № п/п | Темы | Количество часов по разрядам | | | | | |
|---------------|--|------------------------------|--|---|---|---|---|
| | | Подготовка | Переподготовка, повышение квалификации | | | | |
| | | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. | Основные понятия | 1 | - | - | - | - | - |
| 2. | Геометрические построения | 2 | - | - | - | - | - |
| 3. | Прямоугольные и аксонометрические проекции | 2 | - | - | - | - | - |
| 4. | Сечения и разрезы | 3 | 1 | 1 | - | - | - |
| 5. | Рабочие чертежи деталей | 4 | 2 | 2 | - | - | - |
| 6. | Сборочные чертежи | 4 | 2 | 2 | - | - | - |
| 7. | Схемы | 4 | 3 | 3 | - | - | - |
| <i>Итого:</i> | | 20 | 8 | 8 | - | - | - |

ПРОГРАММА

2 разряд

Тема 1. Основные понятия

Понятие предмета «Черчение». Цели, задачи изучения и содержание предмета. Значение графической подготовки для профессиональной деятельности. Понятие термина «чертеж». Виды, форматы, чертежный шрифт, линии и масштабы чертежа.

Порядок чтения чертежей. Роль чертежа в технике и на производстве. Основные сведения о системе стандартов. Единая система конструкторской документации (ЕСКД).

Понятие рабочих чертежей деталей, требования к их оформлению. Основные сведения о размерах, нанесении и чтении размеров с предельными отклонениями и без них.

Порядок чтения размеров, включающих параметры шероховатости.

Тема 2. Геометрические построения

Приемы геометрических построений в черчении и при разметке. Вычерчивание и разметка контура несложных плоских деталей.

Чтение чертежей несложных плоских деталей.

Понятие сопряжения. Основные элементы сопряжения. Непосредственное сопряжение. Сопряжение промежуточными дугами.

Тема 3. Прямоугольные и аксонометрические проекции

Понятие проецирования. Понятие, назначение и классификация прямоугольных проекций. Правила прямоугольного проецирования.

Комплексный чертеж, расположение видов на нем. Линии межпроекционной связи. Проецирование геометрических тел на три плоскости проекций. Построение третьей проекции по двум заданным.

Понятие термина «аксонометрические проекции». Назначение аксонометрических проекций. Изображение плоских фигур в аксонометрических проекциях. Приемы и правила изображения призмы, пирамиды, цилиндра, конуса в аксонометрических проекциях.

Понятие «диметрической и изометрической прямоугольной проекции», их назначение, правила и приемы выполнения.

Техническое рисование, общие сведения. Приемы выполнения эскизов.

Способы определения натуральной величины отрезка прямой линии, плоской фигуры. Основные сведения о построении разверток.

Чтение чертежа детали, на котором имеются линии пересечения и перехода.

Правила и приемы проецирования полых тел и тел с отверстиями. Приемы и правила выполнения эскиза детали в прямоугольных проекциях по натуральному образцу с нанесением размеров и технических требований.

Тема 4. Сечения и разрезы

Назначение сечений, их классификация, правила выполнения, обозначение. Графические обозначения материалов в сечениях. Приемы чтения чертежей, содержащих сечения.

Понятие и назначение разрезов. Отличие разреза от сечения. Правила выполнения простых полных разрезов, их обозначение. Чтение чертежей, содержащих простые разрезы.

Назначение местных разрезов. Приемы и правила выполнения местных разрезов, условности при выполнении разрезов через тонкие стенки типа ребер жесткости и спицы, соединение части вида и части разреза, соединение половины вида и половины разреза.

Понятие о сложных разрезах.

Применение сечений и разрезов при выполнении эскиза детали. Графическое изображение металлических и неметаллических материалов в сечениях.

Выбор необходимого сечения из нескольких заданных, обоснование выбора.

Чтение чертежей деталей, содержащих сечения.

Определение названия материала по типу штриховки в сечениях (с использованием справочной литературы).

Определение части изображений, подлежащих штриховке (по чертежу с разрезами).

Чтение и выполнение чертежей деталей, требующих применения простых полных разрезов.

Чтение чертежей деталей с изображением части вида и части соответствующего разреза.

Выполнение чертежей деталей с применением соединений половины вида и половины разреза.

Тема 5. Рабочие чертежи деталей

Понятие об изделии и подразделении его на составные части. Классификация и техническая документация на изделия.

Понятие, классификация и требования к рабочим чертежам. Расположение видов. Дополнительные и местные виды. Расположение и чтение выносных элементов.

Обозначение и определение допусков на чертежах. Обозначение уклона и конусности.

Технические требования к чертежам, правила изложения и чтения. Правила нанесения и чтения обозначений шероховатости поверхности на чертежах. Правила нанесения на чертежах обозначений покрытий, термической и других видов обработки.

Компоновка изображений на поле чертежа. Условности и упрощения при построении изображений. Сведение изображений до минимального числа. Основные правила нанесения и упрощения при нанесении размеров.

Назначение и порядок выполнения эскизов.

Понятие термина «резьба». Изображение и обозначение резьбы. Степени точности резьбы и их обозначение. Определение по чертежу всех параметров резьбы. Определение по таблице предельных отклонений и подсчет предельных размеров среднего диаметра резьбы болта. Обозначение шероховатости поверхности резьбы. Изображение конической резьбы. Изображение профиля резьбы. Многозаходные резьбы.

Резьбовые соединения. Изображение резьбовых соединений в разрезе, определение по чертежу вида резьбового соединения. Определение по чертежу вида посадки резьбового соединения.

Правила изображения зубчатых колес, зубчатых и червячных передач и порядок их чтения. Правила выполнения и порядок чтения чертежей зубчатых колес, реек и звездочек цепных передач. Чтение и расшифровка обозначения на чертеже допусков зубчатого колеса или вида сопряжения зубчатой передачи с определением точности каждого показателя и бокового зазора.

Пружины, понятие, изображение на чертежах.

Понятие и правила применения групповых и базовых конструкторских документов. Чтение чертежей стандартных деталей.

Тема 6. Сборочные чертежи

Понятие о сборочных чертежах, предъявляемые требования. Правила выполнения и последовательность чтения сборочных чертежей. Определение условностей и упрощений изображений на сборочных чертежах.

Понятие о спецификации. Содержание спецификации, связь с номерами позиций на чертежах, порядок чтения спецификаций.

Понятие и чтение разрезов и сечений на сборочных чертежах. Правила штриховки смежных деталей в сечениях.

Размеры, допуски, посадки: условные обозначения, нанесение на чертежах.

Соединения, понятие, их классификация (применительно к конкретной профессии). Виды неразъемных соединений, их изображение на чертежах. Виды разъемных соединений, их изображение на чертежах. Порядок чтения чертежей сборочных единиц со всеми видами разъемных и неразъемных соединений.

Изображение на чертежах пружин.

Деталирование, понятие, приемы и порядок выполнения.

Условности и упрощения на сборочных чертежах (уклоны и конусности), их обозначение на чертежах. Правила пользования справочниками, содержащими выписки из стандартов.

Чтение сборочного чертежа.

Спецификация: понятие, содержание.

Выполнение чертежей сборочных единиц со всеми видами разъемных и неразъемных соединений.

Выполнение деталировки.

Тема 7. Схемы

Понятие схемы. Классификация схем, условные графические обозначения, правила выполнения и порядок чтения (применительно к конкретной профессии).

3 разряд

Тема 4. Сечения и разрезы

Классификация, правила выполнения и обозначение сечений и разрезов на чертежах, различие между ними. Графическое изображение материалов в сечениях (применительно к профессии). Чтение формы деталей по чертежу, содержащему сечения и разрезы.

Понятие сложных разрезов, ступенчатые и ломаные разрезы. Обозначение положения секущих плоскостей. Правила выполнения разрезов различной сложности.

Тема 5. Рабочие чертежи деталей

Назначение и классификация рабочих чертежей, требования к ним. Расположение видов. Чтение дополнительных и местных видов. Чтение выносных элементов. Выбор рационального положения детали по отношению к фронтальной плоскости проекций.

Особенности чтения чертежа на изделия-заготовки.

Нанесение размеров, допусков, посадок, шероховатости поверхности, надписей, технических требований, таблиц, покрытий и термообработки.

Унификация и стандартизация деталей и сборочных единиц, разработанных на основе требований государственных стандартов ЕСКД.

Назначение стандартизованных элементов, линейных и угловых размеров.

Рассмотрение чертежей с учетом формы деталей и способов их изготовления. Распределение деталей по общим признакам (геометрическому, технологическому, конструктивному; по материалу, из которого они изготавливаются, размерам и т.д.).

Последовательность чтения чертежей деталей как процесс подготовки к производственной деятельности.

Установление наиболее выгодного технологического процесса при чтении чертежа. Выбор оптимальной заготовки при чтении чертежа.

Требования производства к рабочим чертежам деталей. Чтение чертежей сложных конструкций (применительно к профессии и разряду).

Изображение и обозначение резьбы на рабочих чертежах в соответствии с выполняемыми работами. Степени точности и их обозначение. Резьбовые соединения.

Порядок чтения и применение базовых конструкторских документов.

Тема 6. Сборочные чертежи

Понятие сборочных чертежей, требования, предъявляемые к ним. Содержание сборочных чертежей, назначение для производства, условности и упрощения, установленные государственными стандартами. Порядок чтения сборочных чертежей и правила выполнения.

Спецификация: понятие, содержание, правила пользования.

Понятие, особенности и точность графического выполнения чертежей общих видов. Характерные размеры.

Основные группы и чтение размеров.

Сборочные единицы болтовых, шпилечных, винтовых и трубных соединений: изображение, чтение, упрощения и условные изображения. Понятие, назначение и правила выполнения детализования. Чтение сборочного чертежа. Выполнение спецификации сборочного чертежа. Чтение сборочного чертежа с болтовым и шпилечным соединениями. Чтение сборочного чертежа с винтовым и трубным соединениями.

Тема 7. Схемы

Типы схем, виды по нормативным документам. Условные графические обозначения схем, правила их выполнения, предъявляемые требования. Основные операции при чтении схем: общее ознакомление со схемой, ознакомление со всеми элементами схемы по их условным изображениям и обозначениям; определение точных наименований и обозначений всех элементов, уточнение их характеристик; рассмотрение перечня элементов; полное уяснение принципа работы всего устройства по схеме. Чтение схем размещения оборудования, расположения электроприборов и электрооборудования и т.п. (применительно к профессии).

Содержание, основной способ изображения и условные графические обозначения кинематических схем. Принципиальный подход к чтению кинематических схем.

Назначение, условные графические обозначения электрических схем. Порядок чтения электрических схем.

Гидравлические и пневмогидравлические схемы, условные графические обозначения, порядок чтения, правила и приемы выполнения.

Значение электротехники, электроники и автоматики для современного производства. Порядок чтения схем устройств автоматического управления. Основные сведения о монтажных схемах, таблицы соединений к ним.

**6.3 Тематический план и программа
дисциплины «Основные сведения по технической механике»**

Тематический план

| № п/п | Темы | Количество часов по разрядам | | | | | |
|---|-----------------------------|------------------------------|--|---|---|---|---|
| | | Подго- товка | Переподготовка и повышение квалификации | | | | |
| | | | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Введение | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2. | Статика | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3. | Кинематика | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4. | Основные положения динамики | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 5. | Сопротивление материалов | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 6. | Детали машин | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | Итого | 14 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Необходимость проведения лабораторно-практических занятий определяет преподаватель. | | | | | | | |

ПРОГРАММА

2 разряд

Тема 1. Введение

Ознакомление с программой обучения по предмету «Техническая механика». Значение предмета, его связь с другими предметами.

Содержание технической механики. Значение технической механики в технике. Материя и движение. Механическое движение.

Понятие теоретической механики. Основные разделы теоретической механики: статика, кинематика, динамика.

Тема 2. Статика

Основные понятия и аксиомы статики. Материальная точка. Абсолютно твердое тело. Сила, система сил. Равнодействующая и уравнивающая силы.

Аксиомы статики. Первая аксиома статики (закон инерции). Вторая аксиома (условие равновесия двух сил). Третья аксиома (принцип присоединения и исключения уравнивающих сил). Перенос силы вдоль ее действия (сила - скользящий вектор). Четвертая аксиома (правила параллелограмма). Пятая аксиома (закон равенства действия и противодействия). Свободное и несвободное тело. Связи и реакции связей.

Плоская система сходящихся сил. Система сходящихся сил. Приведение сил к одной точке. Равнодействующая сила. Равновесие системы сил. Определение модуля и направления равнодействующих двух сил, приложенных к одной точке.

Пара сил. Силы, создающие пару, и действие, оказываемое ими на тело. Плечо пары, момент пары, знак момента. Момент силы относительно точки и действие его на тело. Сложение пар. Условия равновесия пар.

Плоская система произвольно расположенных сил: главный вектор, главный момент, равнодействующая плоской системы сил. Влияние точки приведения на величину главного момента.

Равновесие тела под действием плоской системы произвольно расположенных сил. Условия равновесия. Уравнения равновесия.

Балочные системы. Виды опор балочных систем (свободное опирание, шарнирно-подвижная, шарнирно- неподвижная, жесткое защемление). Реакции в опорах. Момент защемления. Виды нагрузок. Классификация нагрузок: сосредоточенные силы, сосредоточенные пары сил, распределение нагрузки.

Пространственная система сил. Момент силы относительно оси. Общий случай действия пространственной системы. Понятия о главном векторе и главном моменте пространственной системы. Свойства момента.

Центр тяжести. Система параллельных сил и ее действие на тело. Понятие о центре системы параллельных сил. Формулы для определения положения центра параллельных сил. Сила тяжести и центр тяжести.

Тема 3. Кинематика

Основные понятия кинематики. Кинематика как наука о механическом движении, изучаемом с точки зрения геометрии. Пространство и время. Основные характеристики движения: траектория, путь, время, скорость и ускорение.

Кинематика точки. Скорость: средняя и истинная. Способы задания движения точки. Уравнение движения точки по заданной криволинейной траектории. Ускорение при прямолинейном и криволинейном движениях. Виды движения точки в зависимости от ускорения.

Простейшие движения твердого тела. Поступательное движение твердого тела, его особенности и параметры.

Сложное движение точки. Система координат. Переносное, относительное и абсолютное движение точки.

Сложное движение твердого тела. Плоскопараллельное движение тела. Мгновенная ось вращения. Мгновенный центр скоростей. Понятие о сложении двух вращательных движений.

Тема 4. Основные положения динамики

Основные понятия и аксиомы динамики. Предмет динамики, понятие о двух основных задачах динамики.

Первая аксиома – принцип инерции, вторая аксиома – основной закон динамики точки. Масса материальной точки. Ускорение свободного падения тела.

Третья аксиома – закон независимости действия сил. Четвертая аксиома – закон равенства действия и противодействия.

Движения материальной точки. Понятие о свободной и несвободной материальной точке. Понятие о силе инерции. Использование сил инерции в технике. Понятие о методе кинетостатики.

Работа и мощность. Трение: виды трения, сила трения, понятие о коэффициенте трения. Работа силы при прямолинейном и криволинейном перемещениях. Единицы работы. Работа силы тяжести. Мощность: полезная и затраченная, единицы мощности. Понятие о механическом коэффициенте полезного действия (КПД).

Общие теоремы динамики. Понятие импульс силы, количество движения, кинетическая энергия. Система материальных точек, внешние и внутренние силы системы. Момент инерции тела.

Тема 5. Сопротивление материалов

Основные положения. Деформируемое тело. Упругость и пластичность. Основные задачи сопротивления материалов, предварительные понятия о расчетах на прочность, жесткость и устойчивость.

Классификация нагрузок: поверхностные, объемные, статистические, динамические и переменные.

Внутренние силовые факторы и возникающие деформации. Понятия о механических напряжениях.

Растяжение и сжатие. Продольные силы. Нормальные напряжения в поперечных сечениях.

Продольные и поперечные деформации и их связи.

Жесткость сечения. Предельные и допускаемые напряжения. Анализ напряженного состояния при одноосном растяжении (сжатии). Максимальные касательные напряжения.

Коэффициент запаса прочности при статической нагрузке по пределу текучести и по пределу прочности. Основные факторы, влияющие на выбор требуемого коэффициента запаса. Допускаемые напряжения. Механические характеристики материалов.

Срез и смятие. Детали, работающие на срез и смятие.

Кручение. Деформации при кручении. Внутренние силовые факторы и напряжения в сечении. Жесткость сечения. Момент сопротивления при кручении.

Понятие о геометрических характеристиках плоских сечений. Физический смысл и порядок определения осевых, центробежных и полярных моментов инерции. Связь между осевыми и полярными моментами инерции. Связь между осевыми моментами инерции относительно параллельных осей. Главные оси и главные центральные моменты инерции. Осевые моменты инерции простейших сечений: прямоугольника, круга, кольца.

Изгиб. Основные понятия и определения, классификация видов изгиба: прямой изгиб (чистый и поперечный).

Внутренние силовые факторы при прямом изгибе – поперечная сила и изгибающий момент. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки.

Зависимость между изгибающим моментом и кривизной оси бруса. Жесткость сечения при изгибе. Нормальные напряжения, возникающие в поперечных сечениях бруса при чистом изгибе.

Касательные напряжения в поперечных и продольных сечениях брусков при прямом поперечном изгибе. Упругая линия балки. Деформации при изгибе. Сочетание основных деформаций. Изгиб с растяжением или сжатием.

Сопротивление усталости. Понятие об усталости материалов, о длительном и ограниченном ресурсах работы изделия. Кривая усталости и предел выносливости.

Понятие о динамических нагрузках. Динамическое напряжение. Понятие о динамическом коэффициенте.

Устойчивые и неустойчивые формы равновесия. Критическая сила. Понятие о коэффициенте запаса устойчивости. Критическое напряжение, гибкость стержня. Предельная гибкость.

Тема 6. Детали машин

Основные положения. Механизм и машина. Машины энергетические и рабочие. Детали и узлы (сборочные единицы) машин, их классификация.

Современные направления в развитии машиностроения. Основные задачи научно-технического прогресса в машиностроении. Требования, предъявляемые к машинам, деталям и сборочным единицам. Выбор материалов.

Общие сведения о передачах. Вращательное движение, его достоинства и роль в механизмах и машинах. Назначение передач по принципу действия и принципу передачи движения от ведущего звена к ведомому. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах. Передаточное отношение и передаточное число. Назначение и классификация передач.

Фрикционные передачи и вариаторы. Принцип работы и устройство фрикционных передач, достоинства и недостатки, область применения, классификация.

Передачи с плавным бесступенчатым регулированием передаточного числа – вариаторы. Конструкции вариаторов и область их применения, определение диапазона регулирования.

Зубчатые передачи. Общие сведения о зубчатых передачах; принцип работы, устройство, достоинства и недостатки, область применения. Классификация зубчатых передач.

Основы теории зубчатого зацепления (основная теорема зацепления, эвольвента окружности). Образование эвольвента зацепления. Зацепления двух эвольвентных колес, основные элементы и характеристики зацепления, скольжение при взаимодействии зубьев. Зацепление эвольвентного зубчатого колеса с рейкой. Принципиальные основы нарезания зубьев методом обкатки.

Изготовление зубчатых колес. Краткие сведения об изготовлении зубчатых колес. Материалы зубчатых колес и допускаемые напряжения.

Планетарные зубчатые передачи, принцип работы и устройство, достоинства и недостатки, область применения.

Волновые зубчатые передачи: принцип работы и устройство, достоинства, недостатки и область применения.

Передача винт-гайка. Винтовая передача: принцип работы, устройство, достоинства и недостатки. Назначение передачи. Передачи с трением скольжения и трением качения. Виды разрушения передачи. Материалы винтовой пары.

Червячная передача. Общие сведения о червячных передачах: принцип работы, устройство, достоинства и недостатки, применение их в технологическом оборудовании.

Редукторы. Общие сведения о редукторах: назначение, принцип работы, устройство.

Ременные передачи. Общие сведения о ременных передачах: принцип работы, устройство, достоинства и недостатки, область применения.

Цепные передачи. Общие сведения о цепных передачах: принцип работы, устройство, достоинства и недостатки, область применения. Детали цепных передач (приводные цепи, звездочки и натяжные устройства) и смазка цепи. Основные геометрические соотношения в передаче. Передаточное число. Силы, действующие в цепной передаче. Механизмы для преобразования одного вида движения в другой. Применение механизмов в технологическом оборудовании.

Валы и оси. Валы и оси, их назначение и классификация. Элементы конструкции (цапфы, посадочные поверхности, переходные участки). Материалы валов и осей.

Подшипники. Общие сведения. Конструкции опор на подшипниках скольжения и качения. Подшипники скольжения без смазки. Особенности рабочего процесса подшипников скольжения и качения.

Муфты. Муфты, их назначение и классификация. Устройство основных типов муфт, используемых в технологическом оборудовании.

Неразъемные соединения деталей. Назначение соединений. Общие требования к соединениям. Общие сведения о сварных соединениях, достоинства, недостатки и область применения. Виды сварки, сварных соединений. Основные типы сварных швов. Допускаемые напряжения для сварных соединений.

Общие сведения о клеевых соединениях, достоинства, недостатки и область применения. Факторы, влияющие на выбор марки клея. Виды клеевых соединений.

Разъемные соединения деталей. Классификация и стандартизация резьбовых и крепежных соединений. Винтовая линия и винтовая поверхность и их образование. Основные типы резб, их сравнительная характеристика и область применения. Способы изготовления резб. Конструктивные формы и способы стопорения резьбовых соединений.

Классы прочности и материалы резьбовых деталей. Выбор допускаемых напряжений при контролируемой и неконтролируемой затяжке.

3 разряд

Тема 1. Введение

Ознакомление с программой обучения по предмету «Техническая механика». Задачи, связь с другими предметами.

Основные части предмета «Техническая механика»: теоретическая механика, сопротивление материалов, детали машин.

Роль и значение механики в технике. Основные разделы теоретической механики: статика, кинематика, динамика.

Тема 2. Статика

Основные понятия и аксиомы статики. Материальная точка. Абсолютно твердое тело. Сила: сила как вектор; способы измерения и единицы силы. Система сил. Основные задачи статики.

Первая аксиома статики (закон инерции). Вторая аксиома (условие равновесия двух сил). Третья аксиома (принцип присоединения и исключения уравновешенных сил). Перенос силы вдоль ее действия (сила – скользящий вектор).

Четвертая аксиома (правила параллелограмма). Пятая аксиома (закон равенства действия и противодействия). Свободное и несвободное тело. Связи. Реакция связей.

Плоская система сходящих сил. Система сходящих сил. Равнодействующая сила.

Разложение силы на две составляющие, приложенные в той же точке. Сложение полкой системы сходящих сил. Силовой многоугольник. Проекция силы на ось, правило знаков. Проекция на две взаимно перпендикулярные оси. Аналитическое определение равнодействующий плоской системы сходящих сил (метод проекций).

Пара сил. Пара сил и ее характеристики. Момент силы относительно точки: модуль, знак, обозначение. Момент пары сил: обозначение, модуль, знак. Свойства пар сил. Определение момента пары сил. Сложение пар сил. Условия равновесия пар.

Плоская система произвольно расположенных сил. Вращающее действие силы на тело. Момент сил относительно точки, главный вектор и главный момент плоской системы сил. Равнодействующая плоской системы сил.

Балочные системы. Классификация нагрузок: сосредоточенные силы, сосредоточенные пары сил, распределение нагрузки. Виды опор балочных систем (свободное опирание, шарнирно-подвижная, шарнирно – неподвижная, жесткое защемление), опорные реакции, момент защемления.

Пространственная система сил. Проекция силы на взаимно перпендикулярные координатные оси. Равнодействующая пространственной системы сходящих сил. Пространственная система сходящих сил, её равновесие. Свойства момента. Момент силы относительно оси. Общий случай действия пространственной системы. Понятия о главном векторе и главном моменте пространственной системы.

Центр тяжести. Сила тяжести и центр тяжести. Система параллельных сил: ее действие на тело, центр системы. Центр тяжести простых геометрических фигур и линий: прямоугольника, треугольника, дуги окружности (без вывода), кругового сектора. Определение положения центров тяжести тонких пластинок и сечений, составленных из простых геометрических фигур и из стандартных профилей проката. Статический момент сечения.

Тема 3. Кинематика

Основные понятия кинематики. Кинематика как наука о механическом движении, изучаемом с точки зрения геометрии. Покой и движение, относительность этих понятий. Основные понятия кинематики: траектория, путь, время, скорость и ускорение.

Кинематика точки. Скорость: средняя и истинная. Средняя скорость и скорость в данный момент. Ускорение полное, нормальное (центростремительное) и касательное (тангенциальное). Виды движения точки в зависимости от ускорения. Равномерное движение точки.

Простейшие движения твердого тела. Поступательное движение твердого тела, вращательное движение и их параметры. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Частота вращения. Единицы угловой скорости и частоты вращения, связь между ними. Угловое ускорение. Равномерное вращение.

Сложное движение точки. Скорости абсолютного, относительного и переносного движения точки.

Сложное движение твердого тела. Плоскопараллельное движение тела. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное. Сложение двух вращательных движений.

Тема 4. Основные положения динамики

Основные понятия и аксиомы динамики. Предмет динамики, понятие о двух основных задачах динамики. Ускорение свободного падения тела.

Первая аксиома – принцип инерции, вторая аксиома – основной закон динамики точки. Масса материальной точки и ее единицы, зависимость между массой и силой тяжести. Третья аксиома – закон независимости действия сил. Четвертая аксиома – закон равенства действия и противодействия.

Движения материальной точки. Понятие о свободной и несвободной точке. Понятие о силе инерции. Силы инерции при прямолинейном криволинейном движениях материальной точки. Метод кинестатики. Использование сил инерции для решения технических задач.

Работа и мощность. Трение: виды трения, сила трения, коэффициент трения. Законы трения. Работа постоянной силы при прямолинейном движении. Единицы работы. Работа силы тяжести. Мощность, единицы мощности. Мощность: полезная и затраченная. Понятие о механическом коэффициенте полезного действия (КПД).

Общие теоремы динамики. Импульс силы, количество движения, кинетическая энергия. Теоремы о количестве движения для точки. Кинетическая

энергия точки. Теорема о кинетической энергии для точки. Системы материальных точек. Внешние и внутренние силы системы. Основное уравнение динамики для вращательного движения твердого тела. Момент инерции однородных твердых тел.

Кинетическая энергия тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движениях. Теорема кинетической энергии для системы.

Тема 5. Сопротивление материалов

Основные положения. Деформируемое тело. Деформации упругие и пластические.

Классификация нагрузок. Силы внешние и внутренние. Внутренние силовые факторы и возникающие деформации. Механические напряжения.

Метод сечений. Применение метода сечений для определения внутренних силовых факторов, возникающих в поперечных сечениях бруса. Основные виды нагружения (деформированные состояния) бруса, внутренние силовые факторы в этих случаях.

Растяжение и сжатие. Определение, внутренние силовые факторы. Растяжение и сжатие. Деформации: продольные, поперечные, их связи.

Жесткость сечений при растяжении и сжатии. Напряжения: предельные, допускаемые. Анализ напряженного состояния при одноосном растяжении (сжатии). Максимальные касательные напряжения.

Коэффициент запаса прочности. Испытания материалов на растяжение и сжатие. Основные факторы, влияющие на выбор требуемого коэффициента запаса. Допускаемые напряжения.

Срез и смятие. Определения, условия прочности. Детали, работающие на срез и смятие.

Статические моменты сечений. Моменты инерции: осевые, центробежные и полярные. Осевые моменты инерции простейших сечений. Главные оси и главные центральные моменты инерции.

Кручение и сдвиг. Определение, внутренние силовые факторы, напряжения, деформации, момент сопротивления. Сдвиг: определение, чистый сдвиг, модуль сдвига. Рациональные формы поперечного сечения и рациональное расположение колес на валу.

Изгиб. Определение, классификация видов изгиба: прямой изгиб (чистый и поперечный).

Внутренние силовые факторы. Касательные напряжения, деформации. Жесткость сечения при изгибе.

Сочетания основных деформаций. Изгиб с растяжением или сжатием, изгиб и кручение. Напряженное состояние в точке упругого тела, виды напряженных состояний.

Усталость материалов. Сопротивление усталости, кривая усталости, предел выносливости, факторы, влияющие на величину предела выносливости. Длительный и ограниченный ресурсы работы изделия.

Динамические нагрузки, динамическое напряжение, динамический коэффициент. Прочность при динамических нагрузках.

Формы равновесия. Устойчивые, неустойчивые. Критическая сила, критическое напряжение, гибкость стержня. Коэффициент запаса устойчивости. Предельная гибкость.

Тема 6. Детали машин

Основные положения. Стандартизация и взаимозаменяемость. Понятие о системе автоматизированного проектирования.

Современные направления в развитии машиностроения. Основные задачи научно-технического прогресса в машиностроении. Требования, предъявляемые к машинам, узлам и их деталям.

Контактная прочность деталей машин и контактные напряжения. Критерий работоспособности и расчета деталей машин: прочность, жесткость, износостойкость, теплостойкость.

Общие сведения о передачах. Передачи: назначение, классификация, передаточное отношение, передаточное число. Передачи, используемые в технологическом оборудовании. Вращательное движение его достоинства и роль в механизмах и машинах. Назначение передач по принципу действия и принципу передачи движения от ведущего звена к ведомому. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах.

Фрикционная передача. Фрикционные передачи и вариаторы: принцип работы, классификация, достоинства, недостатки фрикционных передач. Цилиндрическая фрикционная передача.

Передача с бесступенчатым регулированием передаточного числа – вариаторы. Конструкции вариаторов. Понятие о критериях работоспособности и прочности.

Зубчатая передача. Характеристики, классификация, достоинства и недостатки, область применения зубчатых передач.

Основы теории зубчатого зацепления (основная теорема зацепления, эвольвента окружности). Образование эвольвента зацепления. Зацепления двух эвольвентных колес, основные элементы и характеристики зацепления, скольжение при взаимодействии зубьев. Зацепление эвольвентного зубчатого колеса с рейкой.

Конструкция зубчатых колес. Точность изготовления и КПД зубчатых передач. Основные понятия о зубчатых колесах со смещением. Виды разрушения зубьев и основные критерии работоспособности. Материалы зубчатых колес и допускаемые напряжения.

Планетарные зубчатые передачи, принцип работы и устройство, достоинства и недостатки, область применения.

Волновые зубчатые передачи: принцип работы и устройство, достоинства, недостатки и область применения. Передаточное отношение.

Передача винт-гайка. Винтовая передача. Назначение передачи. Передачи с трением скольжения и трением качения. Виды разрушения передачи. Материалы деталей передач.

Червячная передача. Червячная передача с Архимедовым червяком. Нарезание червяков и червячных колес. Скорость скольжения в червячной передаче. Передаточное число и КПД червячной передачи.

Силы, действующие в зацеплении. Виды разрушения зубьев червячных колес. Материалы звеньев червячной пары. Допускаемые напряжения для материалов червячных колес. Применение червячных передач в технологическом оборудовании.

Редукторы. Назначение, устройство, классификация. Конструкция одно- и двухступенчатых редукторов.

Моторы-редукторы. Основные параметры редукторов.

Ременные передачи. Принцип работы, устройство, достоинства и недостатки, область применения.

Детали ременных передач: приводные ремни, шкивы, натяжные устройства. Основные геометрические соотношения в передачах.

Механизмы для преобразования одного вида движения в другой. Классификация, принцип работы, применение в технологическом оборудовании.

Цепные передачи. Общие сведения о цепных передачах: назначение, принцип работы, устройство, достоинства и недостатки. Детали цепных передач (приводные цепи, звездочки и натяжные устройства) и смазка цепи. Основные геометрические соотношения в передаче.

Валы и оси. Валы и оси, их назначение и классификация. Элементы конструкции (цапфы, посадочные поверхности, переходные участки). Материалы валов и осей.

Опоры валов и осей. Классификация, обозначение, конструкции опор на подшипниках скольжения и качения и их работа.

Подшипники скольжения: конструкции, достоинства и недостатки, область применения, материалы и смазки.

Подшипники качения: устройство и сравнение с подшипниками скольжения, классификация, условные обозначения и основные типы. Подбор подшипников по динамической грузоподъемности. Смазка и уплотнения.

Муфты. Муфты, их назначение и классификация. Устройство и принцип действия основных типов муфт.

Неразъемные соединения деталей. Сварные и клеевые соединения. Назначение соединений. Общие требования к соединениям. Общие сведения о сварных соединениях, достоинства, недостатки и область применения. Виды сварки, сварных соединений в зависимости от взаимного расположения свариваемых элементов.

Виды клеевых соединений, назначение, достоинства и недостатки. Факторы, влияющие на выбор марки клея.

Разъемные соединения деталей. Классификация, стандартизация резьбовых и крепежных соединений. Силовые соотношения в винтовой паре. Момент в резьбе и момент торцового трения. Самоторможение в винтовой паре.

4 разряд

Тема 1. Введение

Роль учебного предмета «Техническая механика» в общепрофессиональной подготовке рабочего. Значение предмета, его связь с другими предметами.

Содержание технической механики. Роль и значение механики в технике. Составные части теоретической механики.

Тема 2. Статика

Основные понятия и аксиомы статики. Материальная точка. Абсолютно твердое тело. Сила тяжести. Система сил. Эквивалентные системы сил. Равнодействующая сила. Силы внешние и внутренние. Основные задачи статики.

Первая аксиома статики (закон инерции). Вторая аксиома (условие равновесия двух сил). Третья аксиома (принцип присоединения и исключения уравновешенных сил). Перенос силы вдоль ее действия (сила-скользящий вектор). Четвертая аксиома (правила параллелограмма). Пятая аксиома (закон равенства действия и противодействия). Свободное и несвободное тело. Связи. Реакция идеальных связей и определения их направлений.

Система сходящих сил. Способы сложения и разложение сил на составляющие. Равновесие системы сил. Аналитическое определение равнодействующей системы сходящих сил (метод проекций). Геометрические условия равновесия системы сходящихся сил.

Пара сил. Характеристика. Вращающее действие сил на тело. Плечо пары, момент пары, знак момента. Эквивалентность пар. Момент пары сил и их свойства. Определение момента пары сил. Сложение пар. Условия равновесия пар.

Плоская система произвольно расположенных сил. Вращающее действие силы на тело. Момент сил относительно точки, главный вектор и главный момент плоской системы сил. Равнодействующая плоской системы сил.

Равновесие плоской системы сил. Условия равновесия.

Балочные системы. Классификация нагрузок: сосредоточенные силы, сосредоточенные пары сил, распределение нагрузки. Виды опор балочных систем (свободное опирание, шарнирно-подвижная, шарнирно-неподвижная, жесткое защемление), опорные реакции, момент защемления.

Пространственная система сил. Параллелепипед сил. Проекция силы на взаимно перпендикулярные координатные оси. Равнодействующая пространственной системы сходящих сил. Равновесие пространственной системы сходящих сил. Момент силы относительно оси, его свойства. Общий случай действия пространственной системы сил, ее равновесие. Понятия о главном векторе и главном моменте пространственной системы.

Центр тяжести. Сила тяжести и центр тяжести. Сила тяжести как равнодействующая вертикальных сил. Система параллельных сил и ее центр. Центр тяжести простых геометрических фигур и линий: прямоугольника, треугольника, дуги окружности (без вывода), кругового сектора. Определение

положения центров тяжести тонких пластинок и сечений, составленных из простых геометрических фигур и из стандартных профилей проката.

Тема 3. Кинематика

Основные понятия кинематики. Кинематика как наука о механическом движении. Покой и движение, относительность этих понятий. Основные характеристики движения: траектория, путь, время, скорость и ускорение.

Кинематика точки. Скорость: средняя и истинная. Средняя скорость и скорость в данный момент. Ускорение полное, нормальное (центростремительное) и касательное (тангенциальное). Виды движения точки в зависимости от ускорения. Равномерное движение точки. Равнопеременное движение точки: уравнение движения, основные и вспомогательные формулы. Кинематические графики.

Простейшие движения твердого тела. Поступательное движение твердого тела и его свойства. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловое перемещение. Средняя угловая скорость и угловая скорость в данный момент. Частота вращения. Единицы угловой скорости и частоты вращения, связь между ними.

Сложное движение точки. Абсолютное, относительное и переносное движения и их скорости. Теорема сложения скоростей.

Сложное движение твердого тела. Плоскопараллельное движение тела. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное.

Определение абсолютной скорости любой точки тела. Сложение двух вращательных движений.

Тема 4. Основные положения динамики

Основные понятия и аксиомы динамики. Предмет динамики. Ускорение свободного падения тела.

Законы динамики. Основной закон динамики точки. Масса материальной точки и ее единицы, зависимость между массой и силой тяжести. Закон независимости действия сил. Закон равенства действия и противодействия.

Движения материальной точки. Метод кинетостатики. Понятие о свободной и несвободной точке. Понятие о силе инерции. Силы инерции при прямолинейном и криволинейном движениях материальной точки. Принцип Д'Аламбера. Метод кинетостатики.

Работа и мощность. Понятие о работе переменной силы. Работа сил при перемещениях. Работа силы тяжести. Мощность: полезная и затраченная, единицы мощности. Понятие о механическом коэффициенте полезного действия (КПД).

Трение: виды трения, сила трения, коэффициент трения. Законы трения.

Общие теоремы динамики. Импульс силы, количество движения. Теоремы о количестве движения для точки. Кинетическая энергия точки. Системы материальных точек. Внешние и внутренние силы системы. Момент инерции однородных твердых тел.

Кинетическая энергия тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движениях. Теорема кинетической энергии для системы.

Тема 5. Сопротивление материалов

Основные положения. Классификация нагрузок: поверхностные и объемные, статистические, динамические и переменные.

Деформации упругие и пластические. Механические напряжения.

Геометрические схемы элементов конструкций: брус, оболочка, пластина, массивное тело.

Метод сечений. Применение метода сечений для определения внутренних силовых факторов, возникающих в поперечных сечениях бруса. Основные виды нагружения (деформированные состояния) бруса, внутренние силовые факторы в этих случаях.

Растяжение и сжатие. Продольные силы и их эпюры.

Нормальные напряжения в поперечных сечениях. Принцип Сен-Венана.

Продольные и поперечные деформации и их связи. Закон Гука.

Жесткость сечения. Предельные и допускаемые напряжения. Коэффициент запаса прочности.

Срез и смятие. Срез: основные предпосылки и условности расчетов, расчетные формулы. Условие прочности. Смятие: условности расчета, расчетные формулы.

Сдвиг и кручение. Кручение. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге.

Формулы для расчета напряжений в точке поперечного сечения бруса. Модуль сдвига. Деформации при кручении. Внутренние силовые факторы и напряжения при кручении. Эпюры крутящих моментов. Момент сопротивления при кручении.

Геометрические характеристики плоских сечений. Осевые, центробежные и полярные моменты инерции. Связь между осевыми и полярными моментами инерции. Связь между осевыми моментами инерции относительно параллельных осей. Главные оси и главные центральные моменты инерции. Осевые моменты инерции простейших сечений: прямоугольника, круга, кольца. Определение моментов инерции простейших сечений.

Изгиб. Классификация видов изгиба: прямой изгиб (чистый и поперечный). Внутренние силовые факторы при прямом изгибе. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные и касательные напряжения при изгибе. Деформации и жесткость при изгибе.

Сочетание основных деформаций. Изгиб с растяжением или сжатием. Изгиб и кручение. Виды напряженных состояний. Гипотезы прочности. Упрощенное плоское напряженное состояние.

Сопротивление усталости. Циклы напряжений. Усталость материалов. Кривая усталости и предел выносливости. Факторы, влияющие на величину предела выносливости.

Прочность при динамических нагрузках. Динамические нагрузки. Динамическое напряжение. Динамический коэффициент.

Устойчивые и неустойчивые формы равновесия. Критическая сила. Критическое напряжение. Гибкость. Условия устойчивости сжатых стержней. Формула Эйлера. Коэффициент запаса устойчивости, гибкость стержня, предельная гибкость.

Тема 6. Детали машин

Основные положения. Механизм и машина. Машины энергетические и рабочие. Детали и узлы машин, их классификация. Критерии работоспособности деталей машин.

Современные направления в развитии машиностроения. Требования, предъявляемые к машинам, узлам и их деталям.

Контактная прочность деталей машин и контактные напряжения. Критерии работоспособности и расчета деталей машин: прочность, жесткость, износостойкость, теплостойкость.

Основные понятия о надежности машин и их деталей. Проектировочный и проверочный расчеты. Понятие о системе автоматизированного проектирования (САПР).

Общие сведения о передачах. Вращательное движение его достоинства и роль в механизмах и машинах. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах.

Фрикционные передачи и вариаторы. Принцип работы и устройство фрикционных передач и вариаторов. Классификация, конструкции, область применения.

Зубчатые передачи. Классификация, конструкции, область применения зубчатых передач. Характеристики, классификация, достоинства и недостатки, область применения зубчатых передач.

Основы теории зубчатого зацепления (основная теорема зацепления, эвольвента окружности). Образование эвольвента зацепления. Зацепления двух эвольвентных колес, основные элементы и характеристики зацепления, скольжение при взаимодействии зубьев. Зацепление эвольвентного зубчатого колеса с рейкой.

Конструкция зубчатых колес. Точность изготовления и КПД зубчатых передач. Основные понятия о зубчатых колесах со смещением. Виды разрушения зубьев и основные критерии работоспособности. Материалы зубчатых колес и допускаемые напряжения.

Косозубые цилиндрические передачи, основные геометрические соотношения.

Планетарные зубчатые передачи, принцип работы и устройство, достоинства и недостатки, область применения.

Волновые зубчатые передачи: принцип работы и устройство, достоинства, недостатки и область применения. Передаточное отношение.

Передача винт-гайка. Назначение, силовые соотношения. Передача трением скольжения и передача трением качения, их сравнительная оценка. КПД винтовой пары.

Виды разрушения передачи. Материалы винтовой пары.

Червячная передача. Классификация, область применения.

Червячная передача с архимедовым червяком. Геометрические соотношения в передаче Передаточное число и КПД червячной передачи.

Силы действующие в зацеплении. Виды разрушения зубьев червячных колес. Материалы звеньев червячной пары. Допускаемые напряжения для материалов червячных колес.

Редукторы. Назначение, устройство, классификация, основные параметры редукторов.

Ременные передачи. Назначение, устройство, достоинства и недостатки. Детали ременных передач: приводные ремни, шкивы, натяжные устройства. Основные геометрические соотношения в передачах. КПД передачи.

Цепные передачи. Назначение, устройство, достоинства и недостатки. Детали цепных передач (приводные цепи, звездочки и натяжные устройства) и смазка цепи. Основные геометрические соотношения в передаче. Передаточное число. Силы, действующие в цепной передаче.

Плоские механизмы первого и второго рода. Классификация, принцип работы. Применение механизмов в технологическом оборудовании.

Валы и оси. Назначение и классификация. Элементы конструкции (цапфы, посадочные поверхности, переходные участки). Материалы валов и осей.

Опоры валов и осей. Классификация, обозначение. Подшипники скольжения: конструкции, достоинства и недостатки, область применения, материалы и смазки. Виды разрушения и основные критерии работоспособности. Расчет на износостойкость и теплостойкость. Подшипники скольжения без смазки.

Подшипники качения: устройство и сравнение с подшипниками скольжения, классификация, условные обозначения и основные типы. Критерии работоспособности. Смазка и уплотнение.

Муфты. Муфты, их назначение и классификация. Устройство и принцип действия основных типов муфт. Подбор стандартных и нормализованных муфт.

Неразъемные соединения деталей. Назначение соединений. Требования к соединениям. Виды сварных соединений. Основные типы сварных швов. Допускаемые напряжения для сварных соединений.

Клеевые соединения, достоинства, недостатки и область применения. Факторы, влияющие на выбор марки клея. Виды клеевых соединений.

Разъемные соединения деталей. Классификация и область применения. Силовые соотношения в винтовой паре. Момент в резьбе и момент торцового трения. Самоторможение в винтовой паре. КПД винтовой пары.

Расчет одиночного болта (винта, шпильки) на прочность при постоянной нагрузке. Основные расчетные случаи: затянутый болт без внешней осевой силы; затянутый болт с дополнительной осевой силой; болт нагружен поперечной силой (два случая – болт поставлен с зазором и без зазора).

6.4 Тематический план и программа дисциплины «Общие сведения по электротехнике»

Тематический план

| № п/п | Темы | Количество часов по разрядам | | | | |
|----------|---|------------------------------|---|------|---|---|
| | | Подготовка | Переподготовка, повышение квалификации | | | |
| | | | 2 | 2, 3 | 4 | 5 |
| 1. | Введение | 1 | 1 | – | – | – |
| 2. | Электрические цепи | 4 | 3 | – | – | – |
| 3. | Электротехнические устройства | 4 | 3 | – | – | – |
| 4. | Генерация, передача, распределение и потребление электроэнергии | 1 | 1 | – | – | – |
| | <i>Итого:</i> | 10 | 8 | – | – | – |

ПРОГРАММА

Тема 1. Введение

Ознакомление с программой обучения по предмету «Электротехника».

Значение предмета, его связь с другими предметами.

Значение электротехники в науке и технике. Роль электротехники и электроники в развитии газовой промышленности Российской Федерации. Использование знаний по электротехнике при обслуживании и ремонте оборудования.

Тема 2. Электрические цепи

Электрическое поле. Понятие электрического поля, его параметры и единицы измерения.

Общие сведения об электронной теории строения вещества. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.

Постоянный электрический ток. Понятие электродвижущей силы (ЭДС). Разность потенциалов. Понятия напряжения, сопротивления, проводимости, электрической емкости. Единицы их измерения.

Понятие постоянного электрического тока. Единицы измерения постоянного тока. Работа и мощность электрического тока. Закон Ома для участка цепи. Зависимость электрического сопротивления цепи от температуры, материала, длины и площади поперечного сечения проводника.

Электрические цепи. Определение электрической цепи постоянного тока. Элементы электрической цепи. Участок, ветвь, узел и контур цепи. Условные обозначения элементов электрической цепи, способы соединения. Законы Кирхгофа.

Источники и приемники (потребители) электрической энергии.

Схематическое изображение электрической цепи. Схемы замещения электрических цепей. Определение и обозначение элементов электрических схем, виды их соединений. Свойства электрической цепи.

Параметры цепей постоянного тока. Резисторы и цепи постоянного тока, их вольтамперные характеристики. Типы резисторов и виды их соединений.

Конденсаторы. Устройство, применение, графическое изображение конденсаторов.

Составление простейшей электрической цепи, состоящей из источника и потребителя электрического тока.

Расчет простой цепи постоянного тока (с одним источником). Закон Ома для полной цепи. Преобразование цепей с различными видами соединения элементов. Мост постоянного тока.

Понятие об общем расчете сложной цепи постоянного тока. Уравнение баланса мощностей.

Магнитные цепи. Понятие магнитного поля, его характеристики и единицы измерения.

Магнитные свойства веществ, общие сведения об их классификации, строении, характеристиках. Единицы измерения.

Определение магнитной цепи. Элементы магнитной цепи (источники магнитного поля, магнитопровод), их характеристики.

Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правила Ленца. Понятие вихревых токов. Явление самоиндукции.

Понятие индуктивности. Единицы измерения индуктивности.

Понятие и единицы измерения взаимоиндукции.

Переменный ток. Понятие переменного тока. Получение, характеристики и единицы измерения переменного тока.

Понятия активного и реактивного элементов цепи переменного тока, их основные характеристики, виды соединений и графическое изображение. Виды мощности переменного тока, единицы измерения.

Цепи переменного тока.

Трехфазные электрические цепи, общие понятия и определения. Получение токов и напряжений в трехфазной системе, их векторные диаграммы. Фазные и линейные напряжения и токи.

Тема 3. Электротехнические устройства

Электротехнические устройства, как преобразователи электрической энергии в тепловую, химическую, световую и механическую.

Электроизмерительные приборы и электрические измерения. Понятие электрических измерений. Виды электрических измерений. Электрические измерения в цепях постоянного и переменного тока.

Общие сведения о классификации измерительных приборов и методах электрических измерений. Погрешности при измерениях электроизмерительными приборами. Поверка электроизмерительных приборов.

Трансформаторы. Принцип действия, устройство, назначение и основные параметры трансформаторов. Однофазные и трехфазные трансформаторы.

Основные сведения об устройстве однофазных трансформаторов. Режим холостого хода и нагрузки однофазного трансформатора.

Электрические машины. Преобразование электрической и механической энергии в электрических машинах. Принцип обратимости преобразования энергии.

Устройство и принцип действия электрических машин постоянного тока и переменного тока. Достоинства и применение электрических машин. Основные понятия о работе электрических двигателей.

Электронные устройства. Понятие полупроводников. Типы проводимости, электронно-дырочный переход.

Назначение и классификация электронных приборов и устройств. Общие сведения об устройстве электронных приборов.

Основные способы управления электрическими процессами в вакууме, газах и твердых телах. Принцип действия и область применения полупроводниковых, электровакуумных и ионных (газоразрядных) приборов.

Аппаратура управления и защиты. Общие сведения об аппаратуре управления и защиты. Назначение и общие сведения об устройстве коммутирующих аппаратов (автоматических выключателях, плавких предохранителях, неавтоматических выключателях).

Тема 4. Генерация, передача, распределение и потребление электроэнергии

Генерация, передача, распределение и потребление электрической энергии как единый процесс. Понятие электроэнергетической системы и ее составляющие. Принцип производства электроэнергии.

Виды электростанций, их сравнительные технико-экономические характеристики.

Общие сведения об электрических сетях. Подстанции. Распределение электрической энергии. Понятие о кабельных и воздушных линиях электропередачи.

Общие сведения об электрическом освещении. Классификация электроосветительных приборов. Лампы накаливания, галогенные и люминесцентные лампы, их устройство, принцип действия и схемы включения. Энергосберегающие лампы.

Классификация защитных средств в области электробезопасности. Основные правила пользования защитными средствами.

6.5 Тематический план и программа дисциплины «Слесарное дело»

Тематический план

| № п/п | Темы | Количество часов по разрядам | | | | | |
|----------|---|------------------------------|--|----|---|---|---|
| | | Подготовка | Переподготовка, повышение квалификации | | | | |
| | | | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Введение. Технологические процессы слесарной обработки и сборки | 2 | 2 | 2 | - | - | - |
| 2. | Разметка плоскостная и пространственная | 1 | 1 | 1 | - | - | - |
| 3. | Рубка, резка и распиливание металла | 4 | 2 | 2 | - | - | - |
| 4. | Правка, гибка и клепка металла | 4 | 2 | 2 | - | - | - |
| 5. | Сверление, зенкование, зенкерование и развертывание | 4 | 2 | 2 | - | - | - |
| 6. | Нарезание резьбы | 4 | 2 | 2 | - | - | - |
| 7. | Опиливание, припасовка, шабрение, притирка и доводка | 4 | 4 | 4 | | | |
| 8. | Пайка, лужение и склеивание | 1 | 1 | 1 | | | |
| | <i>Итого:</i> | 24 | 16 | 16 | - | - | - |

ПРОГРАММА

Тема 1. Вводное занятие. Технологические процессы слесарной обработки и сборки

Ознакомление с программой обучения по дисциплине «Слесарное дело». Понятие о технологическом процессе слесарной обработки. Основные требования и порядок разработки технологических процессов слесарной обработки. Изучение чертежей. Подбор заготовки. Выбор методов и определение последовательности обработки заготовки. Замена ручной обработки механизированной.

Выбор обрабатывающего, измерительного и контрольного инструмента и режимов обработки заготовки.

Определение межоперационных припусков на основные слесарные операции и допусков на промежуточные и окончательные размеры детали.

Инструмент и приспособления, повышающие точность и производительность обработки. Сокращение вспомогательного времени на установку и снятие детали, инструмента и т.д.

Значение стандартизованных и нормализованных деталей для выполнения слесарных работ.

Номенклатура и маркировка конструкционных материалов. Способы их слесарной обработки и их связь с механическими свойствами. Разъемные и неразъемные соединения и процесс сборки. Стопорение разъемных соединений.

Позитивное и фрикционное стопорение. Организация рабочего места слесаря, производственная санитария и техника безопасности.

Тема 2. Разметка плоскостная и пространственная

Назначение и виды разметки. Инструмент и приспособления, используемые при разметке: устройство, применение и уход за ними. Вспомогательные материалы, применяемые при разметке: назначение, порядок использования и хранения. Последовательность выполнения работ при разметке по шаблону и образцу. Механические способы проведения разметочных работ.

Назначение пространственной разметки, применяемый инструмент и приспособления. Разметка осевых линий и центров полых деталей. Выбор установочных и разметочных баз. Пересчет размеров в зависимости от принятой разметочной базы. Последовательность и правила выполнения пространственной разметки без перекантровки и с перекантровкой детали, а также на разметочных ящиках. Правила выполнения точной разметки. Механизация разметочных работ, применение координатно-разметочных машин, шаблонов, кондукторов при разметке партий деталей.

Понятие о безразметочной обработке больших партий одинаковых деталей.

Значение поэтапного и комплексного контроля разметки.

Способы предупреждения и устранения дефектов, возникающих при разметке.

Тема 3. Рубка, резка и распиливание металла

Рубка. Назначение и применение слесарной рубки. Инструмент, применяемый при рубке. Выбор инструмента в зависимости от характера выполняемой работы. Форма и углы заточки режущей части инструмента. Молотки, применяемые при рубке металла: назначение, виды, размеры, масса. Последовательность работ при разрубании и обрубании поверхности металла, прорубании канавок в металле. Механизация процесса рубки.

Резка. Резка металла ножовкой и область ее применения. Ножовочный станок, его устройство. Ножовочное полотно, его размеры. Виды и размеры зуба ножовочного полотна. Выбор ножовочного полотна в зависимости от обрабатываемого материала. Резка ножовкой металлов различных сортов и профилей. Причины поломки полотен и зубьев и меры их предупреждения.

Резка металла механическими ножницами: рычажными, параллельными, роликовыми.

Резка металла на механических ножовочных станках. Резка металлических труб на труборезном станке.

Понятие о резке металла на специальных станках фрезами и абразивными кругами.

Распиливание. Инструмент и приспособления для распиливания и припасовки. Обработка деталей с применением надфилей, шаберов, вращающихся напильников, цилиндрических и профильных шлифовальных кругов.

Дефекты, возникающие в процессе обработки деталей, их причины и меры по их предупреждению и устранению.

Тема 4. Правка, гибка и клепка металла

Правка. Назначение и применение правки металла. Инструмент и приспособления, применяемые при правке. Правка заготовок в холодном состоянии. Схема правки сортового проката и листа в холодном и горячем состоянии. Правка крупных деталей. Особенности правки деталей из пластичных и хрупких материалов, а также стальных деталей после закалки.

Дефекты, возникающие при правке, и их предупреждение.

Гибка. Назначение и применение гибки металла. Способы проведения гибки. Механизация гибочных работ. Нейтральная линия. Характер деформации на участках растяжения и сжатия в зависимости от удаления от нейтральной линии. Способы предупреждения утяжки и усадки материала на периферийных участках детали. Расчет заготовок для гибки. Холодная и горячая гибка. Гнутье труб и других пустотелых деталей.

Особенности гибки деталей из упругих материалов. Гибка и навивка пружин. Гибка и развальцовка труб.

Дефекты, возникающие при гибке, и их предупреждение.

Клепка. Назначение и применение клепки. Прочные и прочноплотные швы. Элементы клепочных соединений: заклепки, стержни, головки. Допустимые отклонения диаметра стержня и диаметра отверстия под заклепки для точной и грубой сборки клепочных соединений.

Выбор материала и форма заклепки в зависимости от материала соединяемых деталей и характера соединения. Схема размещения заклепок в прочных и прочноплотных швах. Определение длины стержня заклепки в зависимости от толщины соединяемых деталей и типа соединения. Формование замыкающей головки заклепки ударами и давлением в холодном и нагретом состоянии. Преимущества и недостатки различных способов формования головки заклепки.

Соединение на трубчатых заклепках, развальцовывание замыкающих головок. Ручные и механизированные инструменты и оборудование для выполнения клепочных соединений. Высверливание дефектных заклепок.

Чеканка клепочного соединения. Соединение развальцовыванием и отбортовкой. Испытание на прочность и плотность клепочного соединения.

Дефекты, возникающие в клепочных и вальцованных соединениях, меры по их предупреждению и устранению.

Тема 5. Сверление, зенкование, зенкерование и развертывание

Сверление отверстий. Назначение и типы сверлильных станков. Основные узлы вертикально-сверлильного и радиально-сверлильного станков.

Способы установки и закрепления сверл. Настройка сверлильного станка и выбор рациональных режимов сверления по справочным таблицам. Режимы сверления и рассверливания в зависимости от заданных условий обработки отверстий.

Зенкование и зенкерование отверстий. Припуски на зенкование и зенкерование.

Развертывание цилиндрических и конических отверстий. Величины припусков на развертывание отверстий. Технологический процесс развертывания отверстий.

Методы контроля размеров отверстий, специальные и универсальные контрольно-измерительные приборы и инструменты.

Дефекты, возникающие при обработке отверстий, и меры по их предупреждению.

Организация рабочего места. Требования безопасности труда.

Тема 6. Нарезание резьбы

Винтовая нарезка, ее элементы. Профили резьбы. Применение различных профилей резьбы. Направление резьбы (правая, левая резьба). Системы резьбы. Инструменты для нарезания внутренней резьбы. Виды и конструкция метчиков. Метчики для нарезания резьбы в сквозных и глухих отверстиях. Подбор диаметров сверл для высверливания отверстий под нарезание резьбы по таблицам.

Применение СОЖ при нарезании резьбы, их марки.

Приспособления для механизации нарезания внутренней резьбы: пневматические и электрические резьбонарезатели, сверлильные станки. Нарезание резьбы на сверлильных и резьбонарезных станках.

Дефекты, возникающие при нарезании внутренней резьбы, их причины и предупреждение.

Инструменты для нарезания наружной резьбы. Круглые плашки: конструкция, размеры, материал для изготовления.

Приспособления и инструменты для механизации нарезания наружной резьбы.

Дефекты, возникающие при нарезании наружной резьбы, их причины и предупреждение.

Тема 7. Опиливание и припасовка, шабрение, притирка и доводка

Опиливание. Применение опилования металла в слесарных работах. Виды обработки поверхностей по чистоте. Величина припуска на опилование металла.

Напильники: размер, профиль сечения, номера насечки. Двойная и одинарная насечка, шаг насечки. Передний и задний углы наклона зуба напильника.

Подбор напильников по размерам в зависимости от величины обрабатываемой детали. Назначение напильников по номерам насечек.

Обращение с напильниками, уход за ними и хранение. Использование новых напильников. Ручки напильников: их форма, материал, правила насадки.

Обработка напильниками плоскостей сопрягаемых криволинейных поверхностей. Обработка внутренних углов.

Проверка обработанных поверхностей, внутренних углов.

Надфили и их применение. Чистовая отделка поверхностей.

Механизация опиловочных работ. Дефекты, возникающие при опиловании и зачистке деталей, и меры по их предупреждению.

Припасовка. Обработка и припасовка проемов, пазов, отверстий с плоскими криволинейными поверхностями. Применение специальных шаблонов, кондукторов и опилочных рамок. Назначение базовых поверхностей. Припасовка сложного контура по сопрягаемой детали (или фальшдетали).

Шабрение. Назначение и область применения шабрения. Основные виды шабрения. Допуски на шабрение плоских и цилиндрических поверхностей. Качество поверхностей, обработанных шабрением. Точность обработки, достигаемая при шабрении.

Инструмент и приспособления для шабрения плоских поверхностей. Конструкция и материал шаберов. Величины углов в зависимости от твердости обрабатываемого материала. Подготовка поверхности к шабрению.

Способы и средства определения выступающих мест на обрабатываемой поверхности.

Шабрение сопряженных поверхностей.

Шабрение криволинейных поверхностей.

Механизация процесса шабрения.

Методы проверки точности расположения сопряженных поверхностей. Проверочные плиты, линейки и клинья (материал, устройство, размеры, формы) и правила обращения с ними.

Виды и причины дефектов, возникающих при шабрении, способы предупреждения и исправления.

Притирка. Назначение и применение. Процесс притирки деталей, достигаемая степень точности. Шлифовальные материалы, применяемые для притирки. Инструмент для притирки, притирочные плиты.

Выбор притиров в зависимости от притираемых изделий, характера обработки. Смазки при притирке. Тепловые явления при притирке и их влияние на точность обработки, нейтрализация вредных последствий. Виды притирки: притирка посредством притира, притирка деталей друг к другу. Особенности притирки конических поверхностей. Механизация притирочных работ.

Доводка. Назначение, точность, подготовка, порядок и последовательность работ при доводке деталей. Контроль качества.

Дефекты, возникающие при притирке и доводке деталей, их предупреждение и исправление.

Тема 8. Пайка, лужение и склеивание

Пайка. Назначение и применение пайки. Виды пайки. Материалы для пайки. Пайка мягкими и твердыми припоями. Порядок подготовки поверхности к пайке. Инструмент, приспособления и оборудование, применяемые при пайке. Способы контроля паяных соединений.

Предупреждение дефектов, возникающих при пайке.

Лужение. Назначение и применение лужения. Материалы и приспособления для лужения. Технология лужения поверхностей спая погружением и растиранием.

Дефекты, возникающие при лужении, и меры по их предупреждению и исправлению.

Склеивание. Назначение и применение склеивания. Подготовка поверхности к склеиванию. Приспособления для создания давления при склеивании.

Виды клеев. Приемы склеивания металлических деталей. Зачистка поверхностей деталей после склеивания. Преимущества и недостатки склеенных соединений. Способы контроля соединений.

Дефекты, возникающие при склеивании деталей, и меры по их предупреждению и исправлению.

Дефекты, возникающие в клепочных и вальцованных соединениях, меры по их предупреждению и устранению.

Организация рабочего места. Требования безопасности труда.

Лабораторно-практические занятия.

Работа на персональном компьютере с АОС «Слесарное дело».

6.6 Тематический план и программа дисциплины «Основы гидравлики»

Тематический план

| № п/п | Темы | Количество часов по разрядам |
|-------|---|------------------------------|
| | | Повышение квалификации |
| | | 4, 5, 6 |
| 1 | Физические свойства жидкостей и газов | 1 |
| 2 | Гидростатика | 1 |
| 3 | Основные понятия кинематики и динамики жидкости | 1 |
| 4 | Общие законы и уравнения динамики жидкостей и газов | 1 |
| 5 | Основные режимы движения жидкости и газа | 1 |
| 6 | Движение жидкостей и газов в трубопроводах | 3 |
| | Итого | 8 |

ПРОГРАММА

Тема 1. Физические свойства жидкостей и газов

Основные физические свойства жидкости: плотность, удельный вес, вязкость, сжимаемость, давление насыщенного пара. Приборы для измерения давления, плотности и вязкости. Совершенный газ, реальный газ. Единицы измерения.

Тема 2. Гидростатика

Гидростатическое давление и его свойства. Абсолютное, избыточное давление и вакуум. Дифференциальное уравнение равновесия покоящейся жидкости (уравнение Эйлера). Основная формула гидростатики, закон Паскаля. Гидростатические машины и приборы. Силы давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности. Закон Архимеда. Равновесие газа в поле силы тяжести.

Тема 3. Основные понятия кинематики и динамики жидкости

Методы Эйлера и Лагранжа при изучении движения. Определение линии, трубки и струйки тока. Траектория частиц жидкости. Объемный, массовый и весовой расход жидкости. Стационарное и нестационарное течение. Плоское и

пространственное течение. Равномерное и неравномерное течение. Напорные и безнапорные потоки.

Тема 4. Общие законы и уравнения динамики жидкостей и газов

Уравнение неразрывности, уравнение движения, уравнение энергии. Интеграл Бернулли для идеальной жидкости и совершенного газа. Энергетический смысл уравнения Бернулли. Примеры применения уравнения Бернулли для решения технических задач: расходомер Вентури, трубка Пито.

Тема 5. Основные режимы движения жидкости и газа

Ламинарный и турбулентный режимы течения вязкой жидкости. Опыты Рейнольдса. Число Рейнольдса. Ламинарное течение жидкости в трубе круглого сечения. Распределение касательных напряжений по радиусу. Турбулентное течение жидкости. Поле скоростей в турбулентном потоке.

Тема 6. Движение жидкостей в трубопроводах

Определение потерь напора при течении жидкости в трубах. Коэффициент гидравлического сопротивления. Основные расчетные формулы. Местные сопротивления. Теорема Борда. Эквивалентная длина. Гидравлический расчет простых и сложных трубопроводов. Расчет сифона. Устройство и принцип работы насосов. Основные характеристики насосов. Мощность и напорная характеристика насоса. Гидравлический удар в трубопроводах. Формула Жуковского. Установившиеся течения газа в трубопроводах. Гидравлическое сопротивление при течении газа.

6.7 Тематический план и программа дисциплины «Основы термодинамики»

Тематический план

| № п/п | Темы | Количество часов по разрядам |
|----------|---|---------------------------------|
| | | Повышение квалификации |
| | | 4, 5, 6 |
| 1 | Основные понятия и определения термодинамики | 1 |
| 2 | Идеальный газ. Законы идеального газа. Реальный газ | 1 |
| 3 | Основные законы термодинамики | 1 |
| 4 | Основные термодинамические процессы | 1 |
| 5 | Термодинамика газового потока | 2 |
| 6 | Теплопередача | 2 |
| | Итого | 8 |

ПРОГРАММА

Тема 1. Основные понятия и определения термодинамики

Предмет, задачи и методы термодинамики. Термодинамическая система (открытая и закрытая). Параметры термодинамической системы. Размерности термодинамических параметров. Равновесные и неравновесные термодинамические процессы. Теплота и работа как формы передачи энергии.

Тема 2. Идеальный газ. Законы идеального газа. Реальный газ

Идеальный и реальный газы, уравнения их состояния. Законы Бойля-Мариотта, Гей-Люссака. Число Авогадро. Универсальная газовая постоянная. Чистые вещества и смеси. Схемы смешения. Закон Дальтона. Способы задания смеси массовыми, объемными и мольными долями. Термодинамические параметры смеси газов. Средняя молекулярная масса смеси, газовая постоянная смеси. Парциальное давление газов в смеси. Смеси идеальных газов. Закон Дальтона.

Тема 3. Основные законы термодинамики

Принцип эквивалентности теплоты и работы. Внутренняя энергия и энтальпия. Аналитическое выражение первого закона термодинамики для открытых и закрытых систем. Теплоемкость. Удельная изобарная изохорная теплоемкость. Теплоемкость смеси. Второй закон термодинамики (различные формулировки и их эквивалентность). Энтропия. Круговые термодинамические процессы (циклы). Тепловой двигатель. Коэффициент полезного действия. Цикл Карно. Теорема Карно.

Тема 4. Основные термодинамические процессы

Применение первого закона термодинамики при изучении основных термодинамических процессов в идеальных газах. Внутренняя энергия и энтальпия идеального газа. Адиабата Пуассона. Политропный процесс. Дросселирование. Эффект Джоуля-Томсона.

Тема 5. Термодинамика газового потока

Термодинамика газовых потоков при истечении. Особенности течения газов в каналах переменного сечения. Расчет конструктивных параметров простых и комбинированных сопел.

Тема 6. Теплопередача

Основные понятия и определения. Виды теплообмена в термодинамических процессах и их основные уравнения. Градиент температуры, коэффициенты теплопроводности и теплоотдачи. Коэффициенты тепло- и температуропроводности газов, жидкостей и твердых тел.

Стационарная теплопроводность однослойной и многослойной плоской, цилиндрической и сферической стенок. Теплопередача через однослойные и многослойные плоские и цилиндрические стенки. Коэффициент теплопередачи. Тепловая изоляция.

Физика процесса конвективного теплообмена. Применение теории подобия к исследованию этого процесса и критерии его подобия.

**6.8 Тематический план и программа
дисциплины «Допуски и технические измерения»**

Тематический план

| № п/п | Темы | Количество часов по разрядам | | | | |
|----------|--|------------------------------|---------------------------|-----|---|---|
| | | Подгот овка | Повышение квалификации | | | |
| | | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Основные понятия | 2 | - | 0,5 | - | - |
| 2. | Погрешность формы и расположения поверхностей | 2 | - | 0,5 | - | - |
| 3. | Допуски и посадки гладких цилиндрических и плоских сопряжений | 2 | - | 0,5 | - | - |
| 4. | Основы технических измерений | 2 | - | 0,5 | - | - |
| 5. | Средства для линейных измерений | 2 | - | 1 | - | - |
| 6. | Допуски и средства измерения углов и гладких конусов | 2 | - | 1 | - | - |
| 7. | Допуски, посадки и средства измерения метрических резьб | 2 | - | 1 | - | - |
| 8. | Допуски и средства измерения шпоночных и шлицевых соединений | 2 | - | 1 | - | - |
| 9. | Допуски и средства измерения зубчатых колес и зубчатых передач | 2 | - | 1 | - | - |
| 10. | Понятие о размерных цепях | 2 | - | 1 | - | - |
| | <i>Итого:</i> | 20 | - | 8 | - | - |

ПРОГРАММА

2 разряд

Тема 1. Основные понятия

Неизбежные погрешности при изготовлении деталей и сборке изделий на производстве: понятие, виды.

Основные понятия о взаимозаменяемости.

Номинальный размер. Погрешность размера. Действительный размер. Предельные размеры. Предельные отклонения. Действительное отклонение. Допуск размера. Поле допуска. Обозначение номинальных размеров и предельных отклонений на чертежах. Размеры: сопрягаемые, несопрягаемые.

Понятия «отверстие» и «вал». Посадка: понятие, виды. Зазор. Натяг. Схема расположения полей допусков сопряженных деталей. Наибольший и наименьший зазор и натяг. Группы посадок.

Тема 2. Погрешность формы и расположения поверхностей

Номинальные геометрические поверхности и действительные поверхности. Номинальное и действительное расположение поверхностей и осей. Понятие о прилегающих поверхностях и профилях.

Отклонение формы, отклонения расположения поверхностей: степени точности по ГОСТам, обозначения на чертежах, понятие о способах контроля.

Волнистости поверхности: понятие, показатели.

Шероховатость поверхности: понятие, обозначение по ГОСТам.

Тема 3. Допуски и посадки гладких цилиндрических и плоских сопряжений

Понятие о системах допусков и посадок и посадок системы стандартов.

Система отверстия и система вала. Квалитеты. Классы точности (система ОСТ).

Поля допусков отверстий и валов по ОСТ и стандартам, образующие посадки с гарантированным зазором, с гарантированным натягом и переходные.

Таблицы предельных отклонений и системы ОСТ.

Понятие о допусках свободных отклонений и посадок на чертежах по ЕСДП и системы ОСТ.

Тема 4. Основы технических измерений

Понятие о метрологии. Основные метрологические термины.

Методы измерения.

Отсчетные устройства.

Основные метрологические показатели измерительных инструментов и приборов. Чувствительность. Нестабильность показаний. Измерительные усилия. Температурные условия измерения. Погрешности показаний измерительного средства, погрешности измерений и составляющие ее величины.

Понятие о сравнении единства измерений.

Тема 5. Средства для линейных измерений

Меры и их роль в обеспечении измерений в машиностроении.

Плоскопараллельные меры длины. Концевые меры: назначение, классы точности, размер. Наборы мер. Принадлежности к мерам. Блок из концевых мер.

Универсальные средства измерения. Штангенинструменты: назначение, виды, правила и приемы эксплуатации. Устройство нониуса штангенинструментов. Микрометрические инструменты: назначение, виды, правила и приемы эксплуатации. Измерительные головки с механической передачей. Индикаторные нутромеры и глубиномеры: назначение, правила и приемы эксплуатации. Индикаторные и рычажные скобы: назначение, правила и

приемы эксплуатации. Рычажно-зубчатые головки: назначение, правила и приемы эксплуатации. Общие сведения о микронаборах. Понятие о пневматических длинномерах низкого и высокого давления. Средства измерения погрешностей плоских поверхностей. Средства контроля и измерения шероховатости поверхностей. Калибры гладкие и калибры для проверки длин, высот, уступов. Выбор средств измерения и основные факторы, определяющие выбор. Таблицы для выбора средств измерения.

Тема 6. Допуски и средства измерения углов и гладких конусов

Нормальные углы и нормальные конусности по ГОСТам.

Допуски на угловые размеры, применяемые в машиностроении. Степени угловых размеров.

Гладкие конические соединения и их основные элементы. Допуски на основные элементы и на угловые параметры.

Средства измерения углов и конусов.

Тема 7. Допуски, посадки и средства измерения метрических резьб

Основные элементы метрической крепежной резьбы.

Основы взаимозаменяемости резьбы. Отклонения отдельных параметров резьбы и взаимосвязь между ними. Влияние комплекса погрешностей на свинчиваемость резьбовых соединений.

Допуски метрических резьб. Схема расположения полей допусков метрической резьбы по трем диаметрам болта гайки. Допуски на средний диаметр резьбы болта и гайки. Допуски на наружный диаметр резьбы болта и на внутренний диаметр гайки. Степени точности резьбы и ряды отклонений. Обозначения на чертежах предельных отклонений и степеней точности резьбы.

Основные сведения о средствах измерения метрических резьб: калибрах для контроля болтов и гаек, резьбовых шаблонах, микрометрах со вставками. Понятие об измерении среднего диаметра резьбы методом трех проволок.

Тема 8. Допуски и средства измерения шпоночных и шлицевых соединений

Шлицевые соединения: основные виды, элементы, методы центрирования. Посадки и схемы расположения полей допусков основных элементов шлицевых соединений при различных видах центрирования. Посадки шпоночных соединений. Обозначение посадок шпоночных и шлицевых соединений на чертежах. Калибры для деталей шлицевых соединений.

Тема 9. Допуски и средства измерения зубчатых колес и зубчатых передач

Элементы зубчатой передачи с эвольвентным профилем: понятие о классификации и эксплуатационных требованиях к ним. Понятие о погрешностях изготовления цилиндрических зубчатых передач.

Допуски зубчатых и червячных передач. Зубчатые колеса: степени

точности, примеры применения. Боковой зазор в зубчатых передачах, нормы гарантированного бокового зазора. Понятие о нормах точности зубчатых колес.

Средства измерения зубчатых колес: назначение, виды, правила и приемы эксплуатации.

Тема 10. Понятие о размерных цепях

Размерные цепи: основные понятия, элементы.

Понятие о расчете резервных цепей на максимум и минимум.

Понятие о методах компенсации накопленных погрешностей в размерных цепях.

4 разряд

Тема 1. Основные понятия

Допуски на обработку и погрешности измерений. Взаимозаменяемость в машиностроении: сущность, преимущества.

Размеры, отклонения и допуски в соответствии с терминами и определениями стандарта.

Понятие о формах сопрягаемых поверхностей.

Понятие о степенях свободы перемещения сопряженных деталей. Чтение посадок в системах отверстия и вала.

Тема 2. Погрешность формы и расположения поверхностей

Действительные размеры и допустимая погрешность. Цель определения предельных размеров. Расположение отклонений относительно номинального размера. Формулы зависимости между номинальными размерами, предельными размерами, отклонениями и допуском размера.

Значимость сопрягаемых поверхностей по сравнению с несопрягаемыми. Группы посадок.

Поверхности реальные и номинальные. Прилегающие поверхности. Условные знаки отклонения формы поверхностей.

Знаки на чертежах, обозначающие отклонения расположения поверхностей.

Шероховатость поверхности: значение, причины появления.

Тема 3. Допуски и посадки гладких цилиндрических и плоских сопряжений

Группы допусков для гладких цилиндрических и плоских сопряжений. Классы точности, установленные для размеров от 1 до 500 мм.

Группы посадок.

Классы точности для больших размеров свыше 500 и 10000 мм.

БСДП: главное содержание, основа. Образование посадок в системе ЕСДП.

Калибры для контроля валов и отверстий.

Сущность статического метода контроля.

Тема 4. Основы технических измерений

Метрология: сущность, задачи. Средства измерения – меры. Универсальные измерительные средства и их характерные особенности.

Контрольные приспособления и измерительные автоматы: применение, достоинства. Измерительные усилия при контактном методе. Значение измерительного усилия.

Абсолютный и относительный методы измерения. Инструментальные погрешности измерений.

Тема 5. Средства для линейных измерений

Штриховые меры длины. Линейка лекальная и с широкой поверхностью. Поверочные плиты. Щупы.

Штангенциркули ШЦ-1, ШЦ-П, ШП-П, ШП-Ш: назначение, устройство, правила и приемы эксплуатации. Чтение показаний на штангенинструменте.

Микрометры: назначение, устройство, правила и приемы эксплуатации. Чтение показаний на микрометрических инструментах.

Рычажно-зубчатый индикатор. Штатив и стойка. Индикаторная скоба.

Пневматический длинномер: назначение, устройство.

Образцы шероховатости.

Тема 6. Допуски и средства измерения углов и гладких конусов

Нормальные углы. Допуски на угловые размеры. Степень точности угловых размеров. Предельные отклонения углов в линейных и угловых величинах. Применение типовых конусных соединений в машиностроении. Основные параметры конуса и взаимосвязь между ними. Нормальные конусности.

Допуски и посадки гладких конических соединений. Инструментальные конусы: размеры, допуски. Калибры для контроля конусов. Шаблоны для контроля конусов.

Тема 7. Допуски, посадки и средства измерения метрических резьб

Резьба: классификация, основные элементы. Эксплуатационные требования к резьбовым соединениям. Отклонения отдельных параметров резьбы. Взаимосвязь между ними, влияние погрешностей на свинчиваемость и основа взаимозаменяемости. Приведенный средний диаметр. Допуски метрической резьбы. Допуски метрической резьбы с переходной посадкой. Допуски на наружный диаметр резьбы болта и на внутренний диаметр гайки. Классы точности резьбы: обозначение, методы обработки.

Калибры для контроля болтов и гаек. Резьбовые шаблоны. Микрометры со вставками метрические (МВМ). Измерение среднего диаметра резьбы гладким микрометром методом трех проволок.

Тема 8. Допуски и средства измерения шпоночных и шлицевых соединений

Шпоночные соединения: назначение, виды, основные геометрические параметры, допуски и посадки, контроль. Виды шпонок. Шлицевые соединения: назначение, виды, основные геометрические параметры, погрешности элементов, обозначение точности изготовления. Методы центрировки. Допуски и посадки прямобочных шлицевых соединений. Понятие о допусках и посадках эвольвентных шлицевых соединений. Контроль шлицевых соединений калибрами.

Тема 9. Допуски и средства измерения зубчатых колес и зубчатых передач

Зубчатые передачи: назначение, классификация, эксплуатационные требования, понятие об основных элементах. Понятие погрешности изготовления цилиндрических зубчатых передач.

Зубчатые колеса: классификация, понятие об основных элементах, методы и виды контроля, средства измерения.

Виды сопряжения зубьев и колес в передаче. Степени точности зубчатых колес и примеры их применения. Нормы точности зубчатых колес. Условное обозначение точности зубчатых передач. Допуски червячных передач.

Тема 10. Понятие о размерных цепях

Размерные цепи: основные понятия, элементы, виды.

Понятие о расчете резервных цепей на максимум и минимум.

Понятие о методах компенсации накопленных погрешностей в размерных цепях.

**6.9 Тематический план и программа
дисциплины «Основы работы на персональном компьютере с АОС и
тренажерами-имитаторами»**

Тематический план

| № п/п | Темы | Количество часов по разрядам | |
|----------|---|------------------------------|--|
| | | Подготовка | Переподготовка и повышение квалификации |
| | | 2 | 2 - 6 |
| 1. | Основы работы на персональном компьютере. Назначение и функциональные возможности АОС и тренажеров-имитаторов | 2 | - |
| 2. | Функционирование АОС в операционной системе Windows | 2 | - |
| 3. | Элементы управления и функционирования тренажеров-имитаторов в операционной системе Windows | 4 | - |
| | Итого | 8 | - |

ПРОГРАММА

Тема 1. Основы работы на персональном компьютере. Назначение и функциональные возможности АОС и тренажеров-имитаторов

Включение персонального компьютера. Назначение основных клавиш клавиатуры персонального компьютера, используемых при работе с АОС и тренажерами-имитаторами. Работа с манипулятором «Мышь». Запуск программ.

Использование АОС и тренажеров-имитаторов для приобретения, расширения и закрепления знаний по вопросам обучения персонала ведению оптимальных и безопасных технологических процессов, способам предотвращения и ликвидации осложнений и аварийных ситуаций.

Изучение основных режимов работы АОС и тренажеров-имитаторов. Выбор режимов работы; выбор учебно-тренировочной задачи для изучения; вывод информации на экран (тексты, схемы, рисунки); ввод управляющих воздействий (для тренажеров); анализ действий обучаемого в процессе обучения и сдачи экзамена; вывод информации по успеваемости группы.

Тема 2. Функционирование АОС в операционной системе Windows

Использование манипулятора «Мышь» для управления работой АОС.

Запуск АОС. Заставка и меню режимов работы.

Регистрация обучаемого.

Режим «Демонстрация».

Режим «Помощь»: правила работы с АОС; описание меню; режимы работы.

Режим «Обучение». Выбор УТЗ. Изучение теоретического материала и рисунков. Ответы на контрольные вопросы.

Режим «Экзамен». Выбор билета. Выполнение задания (ответ на вопрос).

Режим «Статистика».

Тема 3. Элементы управления и функционирования тренажеро-имитаторов в операционной системе Windows

Назначение тренажера-имитатора и его функциональные возможности.

Запуск тренажера-имитатора.

Рабочий экран тренажера-имитатора. Меню рабочего экрана, подпункты меню.

Регистрация обучаемого для начала основной работы. Выбор режимов обучения.

Режим «Демонстрация».

Режим «Помощь».

Режим «Навыки работы». Отработка простейших приемов сборки и разборки узлов. Ввод управляющих воздействий. Позиционирование курсора на элементах.

Режим «Обучение».

Выбор и выполнение УТЗ.

Режим «Экзамен». Выбор билета, время экзамена. Протокол.

Режим «Контрольное задание» (только для тренажеров, включенных в комплект дистанционного обучения).

Режим «Статистика». Просмотр, печать.

**6.10 Тематический план и программа
дисциплины «Основы экологии и охрана окружающей среды»**

Тематический план

| № п/п | Темы | Количество часов по разрядам | |
|----------|--|------------------------------|--|
| | | Подготовка | Переподготовка, повышение квалификации |
| | | 2 | 2 - 6 |
| 1. | Введение в природоохранное законодательство. Основные требования природоохранного законодательства. Обращение с отходами, водо- и воздухоохранная деятельность, восстановление нарушенных земель | 2 | 1 |
| 2. | Виды воздействий производственной деятельности на окружающую среду | 2 | 1 |
| 3. | Методы управления воздействиями на окружающую среду | 2 | 1 |
| 4. | Основы организации природоохранной деятельности в ПАО «Газпром» и ООО «Газпром трансгаз Самара» | 2 | 1 |
| 5. | Распределение функций, обязанностей и полномочий в рамках организации природоохранной деятельности в ПАО «Газпром» и ООО «Газпром трансгаз Самара» | 2 | 1 |
| 6. | Экологическая политика и соответствующие обязательства ПАО «Газпром» и ООО «Газпром трансгаз Самара» | 2 | 2 |
| 7. | Основы функционирования корпоративной системы экологического менеджмента (СЭМ) ПАО «Газпром», СЭМ и ООО «Газпром трансгаз Самара» в соответствии с требованиями ISO 14001:2015 | 4 | 1 |
| | Итого | 16 | 8 |

ПРОГРАММА

Тема 1. Введение в природоохранное законодательство. Основные требования природоохранного законодательства. Обращение с отходами, водо и воздухоохранная деятельность, восстановление нарушенных земель

Понятия охраны окружающей среды и экологии. Охрана окружающей среды. Природопользование. Назначение курса общей экологии. Структура дисциплины.

Процессы взаимодействия и взаимопроникновения человека и окружающей среды. Понятия экосистемы. Основные экологические проблемы – от локального до глобального уровня.

Понятия вредного воздействия, токсичности, опасности. Воздействие экологической обстановки на здоровье человека. Показатели, характеризующие техногенное воздействие на окружающую среду. Экологическая безопасность.

Роль населения в решении экологических проблем. Права и обязанности граждан в области охраны окружающей среды.

Назначение и виды природоохранного законодательства. Законодательные акты федерального и регионального значения. Понятие класса опасности.

Критерии отнесения промышленных материалов и отходов к классу опасности.

Основы обращения с опасными отходами. Способы сокращения выбросов токсичных газов в нефтегазовой отрасли.

Дополнительно при повышении квалификации

Виды ответственности за загрязнение окружающей среды. Ответственность административная и уголовная. Раздел экологических преступлений в Уголовном кодексе Российской Федерации.

Восстановление экологической обстановки на технологических площадках. Понятие рекультивации. Технический и биологический этапы рекультивации.

Понятие о планах ЛАРН. Оборудование, применяемое при разливах на суше и воде.

Тема 2. Виды воздействий производственной деятельности на окружающую среду

Экологическая опасность. Понятие о потенциально опасных отраслях производства. Критерии оценки экологической обстановки региона и отрасли. Наиболее опасные отрасли промышленного производства. Роль нефтегазовой

отрасли в загрязнении окружающей среды. Токсичные отходы, сточные воды и газовые выбросы.

Понятие загрязнения. Способы загрязнений – по происхождению, масштабу, источникам и агрегатному состоянию.

Ингредиентные загрязнения: виды, методы ликвидации. Нормирование показателей ингредиентных загрязнений. Понятие о фоновом загрязнении, ПДК, ПДВ, ПДС.

Параметрические загрязнения. Контроль параметров окружающей среды.

Загрязнения вибрационные, световые, тепловые, электромагнитные, радиационные и шумовые – источники и методы борьбы.

Стационально-деструкционные загрязнения. Меры по восстановлению ландшафта. Ирригационные и мелиорационные мероприятия Этапы рекультивации.

Биоценоотические загрязнения.

Дополнительно при повышении квалификации

Контроль загрязнений различного характера. Порядок пробоотбора и проведения анализа. Аппаратурное оформление. Структура и порядок проведения процедур.

Тема 3. Методы управления воздействиями на окружающую среду при добыче, транспортировке, переработке нефти и газа

Бурение скважин на нефть и газ. Подбор низкотоксичных реагентов при приготовлении буровых растворов и технологических жидкостей для освоения, глушения, цементированья скважин. Применение безамбарных технологий. Обеспечение безопасности работ на скважинах с высоким содержанием кислых газов. Способы борьбы с грифонами, мероприятия по предотвращению водо – и газопроявлений.

Организация размещения отходов бурения и прочих технологических операций. Требования к оборудованию амбаров для бурового шлама, буровых сточных вод и отработанного бурового раствора. Технологии отверждения отходов бурения. Утилизация некондиционных реагентов для приготовления технологических жидкостей.

Вторичные и третичные методы эксплуатации скважин. Безопасные конструкции горизонтальных и наклонных скважин. Обеспечение безопасного и эффективного горения пласта.

Транспортировка нефти и газа водным, железнодорожным и трубопроводным транспортом. Меры диагностики брака в деталях трубопроводах, выявление и ликвидация несанкционированных врезок. Борьба с разливами нефти. Способы ликвидации свежих и старых нефтяных загрязнений.

Хранение нефти и нефтепродуктов на нефтебазах и в товарно-сырьевых парках. Ремонт и очистка резервуаров, танков и цистерн.

Переработка нефти и нефтехимический синтез. Обеспечение пожаро- и взрывобезопасности процессов. Предупреждение просачивания нефти и нефтепродуктов в грунтовые воды, способы переработки линз нефтепродуктов. Технологии предотвращения образования нефтешламов и кислых гудронов.

Системы накопления, сбора и переработки некондиционных нефтепродуктов и отработанных масел. Раздельный сбор нефтепродуктов и отработанных масел. Проблема диагностики синтетических масел, огнестойких продуктов и полихлорбифенилсодержащих масел. Выявление и ликвидация параметрические загрязнений нефти – и газоперерабатывающих заводов.

Твердые отходы производства и потребления. Критерии отнесения опасных отходов к определенному классу опасности. Классификатор опасных отходов. Правила размещения опасных отходов на полигонах.

Дополнительно при повышении квалификации

Мероприятия по восстановлению экологической обстановки при бурении, эксплуатации, транспортировке и переработке нефти: порядок проведения, нормативное и правовое обеспечение, методы контроля и мера ответственности за принятие решений.

Тема 4. Основы организации природоохранной деятельности в ПАО «Газпром» и ООО «Газпром трансгаз Самара»

Функции структурных подразделений по охране окружающей среды в дочерних обществах и организациях ПАО «Газпром».

Планирование природоохранной деятельности в дочерних обществах и организациях ПАО «Газпром».

Концепция и программы энергосбережения. Производственно-экологический мониторинг в ПАО «Газпром».

Документация первичного учета в области охраны окружающей среды и ресурсопотребления, формы государственной статистической отчетности.

Выявление нарушений природоохранного законодательства, штрафы и иски по возмещению ущерба ОС, предотвращение аварийных ситуаций.

Дополнительно при повышении квалификации

Основные изменения в нормативной документации экологической направленности.

Мировые и государственные экологические мероприятия последних лет и их влияние на экологическую политику ПАО «Газпром».

Тема 5. Распределение функций, обязанностей и полномочий в рамках организации природоохранной деятельности в ПАО «Газпром» и ООО «Газпром трансгаз Самара»

Экологическая политика ПАО «Газпром». Основные документы и акты, регулирующие экологическую политику ПАО «Газпром».

Функции структурных подразделений, ответственных за охрану окружающей среды в дочерних обществах и организациях ПАО «Газпром».

Планирование природоохранной деятельности в дочерних обществах и организациях ПАО «Газпром».

Концепция и программы энергосбережения. Производственно-экологический мониторинг в ПАО «Газпром».

Международное сотрудничество ПАО «Газпром» в области охраны природной среды.

Дополнительно при повышении квалификации

Факторы, влияющие на разработку экологической политики предприятий.

Понятие экологической нагрузки. Составляющие экологической нагрузки на окружающую среду.

Мероприятия по снижению экологической нагрузки предприятия на окружающую среду.

Краткосрочное и долгосрочное планирование мероприятий по снижению вредного воздействия на окружающую среду.

Краткосрочное и долгосрочное планирование природоохранной деятельности предприятия.

Тема 6. Экологическая политика и соответствующие обязательства ПАО «Газпром» и ООО «Газпром трансгаз Самара»

Общие положения экологической политики ДО ПАО «Газпром» Основные корпоративные документы, регулирующие природоохранную деятельность ПАО «Газпром». Организация производственного экологического контроля.

Применение наилучших доступных технологий, обеспечивающих экологически безопасное освоение, подготовку, транспортировку, хранение и

переработку углеводородного сырья. Взаимодействие с государственными органами надзора (в части согласования разрешительной документации, предоставлению отчетов, также формы госстатотчетности). Корпоративные экологические цели (экологические цели ДО) и результаты их достижения.

Природоохранные технологии, используемые в дочерних обществах и организациях ПАО «Газпром».

Производственно-экологический мониторинг в ПАО «Газпром».

Дополнительно при повышении квалификации

Система повышения квалификации в ПАО «Газпром» Применение новых образовательных технологий.

Новые направления экологической политики. Возможности совершенствования и развития экологических мероприятий, направленных на нормализацию экологической обстановки.

Тема 7. Основы функционирования корпоративной системы экологического менеджмента (СЭМ) ПАО «Газпром», СЭМ и ООО «Газпром трансгаз Самара» в соответствии с требованиями ISO 14001:2015

- экологические аспекты и их воздействия на окружающую среду, значимые экологические аспекты;
- обязательства соответствия законодательным и другим требованиям;
- управление операциями;
- управление внештатными и аварийными ситуациями
- производственный экологический контроль;
- связь экологических аспектов и производственных операций;
- связь экологических аспектов и обязательства соответствия законодательным и другим применимым требованиям;
- связь Экологической политики, экологических аспектов и соответствующих обязательств.

Дополнительно при повышении квалификации

Мероприятия по производственному экологическому контролю – силы, сроки, исполнители и ответственные лица.

Профилактика внештатных и аварийных ситуаций в системе ПАО «Газпром».

**6.11 Тематический план и программа
дисциплины «Охрана труда и промышленная безопасность»**

Тематический план

| № п/п | Темы | Количество часов по разрядам | |
|----------|--|------------------------------|--|
| | | Подготовка | Переподготовка, повышение квалификации |
| | | 2 | 2 – 6 |
| 1. | Охрана труда | 3 | 2 |
| 2. | Промышленная безопасность | 3 | 2 |
| 3. | Техническое регулирование | 1 | 1 |
| 4. | Производственный травматизм и профессиональные заболевания | 1 | 2 |
| 5. | Условия труда, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические мероприятия | 2 | 1 |
| 6. | Электробезопасность | 1 | 1 |
| 7. | Пожаровзрывобезопасность | 1 | 1 |
| 8. | Единая система управления производственной безопасностью в ПАО «Газпром» | 2 | 2 |
| 9. | Безопасные методы и приемы труда при выполнении работ слесарем-ремонтником | 14 | 12 |
| | Итого | 22 | 16 |

ПРОГРАММА

Тема 1. Охрана труда

Основные понятия и определения в области охраны труда: производственная деятельность, рабочее место, условия труда, вредный производственный фактор, опасный производственный фактор, безопасные условия труда, охрана труда, требования охраны труда, стандарты безопасности труда, средства индивидуальной и коллективной защиты работников, государственная экспертиза условий труда, аттестация рабочих мест по условиям труда, профессиональный риск, управление профессиональными рисками, сертификат соответствия организации работ по охране труда.

Основные направления государственной политики в области охраны труда в соответствии с разделом X Трудового кодекса Российской Федерации. Концепция ПАО «Газпром» в области охраны труда и промышленной безопасности.

Законодательство об охране труда. Право работника на охрану труда. Обеспечение прав работника на охрану труда. Право работника на труд, отвечающий требованиям безопасности и гигиены. Гарантии права на труд в

условиях, соответствующих требованиям охраны труда. Обеспечение работников средствами индивидуальной защиты. Выдача молока и лечебно-профилактического питания. Санитарно-бытовое и лечебно-профилактическое обслуживание работников.

Политика ПАО «Газпром» в области охраны труда, промышленной и пожарной безопасности. Цели в области охраны труда, промышленной и пожарной безопасности. Обязательства в области охраны труда, промышленной и пожарной безопасности для достижения заявленных в политике целей.

Ключевые правила безопасности ПАО «Газпром».

Охрана труда женщин и лиц моложе 18 лет. Медицинские осмотры некоторых категорий работников.

Обучение и профессиональная подготовка в области охраны труда.

Обязанности работника в области охраны труда. Обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий и охраны труда. Локальные нормативные акты, содержащие нормы трудового права. Финансирование мероприятий по улучшению условий и охраны труда. Типовой перечень ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению профессиональных рисков.

Государственное управление охраной труда. Государственные нормативные требования охраны труда. Административные и экономические методы управления. Органы государственного надзора и контроля за соблюдением законодательства об охране труда. Федеральная инспекция труда. Основные задачи органов федеральной инспекции труда.

Компенсации за тяжелую работу и работу с вредными и (или) опасными условиями труда.

Профессиональный риск. Карты оценки рисков. Карты идентификации опасностей и определение уровня рисков. Анализ производственного травматизма в обществе.

Основные понятия об увечье, профессиональном заболевании и иных повреждениях здоровья, связанных с исполнением трудовых обязанностей.

Система обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Порядок возмещения вреда, причиненного работникам в результате несчастных случаев или профессиональных заболеваний при исполнении ими трудовых обязанностей. Порядок рассмотрения заявления о возмещении вреда.

Соответствие производственных объектов и продукции требованиям охраны труда. Государственная экспертиза условий труда. Система сертификации работ по охране труда в организации.

Компетенция Минздравсоцразвития России и органов исполнительной власти субъектов РФ по контролю за условиями и охраной труда, качеством проведения аттестации рабочих мест по условиям труда, правильностью проведения компенсаций за тяжелую работу и работу с вредными или опасными условиями труда (вопросы льготного пенсионного обеспечения, предоставления дополнительного отпуска, сокращенного рабочего дня, профилактического питания и др.).

Общественный контроль за охраной труда. Федеральный закон «О профессиональных союзах, их правах и гарантиях деятельности». Рекомендации по организации работы уполномоченного (доверенного) лица по охране труда профессионального союза или трудового коллектива. Основные направления деятельности, обязанности, права и гарантии прав уполномоченных по охране труда. Задачи, функции и права комитетов (комиссий) по охране труда.

Коллективный договор и соглашения. Социальное партнерство в сфере труда. Комиссии по регулированию социально-трудовых отношений.

Ответственность за нарушение законодательства об охране труда.

Ответственность за нарушение законодательства об охране труда. Информирование работников о применении к нарушителям требований охраны труда меры дисциплинарного взыскания «Расторжение трудового договора по инициативе работодателя».

Мероприятия по предупреждению дорожно-транспортных происшествий.

Мероприятия по предупреждению падений на поверхности одного уровня.

Правила безопасности при выполнении работ повышенной опасности.

Типовой перечень работ повышенной опасности Общества.

Тема 2. Промышленная безопасность

Понятие промышленной безопасности. Законодательство в области промышленной безопасности. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Система государственного регулирования промышленной безопасности. Нормативные и технические документы в области промышленной безопасности. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности.

Опасный производственный объект. Четыре класса опасности опасных производственных объектов. Примеры опасных производственных объектов в ПАО «Газпром». Регистрация опасных производственных объектов.

Обязанности организации, эксплуатирующей опасный производственный объект. Обязанности работников опасного производственного объекта.

Лицензирование деятельности в области промышленной безопасности. Обязательные требования к техническим устройствам применяемым на опасном производственном объекте и форма оценки соответствия.

Общие сведения о различных видах риска в производственной деятельности (техногенные риски).

Авария и инцидент. Примеры аварий и инцидентов на опасных производственных объектах ПАО «Газпром». Техническое расследование аварий и инцидентов на опасных производственных объектах.

Чрезвычайные ситуации (ЧС). Классификация и общая характеристика ЧС. Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

Основные этапы развития ЧС на производстве. Принципы и способы обеспечения безопасности персонала и материальных ценностей предприятия в ЧС. Планы мероприятий по ликвидации возможных аварий на производственном

объекте. Обязанности персонала по предупреждению ЧС и действиям в случае их возникновения. Ликвидация последствий ЧС.

Планы ликвидации аварий. Обучение работников действиям в случае аварии на опасном производственном объекте. Системы наблюдения, оповещения, связи в случае аварии. Аварийно-спасательные формирования из числа работников.

Разработка декларации промышленной безопасности опасного производственного объекта.

Экспертиза промышленной безопасности.

Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности. Система управления промышленной безопасностью на опасном производственном объекте.

Обязательное страхование ответственности за причинение вреда при эксплуатации опасного производственного объекта.

Тема 3. Техническое регулирование

Понятие технического регулирования. Законодательство о техническом регулировании. Объекты технического регулирования. Понятие технического регламента. Национальные технические регламенты, технические регламенты Таможенного союза и Евразийского экономического сообщества. Технические регламенты, относящиеся к видам деятельности ПАО «Газпром».

Основные положения технического регламента «О безопасности зданий и сооружений». Основные положения технического регламента «О безопасности машин и оборудования».

Национальные стандарты и другие рекомендательные документы по техническому регулированию.

Формы и методы оценки соответствия. Сертификация и декларирование. Обязательная и добровольная сертификация.

Тема 4. Производственный травматизм и профессиональные заболевания

Понятие несчастного случая на производстве. Порядок расследования несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Оформление материалов расследования несчастных случаев и их учет.

Анализ производственного травматизма и профессиональных заболеваний. Разработка на основе анализа мероприятий по предупреждению несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Действия работника при несчастных случаях на производстве.

Организация первой медицинской помощи пострадавшим при несчастных случаях на производстве. Освобождение от действия электрического тока. Первая помощь пострадавшему от электрического тока. Способы оживления организма при клинической смерти (способы и приемы искусственного дыхания). Первая помощь при ранении, кровотечении, ожогах (в т.ч. химических), отморожении, переломах, вывихах, ушибах и растяжении связок, отравлениях (в т.ч. сероводородом, сернистым газом, метанолом, конденсатом, природным газом),

попадании инородных тел в глаз или под кожу, обмороке, тепловом и солнечном ударах, спасении тонущего, укусах, попадании инородного тела в дыхательное горло. Правила транспортирования пострадавшего от места несчастного случая к медпункту.

Набор медицинских средств аптечки первой помощи. Основные правила пользования этими средствами.

Обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Тема 5. Условия труда, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические мероприятия

Условия труда. Производственная среда. Рабочая зона. Рабочее место. Опасные и вредные производственные факторы. Санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические мероприятия как составные части охраны труда.

Специальная оценка условий труда. Карта фактических условий труда на рабочем месте. Гигиенические критерии оценки условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса.

Санитарные требования по устройству и содержанию территории предприятия, производственных и вспомогательных помещений. Санитарные правила организации технологических процессов и гигиенические требования к производственному оборудованию. Обустройство санитарно-бытовых помещений, пунктов питания. Санитарные требования к снабжению работающих питьевой водой.

Медицинское обслуживание работников. Обязательные предварительные и периодические медосмотры работников.

Физические, химические, биологические и психофизиологические опасные и вредные производственные факторы. Принципы гигиенического нормирования опасных и вредных производственных факторов. Предельно допустимый уровень вредного фактора. Источники информации о нормативах предельно допустимых уровней вредных факторов. Оптимальные, допустимые, вредные и опасные условия труда.

Метеорологические условия производственной среды. Микроклимат производственной среды. Нормирование микроклимата. Способы контроля микроклиматических условий производственной среды. Способы создания нормальных микроклиматических условий на производстве.

Специфика условий труда в районах Крайнего Севера. Влияние неблагоприятных климатических факторов на организм человека и его работоспособность. Способы обеспечения комфортных условий труда.

Воздух рабочей зоны. Вредные вещества. Классификация, агрегатное состояние вредных веществ и пути поступления их в организм человека. Характер действия вредных веществ на организм человека и чувствительность к ним. Комбинированное действие вредных веществ. Токсичность и опасность вредных веществ. Симптомы токсического действия вредных веществ, характерных для газовой отрасли.

Санитарно-гигиеническое нормирование вредных веществ. Концентрация и доза вредных веществ. Предельно допустимая концентрация вредных веществ (максимально разовая, среднесменная). Класс опасности вредных веществ. Паспорт безопасности вещества.

Безопасные методы и приемы труда при работе с вредными веществами. Способы контроля наличия вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Вентиляция производственных помещений.

Производственное освещение. Влияние освещения на человека и его работоспособность. Нормирование и контроль освещения. Системы производственного освещения. Осветительные приборы и правила их эксплуатации.

Акустические колебания. Акустические колебания слышимого диапазона (шум), инфра- и ультразвук. Влияние акустических колебаний на человека и его работоспособность. Характеристика слухового анализатора человека. Субъективная оценка действия шума на человека. Нормирование и измерение шума. Профилактика и средства защиты от шума. Звукоизоляция и звукопоглощение. Акустические экраны, глушители шума.

Механические колебания (вибрация). Влияние вибрации на человека. Нормирование и измерение вибрации. Профилактика и средства защиты от вибрации.

Производственное излучение. Ионизирующее, лазерное, инфракрасное и ультрафиолетовое излучение, электромагнитные поля радиочастот. Нормирование радиационной безопасности. Методы и средства защиты от производственного излучения. Способы контроля производственного излучения.

Средства коллективной защиты работающих от опасных и вредных производственных факторов, их классификация в зависимости от назначения и общие требования.

Средства индивидуальной защиты работающих (спецодежда, спецобувь и предохранительные приспособления). Классификация и маркировка СИЗ. Выбор средств индивидуальной защиты в зависимости от антропометрических характеристик работника. Проверка средств индивидуальной защиты и условия их хранения. Нормы бесплатной выдачи работникам СИЗ, порядок их выдачи и замены. Личная карточка учета спецодежды, спецобуви и предохранительных приспособлений.

Цвета сигнальные и знаки безопасности как средства обеспечения безопасности труда. Классификация и порядок применения. Примеры использования сигнальных цветов и знаков безопасности.

Тема 6. Электробезопасность

Действие тока на организм человека. Виды поражений электрическим током. Электрическое сопротивление тела человека. Факторы, влияющие на исход при поражении электрическим током. Основные причины и условия поражения электрическим током. Схемы включения человека в электрическую цепь. Шаговое напряжение.

Меры защиты при эксплуатации электроустановок. Контроль и профилактика повреждения изоляции. Защита обеспечением недоступности электрических сетей. Защитное заземление, зануление, отключение. Защита от опасных проявлений статического электричества.

Организация безопасной эксплуатации электроустановок в газовой промышленности. Требования Правил устройства электроустановок и Правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности к электрооборудованию потребителей. Требования Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей и Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок к обслуживающему персоналу. Квалификационные группы персонала производств по электробезопасности.

Электрозщитные средства. Изолирующие, ограждающие и вспомогательные защитные средства. Основные и дополнительные изолирующие средства. Маркировка, осмотр и испытание электрозщитных средств. Правила пользования электрозщитными средствами.

Использование сигнальных цветов и знаков безопасности в электроустановках.

Тема 7. Пожаровзрывобезопасность

Механизм возникновения пожаров и взрывов. Условия горения веществ. Показатели пожаровзрывоопасности веществ и материалов.

Профилактика пожаровзрывоопасности на производстве. Основные положения Федерального закона «О пожарной безопасности». Основные положения Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Основные противопожарные нормы и требования корпоративных документов ПАО «Газпром».

Основные положения технического регламента «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах». Основные положения технического регламента «О безопасности аппаратов, работающих на газообразном топливе».

Правила хранения горюче-смазочных материалов. Контроль за исправностью электропроводки, электронагревателей, электродвигателей. Обеспечение пожаробезопасности двигателей внутреннего сгорания. Порядок ведения огневых работ. Правила выполнения работ во взрывопожароопасной среде.

Огнетушащие средства, огнетушители, противопожарный инвентарь и средства связи. Требования, предъявляемые к огнетушащим средствам; виды огнетушащих средств. Способы тушения горящих твердых веществ, материалов, огнеопасных жидкостей и газов. Противопожарное водоснабжение. Способы применения воды при тушении твердых веществ и огнеопасных жидкостей. Газообразные и порошкообразные средства пожаротушения. Типы и принцип действия огнетушителей (жидкостные, пенные, газовые, сухие). Приемы тушения пожаров различными видами огнетушителей. Оборудование, устройства и установки для тушения пожаров.

Организация пожарной охраны в организации и на объекте. Сигнальные цвета и знаки безопасности как средства профилактики пожаровзрывобезопасности.

Тема 8. Единая система управления производственной безопасностью в ПАО «Газпром»

Единая система управления производственной безопасностью в ПАО «Газпром». Основные направления деятельности в области охраны труда, промышленной и пожарной безопасности в ПАО «Газпром». Основные задачи и функции по охране труда, промышленной и пожарной безопасности в ПАО «Газпром». Организация работы по охране труда в ПАО «Газпром». Права и обязанности служб (отделов) охраны труда в обществах и организациях. Организация обучения рабочих в области охраны труда, промышленной и пожарной безопасности. Обучение рабочих безопасным методам и приемам труда. Вводный инструктаж. Первичный инструктаж на рабочем месте. Производственное обучение безопасным методам и приемам труда. Стажировка. Проверка знаний - допуск к самостоятельной работе. Повторный инструктаж. Внеплановый инструктаж. Целевой инструктаж. Общие требования к инструктажам. Удостоверение об аттестации и проверке знаний по охране труда и промышленной безопасности.

Нормативные и технические документы безопасности труда и промышленной безопасности.

Национальные стандарты Системы стандартов безопасности труда (ССБТ). Уровни стандартов. Структура ССБТ. Объекты стандартизации. Стандартизация норм и требований по видам опасных и вредных производственных факторов.

Нормативные и технические документы федеральных органов исполнительной власти, устанавливающие требования безопасности труда и промышленной безопасности.

Строительные нормы и правила (СНиП). Санитарные правила, нормы и гигиенические нормативы.

Локальные нормативные акты по охране труда и промышленной безопасности в ПАО «Газпром».

Комплекты программ по обучению и проверке знаний по охране труда и промышленной безопасности применительно к конкретной профессии. Инструкции по охране труда по профессиям и по видам работ. Содержание обязательных разделов инструкций по безопасности труда.

Система контроля за состоянием охраны труда в ПАО «Газпром». Экспертиза условий труда в обществах и организациях ПАО «Газпром». Комплексные проверки по охране труда обществ (организаций).

Организация проведения административно-производственного контроля по охране труда и промышленной безопасности и аудита системы управления охраной труда и промышленной безопасностью в обществах и организациях ПАО «Газпром». Объекты административно-производственного контроля.

Тема 9. Безопасные методы и приемы труда при выполнении работ слесарем-ремонтником

Организация охраны труда слесаря-ремонтника

Краткая характеристика работ, выполняемых слесарем-ремонтником магистральных газопроводов (в соответствии с разрядом, на который обучается слушатель). Причины производственного травматизма при выполнении работ слесарем-ремонтником.

Проверка знаний и допуск слесаря-ремонтника к самостоятельной работе, виды инструктажей, периодичность проведения повторного инструктажа на рабочем месте и проверка знаний по охране труда и промышленной безопасности.

Требования безопасности к обустройству компрессорных станций. Категорирование помещений по взрывопожароопасности. Требования безопасности к оборудованию и технологическим трубопроводам. Требования безопасности при эксплуатации обслуживаемых компрессоров, их приводов, вспомогательного оборудования, аппаратов, газовых коммуникаций, запорной арматуры, средств автоматики, приборов контроля. Требования безопасности к устройству компрессоров различных типов, их блокировкам, КИП и автоматике. Требования безопасности к электрооборудованию. Правила безопасности при ремонте компрессоров.

Средства коллективной защиты, используемые на компрессорных станциях.

Требования, предъявляемые к рабочему месту слесаря-ремонтника. Опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте слесаря-ремонтника.

Взрывопожароопасные свойства веществ и материалов, используемых в процессе работы и выделяющихся в рабочую слесаря-ремонтника.

Предельно допустимые концентрации вредных веществ. Оказание первой помощи при поражении вредными веществами, характерными для рабочей зоны слесаря-ремонтника.

Контроль воздуха рабочей зоны на компрессорных станциях. Газоанализаторы, газосигнализаторы. Проверка систем обеспечения газовой безопасности. Мероприятия по предупреждению загазованности. Вентиляция производственных помещений. Кратность нормального и аварийного воздухообмена. Проверка работы вентиляционных систем.

Средства индивидуальной защиты, используемые при выполнении работ слесарем-ремонтником. Нормы и порядок обеспечения ими. Хранение, проверка и использование средств индивидуальной защиты.

Сигнальные цвета и знаки безопасности, используемые на компрессорных станциях.

Порядок организации, проведения и документального оформления огневых и газоопасных работ при обслуживании и проведении ремонтных работ на компрессорных станциях. Перечень работ, выполняемых по наряду-допуску. Оформление наряда-допуска. План проведения работ. Контроль за выполнением огневых и газоопасных работ.

Особенности организации выполнения работ в ночное время, в сложных метеорологических и климатических условиях.

Типовая инструкция по охране труда для слесаря-ремонтника. Требования безопасности при эксплуатации электрооборудования и при обслуживании токоприемников и сетей. Группы допуска при обслуживании электродвигателей и распределительных устройств. Требования безопасности к системам газораспределения и газопотребления.

Типовые инструкции по охране труда при выполнении конкретных видов работ. Инструктаж перед выполнением работ.

Требования промышленной безопасности в аварийных ситуациях при выполнении работ слесарем-ремонтником

Аварии и инциденты (по определению Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов») при эксплуатации компрессорных станций. Поражающие факторы при аварийных ситуациях. Сценарии развития характерных аварий, сопровождающихся возникновением пожара, взрыва, опасных концентраций паров и газов в воздухе рабочей зоны слесаря-ремонтника. Обеспечение устойчивой работы компрессорной станции. Планы мероприятий по ликвидации возможных аварий. Сигналы оповещения в аварийных ситуациях. Действия слесаря-ремонтника в аварийных ситуациях.

Состав, свойства, способы распознавания и определения вредных паров и газов, характерных для рабочей зоны компрессорной станции. Действие вредных веществ на организм человека. Симптомы отравления и иных видов воздействия химического поражения.

**6.12 Тематический план и программа дисциплины
«Специальная технология»
слесарь-ремонтник 2 разряд (подготовка новых рабочих)**

Тематический план

| № п/п | Темы | Количество часов | |
|----------|--|------------------|--|
| | | Всего | в т.ч. на лабораторно-практические занятия |
| | Введение | 2 | - |
| 1 | Ремонт простых деталей, узлов и механизмов | 80 | - |
| 1.1 | Слесарно-сборочные работы | 18 | - |
| 1.1.1 | Общие положения | 2 | - |
| 1.1.2 | Обучение выполнению слесарно-ремонтных работ | 8 | - |
| 1.1.3 | Разборка оборудования | 8 | - |
| 1.2 | Технические измерения. Допуски и посадки | 6 | - |
| 1.2.1 | Измерительные инструменты | 2 | - |
| 1.2.2 | Точность обработки деталей, сборки узлов и механизмов | 2 | - |
| 1.2.3 | Допуски и посадки | 2 | - |
| 1.3 | Технология ремонта типовых деталей и узлов оборудования | 32 | - |
| 1.3.1 | Общие сведения о ремонте оборудования | 2 | - |
| 1.3.2 | Техпроцессы при ремонте типовых деталей и узлов | 8 | - |
| 1.3.3 | Приспособления и контрольно-измерительный инструмент, применяемые при ремонте оборудования | 6 | - |
| 1.3.4 | Технология ремонта деталей и механизмов машин и оборудования | 16 | - |
| 1.4 | Устройство и технология ремонта промышленного оборудования | 20 | - |
| 1.4.1 | Виды и типы механического оборудования | 4 | - |
| 1.4.2 | Конструкция деталей, сборочных единиц и механизмов оборудования | 6 | - |
| 1.4.3 | Порядок проверки оборудования при подготовке его к ремонту | 4 | - |
| 1.4.4 | Последовательность проведения ремонтных работ промышленного оборудования | 6 | - |
| 1.5 | Назначение и виды средств малой механизации | 2 | - |

| № п/п | Темы | Количество часов | |
|----------|--|------------------|--|
| | | Всего | в т.ч. на лабораторно-практические занятия |
| 1.6 | Подъемно-транспортные устройства | 2 | - |
| 2 | Профилактическое обслуживание простых деталей, узлов и механизмов | 84 | - |
| 2.1 | Виды профилактического обслуживания | 2 | - |
| 2.2 | Профилактическое обслуживание простых механизмов | 10 | - |
| 2.2.1 | Виды профилактического обслуживания | 4 | - |
| 2.2.2 | Профилактическое обслуживание простых механизмов | 6 | - |
| 2.3 | Подшипники | 8 | - |
| 2.3.1 | Подшипники качения | 4 | - |
| 2.3.2 | Подшипники скольжения | 4 | - |
| 2.4 | Эксплуатация и техническое обслуживание трубопроводной арматуры | 56 | - |
| 2.4.1 | Общие сведения о трубопроводной арматуре | 8 | - |
| 2.4.2 | Основные параметры, обозначение, маркировка арматуры | 8 | - |
| 2.4.3 | Виды запорной арматуры | 10 | - |
| 2.4.4 | Материалы и покрытия, применяемые в арматуре | 10 | - |
| 2.4.5 | Система технического обслуживания и диагностирования запорной арматуры, планово-предупредительный ремонт | 10 | - |
| 2.4.6 | Характерные неполадки и неисправности в работе арматуры | 10 | - |
| 2.5 | Стандартизация и контроль качества | 8 | - |
| 3 | Практические занятия с применением компьютерных обучающих систем** | | 8 |
| | Итого | 166 | 8 |

* Необходимость проведения лабораторно-практических занятий определяет преподаватель.
** Время, отведенное на практические занятия распределяется по темам разделов 1-2 тематического плана.

ПРОГРАММА

Введение

Значение газовой промышленности по своевременному обеспечению топливом.

Значение высокого профессионального мастерства, повышения культурно-технического уровня рабочих.

Понятие о трудовой и технологической дисциплине, культуре труда рабочих.

Ознакомление с квалификационной характеристикой слесаря-ремонтника 2 разряда и программой обучения по дисциплине «Специальная технология».

Раздел 1 Ремонт простых деталей, узлов и механизмов

Тема 1.1 Слесарно-сборочные работы

Тема 1.1.1 Общие положения

Значение сборочных процессов в машиностроении. Изделия машиностроения и их основные части. Элементы процесса сборки. Механизация сборочных работ. Классификация соединений деталей.

Точность сборочных соединений. Сборочные базы. Понятие о точности сборки. Размерный анализ в технологии сборки. Контроль точности.

Тема 1.1.2 Обучение выполнению слесарно-ремонтных работ

Слесарный и измерительный инструмент, материалы, применяемые при слесарно-ремонтных работах. Объяснение назначения каждого вида инструмента, требований безопасности при выполнении слесарно-ремонтных работ при применении того или иного вида слесарного инструмента. Слесарный инструмент, применяемый при работе во взрывоопасных помещениях и газоопасных местах.

Обучение порядку подготовки инструмента к работе. Демонстрация безопасных приемов работы с инструментом.

Организация рабочего места при выполнении слесарно-ремонтных работ.

Инструктаж по безопасности труда перед выполнением каждого вида слесарных работ.

Обучение выполнению слесарно-ремонтных работ.

Выбор фланцевых, резьбовых соединений, крепежного и прокладочного материала, с их применением в зависимости от транспортируемой среды и ее параметров (температуры, давления и др.).

Выбор заглушек и изготовление прокладок, способом натирки прокладок сухим графитом и фольгированию прокладок. Безопасные приемы съема и установки болтов и шпилек, чистка и смазывание резьбы, натирка резьбы сухим графитом.

Сборка неподвижных разъемных соединений. Сборка резьбовых соединений. Постановка шпилек и способы их устранения. Сборка болтовых и винтовых соединений. Постановка гаек и винтов, резьбовых втулок и заглушек.

Инструмент для сборки резьбовых соединений. Гайко- и винтозавертывающие машины. Механизированные установки для сборки резьбовых соединений.

Сборка соединений со шпонками. Сборка шлицевых соединений. Сборка трубопроводов. Обучение приемам сборки и разборки фланцевых соединений, очистке привалочных поверхностей фланцев от старых прокладок, графита и следов коррозии, меры безопасности при их выполнении.

Обучение безопасным методам замены прокладок, набивки сальников и уплотнений, устранению пропусков на запорной арматуре.

Устройство задвижек, кранов, вентилей и других запорных устройств.

Инструменты и приспособления, применяемые для разборки, ремонта, сборки арматуры.

Обучение приемам разборки, сборки задвижек, вентилей, кранов, набивки сальников, притирки колец к дискам задвижек, натяжных пробковых кранов, клапанов.

Смазка деталей запорной арматуры. Смена набивки сальника запорных устройств, смена прокладок. Обучение приемам изготовления новых прокладок из различных материалов; опрессовке арматуры ручным способом с помощью керосина, воздуха, газа.

Обучение приемам выполнения работ по установке заглушек, замене задвижек, клапанов, вентилей, кранов; устранения пропусков во фланцевых и муфтовых соединениях.

Приемы выполнения работ по ремонту простейшего оборудования и узлов газоперекачивающих агрегатов, нагнетателей газа и вспомогательного оборудования компрессорной станции.

Тема 1.1.3 Разборка оборудования

Подготовка к разборке. Составление схемы разборки. Нанесение на нерабочие торцевые поверхности деталей цифровых меток. Меры предосторожности при снятии с ремонтируемого оборудования деталей и узлов.

Основные приемы выполнения работ по разборке простых узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин. Методы и способы контроля качества разборки.

Организация рабочего места при разборке оборудования.

Тема 1.2 Технические измерения. Допуски и посадки

Тема 1.2.1 Измерительные инструменты

Назначение измерительного инструмента. Основные показатели средств и методов измерения: цена деления, интервал деления шкалы, точность отсчета.

Штриховые меры: эталон длины, линейные шкалы измерительных приборов (рулетки, измерительные линейки, складные метры, усадочные метры).

Общие понятия.

Правила пользования штриховыми мерами длины: рулеткой, измерительной линейкой, складным метром, усадочным метром.

Штангенинструменты: штангенциркуль, штангенрейсмас, штангенглубомер. Общие понятия. Правила пользования штангенинструментом: штангенциркулем, штангенрейсмасом, штангенглубомером.

Микрометрические инструменты: микрометры для наружных измерений, микрометрические глубиномеры, микрометрические нутромеры. Общие понятия.

Правила пользования микрометрическим инструментом: микрометром для наружных измерений, микрометрическим глубиномером, микрометрическим нутромером.

Рычажно-механические приборы. Общие понятия.

Классификация рычажно-механических приборов: индикаторы часового типа, индикаторная стойка с магнитным основанием, индикаторные нутромеры, индикаторные глубиномеры. Правила пользования.

Приборы для измерения углов и конусов: угольники для проверки прямых углов, угловые плитки, угломер с нониусом. Общие понятия.

Приборы для контроля плоскостности и прямолинейности: плиты, линейки, уровни.

Приборы для контроля чистоты поверхности.

Калибры: для контроля валов, отверстий. Щупы

Тема 1.2.2 Точность обработки деталей, сборки узлов и механизмов

Точность обработки (общие понятия). Чистота поверхности.

Понятие о технологическом процессе сборки. Простейшие резьбовые соединения. Неразъемные соединения. Подвижные соединения.

Разбор технологического процесса изготовления и сборки деталей и узлов.

Элементы технологического процесса механической обработки деталей.

Выбор заготовки. Последовательность обработки. Технологические карты слесарной и токарной обработки. Процесс сборки. Методы сборки узлов и деталей.

Разновидности неподвижных разъемных соединений. Способы получения. Сборка подвижных соединений.

Основные приемы выполнения работ по сборке простых узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин. Методы и способы контроля качества сборки. Требования охраны труда при выполнении слесарно-сборочных работ.

Тема 1.2.3 Допуски и посадки

Охватывающая и охватываемая поверхности. Номинальный размер.

Значение натягов. Наибольший и наименьший натяг.

Значение зазоров. Наибольший и наименьший зазор.

Предельные размеры: наибольший и наименьший. Допуск размера.

Система допусков и посадок. Отверстие и вал. Группы посадок: с зазором (подвижные), с натягом (неподвижные), переходные. Допуск посадки.

Виды посадок: ходовая, движения, скользящая, плотная, напряженная, глухая, тугая, прессовая, горячая. Области применения.

Примеры посадок в конструкциях газотурбинных агрегатов и нагнетателей газа.

Тема 1.3 Технология ремонта типовых деталей и узлов оборудования

Тема 1.3.1 Общие сведения о ремонте оборудования

Условия долговечности и надежности работы машин и механизмов.

Причины износа и поломок промышленного оборудования. Характер износа деталей. Проводимые мероприятия по предупреждению износа машин и обеспечение их долговечности: рациональная эксплуатация, обслуживание оборудования, организация смазочного и ременного хозяйства и др.

Основы технической диагностики промышленного оборудования. Прогнозирование сроков возможных отказов. Определение технического состояния механизма или машины без разборки.

Изменение формы и размеров деталей оборудования в результате износа.

Понятие о допустимых пределах износа оборудования, его восстановлении и ремонте.

Производственный и технологический процессы ремонта. Виды и методы ремонта промышленного оборудования. Система планово-предупредительного ремонта (ППР). Виды обслуживания и ремонта оборудования, предусматриваемые системой планово-предупредительного ремонта.

Типы ремонтных производств. Организационные формы ремонта. Структура ремонтной службы на предприятии.

Требования, предъявляемые к эксплуатации оборудования предприятий.

Износ оборудования – важнейшая причина нарушения нормальной работы его.

Изменение формы и размеров деталей оборудования в результате износа. Понятие о допустимых пределах износа оборудования.

Организация рабочего места и безопасность труда при выполнении ремонтных работ. Особенности организации работ на опасных производственных объектах.

Технологическая документация на ремонт (восстановление) деталей и сборочных единиц, ее формы. Использование прогрессивных технологических процессов в ремонтном производстве.

Тема 1.3.2 Техпроцессы при ремонте типовых деталей и узлов

Технологический процесс ремонта (восстановления) деталей и сборочных единиц механизмов и машин, его элементы. Технологическая дисциплина, ответственность за ее нарушение.

Технология ремонта неподвижных соединений (резьбовых, штифтовых, шпоночных, шлицевых, сварных и др. соединений).

Технология ремонта деталей и механизмов машин и оборудования (валов, подшипников, шкивов, ременных, зубчатых и цепных передач, соединительных муфт, механизмов преобразования движения и др.).

1.3.4 Технология ремонта деталей и механизмов машин и оборудования

Технология ремонта деталей и механизмов машин и оборудования (валов, подшипников, шкивов, ременных, зубчатых и цепных передач, соединительных муфт, механизмов преобразования движения и др.). Подшипники. Классификация, виды подшипников качения, их конструктивные особенности, характерный износ, требования по отбраковке: Основные сведения о подшипниках качения. Основные указания по выбору подшипников качения. Монтаж, демонтаж и эксплуатация подшипников качения. Наиболее характерные виды износа подшипников качения, способы их определения (параметры отбраковки). Факторы, влияющие на повышенный износ подшипников качения.

Конструктивные особенности подшипников скольжения. Характерный износ, требования по отбраковке: Основные сведения о подшипниках скольжения. Основные указания по выбору подшипников скольжения, область их применения. Монтаж, демонтаж и эксплуатация подшипников скольжения. Наиболее характерные виды износа подшипников скольжения, способы их определения (параметры отбраковки). Факторы, влияющие на повышенный износ подшипников скольжения.

Уплотнительные устройства подвижных соединений. Общее определение и классификация уплотнений машинного оборудования. Виды уплотнений область их применения. Сальниковые уплотнения центробежных насосов, особенности конструкции, виды в зависимости от свойств перекачиваемой среды, область применения, технические условия на ремонт. Торцевые уплотнения машинного оборудования, область применения, особенности конструкции на примере одинарного торцевого уплотнения фирмы Flexibox RROL 0560 41 BYF 535, установки У-151. Общие технические требования при отбраковке и ремонте торцевых уплотнений. Щелевые уплотнения центробежных насосов, особенности конструкции. Лабиринтные уплотнения центробежных компрессоров, особенности конструкции.

Детали передач. Классификация и типы зубчатых передач (прямозубая, косозубая, червячная, гипоидная и т.д.), их назначение, область применения, преимущества и недостатки. Основные дефекты зубчатых передач. Методы их определения и способы восстановления. Клиноременные передачи: Виды, назначение и область применения клиноременных передач. Основные дефекты клиноременных передач. Способы регулирования и ремонта клиноременных передач.

Соединительные муфты. Основные четыре класса муфт (нерасцепляемые, управляемые, самодействующие и прочие). Основные группы муфт (механические, гидравлические, электромагнитные). Подгруппы (жесткие, компенсирующие или самоустанавливающиеся, упругие, предохранительные, обгонные и др.). Виды (Фрикционные, разъемные, неразъемные с разрушаемым или неразрушаемым элементом и т.д.). По конструктивному исполнению (зубчатые, кулачковые, фрикционные, шариковые и др.). Общие технические требования при отбраковке и ремонте муфтовых соединений. Особенности конструкции и центровки используемых на АГПЗ муфтовых соединений

импортной поставки (гибкие муфты «METASTREAM», муфты зубчатые «COMELOR», муфты зубчатые «BORG WARNER»).

Разбор карт технологического процесса ремонта различных типовых деталей и узлов промышленного оборудования.

Тема 1.4 Устройство и технология ремонта промышленного оборудования

Тема 1.4.1 Виды и типы механического оборудования

Виды и типы механического оборудования (станки, машины, механизмы, агрегаты), являющиеся объектом ремонтных работ на предприятии.

Общие сведения о машинном оборудовании газоперерабатывающих производств: Определение машинного оборудования газоперерабатывающих производств, виды машинного оборудования. Понятие «машина», «агрегат» и «установка», в отношении машинного оборудования газоперерабатывающих производств.

Классификация технологического оборудования НГПЗ: основное технологическое оборудование, применяемое на НГПЗ для проведения технологических процессов: колонны, печи, теплообменники и т.д.

Колонное оборудование: классификация, назначение и принцип действия колонного оборудования. Износ аппаратов колонного типа, технология ремонта. Чистка аппаратов от отложений. Основные операции по ремонту корпусов и внутренних устройств колонных аппаратов. Испытание аппаратов после ремонта. Техника безопасности при ремонте колонных аппаратов.

Теплообменное оборудование: классификация, назначение и принцип теплообменного оборудования. Износ теплообменного оборудования. Чистка аппаратов. Технология ремонта кожухотрубчатых теплообменников жесткой конструкции и с плавающей головкой. Основные операции при ремонте теплообменного оборудования. Техника безопасности при ремонте теплообменных аппаратов.

Технологические печи: классификация, назначение и принцип действия трубчатых печей. Основные узлы и детали. Их устройство и назначение. Износ, основные дефекты и технология ремонта трубчатых печей. Чистка внутренней и наружной поверхности трубчатого змеевика. Основные операции при ремонте печей. Техника безопасности при ремонте трубчатых печей.

Назначение оборудования, устройство и техническая характеристика.

Взаимодействие отдельных сборочных единиц, нормы точности технологического и вспомогательного оборудования, его назначение и применение.

Тема 1.4.2 Конструкция деталей, сборочных единиц и механизмов оборудования

Конструкция деталей, сборочных единиц и механизмов оборудования, их назначение, взаимодействие, характеристика условий работы, износа и способы ремонта. Диагностика и контроль работоспособности узлов и механизмов

промышленного оборудования. Разбор кинематических схем. Паспортизация оборудования.

Документация, используемая при выполнении ремонта оборудования. Ремонтные чертежи.

Изучение конструкции деталей, сборочных единиц и механизмов оборудования, используемых на предприятии обучаемых.

Тема 1.4.3 Порядок проверки оборудования при подготовке его к ремонту

Порядок проверки оборудования при подготовке его к ремонту: внешний осмотр, испытание машины на холостом ходу, определение наличия неисправностей и дефектов, оценка состояния смазочных и защитных устройств. Составление ведомости дефектов и акта. Составление графика ремонта.

Тема 1.4.4 Последовательность проведения ремонтных работ промышленного оборудования

Последовательность проведения ремонтных работ промышленного оборудования: установление последовательности разборки оборудования; разборка механизмов на сборочные единицы и детали; промывка; определение характера и величины износа, их дефектов; ремонт деталей, сборка механизмов с подгонкой деталей; проверка и регулирование.

Технологический процесс ремонта оборудования (на примере конкретного станка, машины, механизма). Организация рабочего места. Безопасность труда.

Тема 1.5 Назначение и виды средств малой механизации

Электрические сверлильные инструменты: ИЭ-1020, ИЭ-1025А, ИЭ-1023, НВМ-250 и т. д.

Электрические ручные гайковерты и шуруповерты ИЭ-3106, ИЭ-3104, ИЭ-3602, ИЭ-3601Б и т.д.

Электрические шлифовальные машинки ИЭ-2007, ИЭ-2004, ИЭ-2102А.

Машины ручные пневматические ИП-1044, ИП-1020, МС-15, и т.д.

Пневматические ручные шлифовальные машины ИП-2014, ИП-2009А, ИП-2002, ИП-2103 и т. Д.

Сборочно-монтажный инструмент: ключи гаечные комбинированные, ключи ударные накидные, ключи накладные изогнутые, ключ-трещотка радиусный, ключ гаечный глухой, ключ коликовый-монтажный, ключ рычажный с гидравлическим динамометром, ломик, кувалда, струбцина для сборки, клин для сборки, скребок для снятия заусенцев, заклепочник.

Тема 1.6 Подъемно-транспортные устройства

Подъемно-транспортные устройства, применяемые при ремонтных работах. Канаты, стропы, грузозахватные приспособления. Рольганги и конвейеры. Блоки, полиспасты, тали, кошки, тельферы, домкраты. Подъемные краны.

Малогабаритные подъемники.

Раздел 2 Профилактическое обслуживание простых деталей, узлов и механизмов

Тема 2.1 Виды профилактического обслуживания

Понятие технического обслуживания. Значение технического обслуживания. Виды технического обслуживания простых деталей, узлов и механизмов.

Признаки, характеризующие состояние обслуживаемого оборудования (горячий резерв, резерв, техническое обслуживание, ремонт, консервация).

Тема 2.2 Профилактическое обслуживание простых механизмов

Требования к планировке и оснащению рабочего места. Методы диагностики технического состояния простых механизмов. Назначение, устройство универсальных приспособлений и правила применения слесарного и контрольно-измерительных инструментов. Устройство и работа регулируемого механизма, его технические данные и характеристики. Технологическая последовательность выполнения операций при регулировке простых механизмов. Способы регулировки в зависимости от технических данных и характеристик регулируемого механизма. Методы и способы контроля качества выполненной работы. Последовательность и содержание операций при выполнении технического обслуживания простых узлов и механизмов машин и аппаратов, насосов, трубопроводов и ТПА.

Тема 2.3 Подшипники

Тема 2.3.1 Подшипники качения

Понятие подшипник. Применение подшипников качения. Конструкция подшипников. Требования к подшипникам качения. Достоинства и недостатки подшипников качения. Недостатки опор на подшипниках качения. Классификация подшипников качения. Маркировка. Материалы для изготовления подшипников качения. Типы подшипников качения. Параметры установки и регулировки подшипников качения. Назначение подшипников в зависимости от типа. Особенности конструкции по типам подшипников качения. Нагрузки, воспринимаемые подшипниками.

Тема 2.3.2 Подшипники скольжения

Условия применения подшипников скольжения. Основные критерии работоспособности подшипников. Достоинства и недостатки подшипников скольжения. Виды трения скольжения. Ударные нагрузки, параметры вязкости масла. Опорные подшипники скольжения. Особенности их конструкции, нагрузки, достоинства и недостатки. Требования к опорным подшипникам. Цилиндрическая расточка и лимонная расточка подшипников. Схемы маслоснабжения опорных подшипников. Сегментные подшипники. Их особенности, назначение, нагрузки, регулировка. Упорные подшипники

скольжения. Устройство и назначение упорных подшипников. Нагрузки действующие на них.

Принцип работы упорного подшипника. Требования к изготовлению и установке колодок. Осевой разбег ротора. Втулки подшипников скольжения. Материалы подшипников скольжения.

Тема 2.4 Эксплуатация и техническое обслуживание трубопроводной арматуры

Тема 2.4.1 Общие сведения о трубопроводной арматуре

Классификация арматуры, назначение, конструкция. Виды и классы трубопроводной арматуры по назначению: запорная, предохранительная, регулирующая, контрольная, прочая.

Признаки классификации арматуры: назначение, условия работы (давление, температура, агрегатное состояние среды, химическая активность, токсичность), особые свойства (взрывоопасность среды), диаметр условного прохода (номинальный размер арматуры).

Запорная арматура. Назначение запорной арматуры. Надежность перекрытия смежных участков трубопровода.

Основные узлы запорной арматуры: запорное устройство, привод и система управления.

Назначение запорного устройства. Конструктивные особенности запорных устройств.

Виды и функции приводов: ручной, механический, электрический, пневматический, пневмогидравлический и гидравлический.

Назначение системы управления. Схемы управления арматурой.

Регулирующая арматура. Регулирующие краны, клапаны прямого и непрямого принципа действия.

Система регулирования мембранного, сильфонного или поршневого типа.

Классификация по регулируемому давлению.

Использование регулирующей арматуры на компрессорных станциях (КС) в системах пускового и топливного газа.

Общие требования, предъявляемые к запорной арматуре. Долговечность и надежность, герметичность. Обеспечение минимального гидравлического сопротивления, хорошей герметичности относительно окружающей среды, удобства обслуживания и ремонта, быстрого открытия и закрытия.

Соответствие диаметра запорного устройства диаметру трубопровода, к которому оно подсоединено.

Коррозионностойкость и взрывобезопасность. Высокая работоспособность.

Тема 2.4.2 Основные параметры, обозначение, маркировка арматуры

Основные параметры арматуры. Основные параметры запорной арматуры: условный проход и давление, виды соединений.

Условный проход – основная характеристика запорной арматуры (ГОСТ 28338 – 89). Величины условных проходов для стальных и чугунных труб, арматуры и аппаратов.

Условное давление – ГОСТ 356-80. Условные, рабочие и пробные давления для арматуры и соединительных частей трубопроводов, их зависимость от свойств металла и температуры среды.

Типы соединений арматуры с трубопроводами. Разъемные (муфтовые, цапковые и фланцевые) и неразъемные (сварные и паяные) соединения труб с аппаратом, сосудами или запорной арматурой.

Условные обозначения и маркировка запорной арматуры. Типы обозначений: по ГОСТу и отраслевым нормам ЦКБ А Главпромартуры.

Способы отличия трубопроводной арматуры по конструкции, по применяемым материалам. Условные обозначения промышленной арматуры. Цифровые и буквенные индексы. Обозначение «бк» (без колец), расшифровка. Римские цифры – различные варианты конструктивного исполнения основного изделия. Отличительные цвета для обозначения материала корпуса, крышки, сальников. Окраска привода. Примеры условных обозначений запорной арматуры: 15кч22нж, 15кч916бр, 11с320бк и т.д. Вентиль 11-А-50-40: 11 – номер конструктивного типа; А – исполнение; 50 – условный проход, мм; 40 – условное давление МПа.

Паспорт газовой арматуры. Техническая характеристика. Содержание маркировки (ГОСТ Р 52760–2007) на корпусе арматуры: товарный знак завода-изготовителя, условное давление, условный диаметр, стрелка, показывающая направление потока среды. Штамповка, клеймение или гравировка. Риски на торцах пробок кранов.

Тема 2.4.3 **Виды запорной арматуры**

Краны. Классификация, принцип работы, конструктивные особенности, требования к эксплуатации. Основные виды запорной арматуры: краны, задвижки, вентили, клапаны.

Кран – запорное устройство, в котором подвижная деталь затвор, имеет форму тела вращения с отверстием для пропуса рабочей среды.

Классификация кранов, применяемых на МГ по:

- виду затвора: пробковые и шаровые;
- виду привода: механический, пневматический, гидравлический, пневмогидравлический, электрический, ручной;
- виду управления: местное, дистанционное и автоматическое;
- размеру проходного сечения и подсоединяемого газопровода: равнопроходные, неравнопроходные;
- месту установки на МГ: в подземном (безколодезном) и надземном исполнении.

Преимущества кранов по сравнению с другими видами запорной арматуры: компактность, прямоточное движение потока газа через отверстие в шаре крана, отсутствие больших гидравлических сопротивлений.

Отечественные и импортные краны. Конструкции и типоразмеры кранов.

Отечественные равнопроходные шаровые краны с дистанционным управлением, их конструкция и отличие от кранов для бесколодезной установки. Классификация и принцип работы шаровых кранов. Условные диаметры отечественных запорных кранов с шаровым затвором.

Классификация импортных кранов, их устройство.

Особенности применения стальных кранов для бесколодезной установки отечественного или импортного производства, присоединяемых к трубам при помощи сварки на линейной части магистральных газопроводов.

Эксплуатация запорных кранов с шаровыми затворами. Основные типы запорных кранов с шаровыми затворами. Распространение запорных кранов с шаровым затвором на МГ в качестве запорно-отключающих устройств сепараторов, пылеуловителей, камер пуска и приема очистных поршней, свечей обвязок узлов подключения КС, различного рода перемычках, обвязках газоперекачивающих агрегатов.

Приводы шаровых кранов. Типы приводов, виды управления запорными кранами. Принципиальные схемы систем управления. Конструктивные особенности. Преимущества и недостатки отечественных и импортных приводов.

Управление кранами, конструкция узлов управления. Конструкция узлов управления – электропневматический узел управления ЭПУУ-5-11, блок управления (БУП) (Уфимский приборостроительный завод). Программы, обеспечивающие герметизацию крана после закрытия. Особенности конструкции узлов управления разного типа.

Конструкция пневматического комплекса «Момент-1» для дистанционного и местного управления пневматическими и пневмогидравлическими шаровыми и пробковыми кранами.

Требования, предъявляемые к запорным кранам. Основные требования:

прочность, надежность, безотказность, герметичность, наличие системы управления для оперативного открытия и закрытия, возможность пропуска очистных устройств. Ремонтопригодность.

Технические характеристики запорных кранов (время перестановки, нормы герметичности). Факторы, влияющие на возникновение негерметичности запорных кранов. Порядок выявления и устранения причин негерметичности.

Условия обеспечения герметичности запорных кранов.

Основные правила эксплуатации запорных кранов, кранов-регуляторов.

Методы открытия запорных кранов различного диаметра, способы защиты работоспособности кранов-регуляторов в автоматическом режиме.

Задвижки. Принцип работы, конструктивные особенности. Задвижки – вид запорной арматуры. Классификация задвижек. Типы приводов задвижек.

Разновидности задвижек: полнопроходные (диаметры отверстий в проходах задвижек не сужают); с выдвигным и невыдвигным шпинделем.

Использование задвижек в газовой промышленности при оборудовании устья скважин, на промысловых сборных пунктах, магистральных и газораспределительных станциях и подземных хранилищах.

Применение задвижек в технологических обвязках конденсатосборников, метанольных и одоризационных установках; на линиях продувки пылеуловителей и фильтр-сепараторов; как ручные отсечные задвижки.

Особенности задвижек. Преимущества задвижек: незначительное гидравлическое сопротивление при полностью открытом проходе, отсутствие поворотов потока рабочей среды, простота обслуживания, относительно небольшая строительная длина, возможность подачи среды в любом направлении. Недостатки задвижек: небольшой допустимый перепад давлений на запорном устройстве, невысокая скорость срабатывания запорного устройства, возможность получения гидравлического удара в конце хода, трудность ремонта изношенных уплотнительных поверхностей запорного устройства при эксплуатации, сложность их изготовления.

Виды и устройство импортных задвижек.

Вентили. Принцип работы, конструктивные особенности. Вентиль – элемент запорной арматуры, в котором запорно-регулирующий элемент перемещается возвратно-поступательно и параллельно потоку газа.

Классификация вентиля по:

- конструкции;
- конструкции запорных органов;
- способу уплотнения шпинделя.

Характерные особенности вентиля:

- возможность работы при высоких перепадах давлений на золотнике;
- простота конструкции, обслуживания и ремонта;
- относительно небольшие габариты.

Сравнение вентиля с другими видами запорной арматуры. Преимущества: возможность работы при высоких перепадах давлений на золотнике и при больших рабочих давлениях; простота конструкции, обслуживания и ремонта при эксплуатации; меньший ход золотника; относительно небольшие габаритные размеры и масса; возможность применения при высоких и сверхнизких температурах рабочей среды; герметичность перекрытия прохода; использование в качестве регулирующего органа; размещение на трубопроводе в любом положении; исключение возможности возникновения гидравлического удара.

Конструкция вентиля: корпус, затвор (золотник, кольцевое седло), верхняя крышка с сальниковым устройством, шпиндель. Привод вентиля (маховик со шпинделем). Назначение пары «винт-гайка». Монтаж вентиля. Достоинства и недостатки вентиля.

Использование вентиля на: линиях отбора импульсного газа и линиях отбора к щитам управления агрегатной и станционной системы управления; магистральных газопроводах, КС, ГРС.

Обратные клапаны. Назначение, принцип работы, конструктивные особенности. Обратные клапаны – запорные устройства, предназначенные для предотвращения обратного потока газа в трубопроводе. Обратные клапаны – как автоматические самодействующие предохранительные устройства.

Обратные клапаны, их конструкция. Основной узел – затвор обратного клапана, его функции. Установка обратных клапанов.

Классификация обратных клапанов по принципу действия. Шариковые обратные клапаны. Преимущества и недостатки поворотных клапанов. Демпфирующие устройства, демпфер простой и сложный.

Виды обратных клапанов, применяемых на МГ. Конструкция импортных обратных клапанов.

Предохранительные клапаны. Рычажно-грузовые, пружинные, импульсные. Малоподъемные и полноподъемные предохранительные клапаны.

Тема 2.4.4 Материалы и покрытия, применяемые в арматуре

Материалы, применяемые в арматуре. Зависимость материалов для запорной арматуры от условий эксплуатации и характера транспортируемого продукта. Роль свойств материалов при выборе арматуры.

Классификация арматуры по материалам с учетом требований, предъявляемых к корпусу, крышке, затвору и т.д.

Материалы для изготовления запорной арматуры: углеродистые и легированные стали, ковкий чугун, латунь, бронза, специальные сплавы. Особенности использования чугуна, бронзы, латуни и т.д. Использование специальных сплавов, нержавеющей стали, легированных молибденовых, ванадиевых и хромистых сталей для изготовления корпуса и крышек арматуры, предназначенных для работы в сложных условиях. Изготовление деталей запорного узла или затвора из специальных сталей, в том числе из высокоуглеродистых, хромистых и молибденовых сталей. Стеллит – для изготовления деталей запорного узла или затвора при содержании в транспортируемой среде абразивных частиц.

Материалы для уплотнительных поверхностей (кожа, эбонит, резина, винипласт, фторопласт, пластмасса и др.) Изготовление фланцев, шпинделей, клиньев и других частей запорной арматуры из углеродистой и легированной стали, серого и ковкого чугуна.

Прочностные и температурные характеристики применяемых сталей и уплотнительных поверхностей. Долговечность, стойкость к различным средам, температурным изменениям материалов мягких уплотнений. Технические требования к применяемым смазочным и демпферным гидрожидкостям, материалам.

Технические жидкости (масла) для гидросистем запорной арматуры.

Классификация, физико-химические свойства, методы контроля качества технических жидкостей (масел).

Совместимость с конструкционными материалами, смешиваемость, срок службы. Технические средства и технология заполнения гидросистем, нормы потребности.

Герметизирующие материалы. Устройства, применяемые для подачи герметизирующих материалов. Виды герметизирующих материалов, их классификация, рациональные и эффективные способы применения, нормы расхода.

Устройства для набивки герметизирующих материалов в арматуру, их классификация, принцип работы, особенности конструкции.

Осушительные материалы импульсного газа систем управления арматуры. Виды осушительных материалов. Виды технологий осушки, нормы осушки.

Методы контроля технического состояния. Конструкция фильтров – осушителей.

Защитные покрытия арматуры. Виды покрытий: консервационные, антикоррозионные, теплогидроизоляционные, огнезащитные. Классификация покрытий, методы контроля технического состояния, технология нанесения и ремонта.

Тема 2.4.5 Система технического обслуживания и диагностирования

запорной арматуры, планово-предупредительный ремонт

Планово-предупредительный ремонт (ППР) арматуры. Техническое обслуживание (ТО) запорной арматуры. Основные положения системы ППР запорной арматуры. Регламенты ППР, ведение графика. Виды ТО, содержание регламентных работ, методы ТО узлов и элементов кранов.

Ремонт запорной арматуры. План-график проведения ремонта запорной арматуры. Осуществление обслуживания и ремонта запорной арматуры в соответствии с инструкциями завода-изготовителя.

Виды ремонтов и межремонтного обслуживания: межремонтное обслуживание (МО), плановый осмотр (ПО), текущий ремонт (ТР), средний ремонт (СР), капитальный ремонт (КР). Планирование ремонтов. Основной технический документ для проведения ремонтов. Дефекты и неисправности шаровых кранов. Содержание дефектной ведомости: ремонтные работы, меры безопасности, работы по внедрению рациональных предложений, работы по реконструкции.

Планово-предупредительный ремонт запорных кранов с шаровым затвором. Организация и выполнение системы ППР.

Техническое обслуживание, средний и капитальный ремонты. Плановые осмотры и текущие ремонты кранов. Ревизия, регулирование и наладка импортных запорных кранов. «Положение о ППР линейной части и технологического оборудования МГ». Структура и длительность ремонтного цикла, межремонтного и межосмотровых периодов. Сроки службы деталей.

Диагностика запорной арматуры. Методы диагностики запорной арматуры. Определение неисправности в запорной арматуре.

Диагностические признаки, методы диагностирования герметичности затвора, элементов привода и узлов системы управления. Контроль технического состояния применяемых химических материалов и продуктов.

Тема 2.4.6 Характерные неполадки и неисправности в работе арматуры

Методы определения характерных неполадок и неисправностей в работе арматуры отечественного и импортного производства, способы их устранения.

Типичные неполадки и неисправности.

Тема 2.5 Стандартизация и контроль качества

Стандартизация, ее роль в повышении качества, ускорении научно-технического прогресса. Задачи стандартизации. Виды стандартов, их характеристика. Организация государственного надзора и ведомственного контроля за внедрением стандартов и качеством выполняемых работ. Ответственность предприятия за выпуск продукции, не соответствующей ТУ и стандартам.

Задачи метрологической службы. Значение обеспечения единства мер и методов измерений. Основные метрологические термины и определения. Измерения, встречающиеся в данной профессии, их назначение, краткая характеристика.

Принципы построения и основополагающие стандарты единой системы конструкторской документации. Виды технологической документации газотранспортного предприятия.

Система управления качеством выполняемых работ. Формы и методы контроля качества. Планирование повышения качества продукции. Организация технического контроля на предприятии. Экономическая эффективность повышения качества выполняемых работ, и меры поощрения за повышение качества.

Раздел 3 Практические занятия с применением компьютерных обучающих систем

Работа на персональном компьютере с автоматизированными обучающимися системами:

- «Запорная арматура»;
- «Слесарное дело».

**6.13 Тематический план и программа дисциплины
«Специальная технология»
слесарь-ремонтник 2, 3 разряды (переподготовка)**

Тематический план

| № п/п | Темы | Количество часов | |
|----------|---|------------------|--|
| | | Всего | в т.ч. на лабораторно-практические занятия * |
| | Введение | 2 | - |
| 1 | Ремонт узлов и механизмов оборудования, агрегатов и машин средней сложности | 50 | - |
| 1.1 | Организация и назначение ремонта промышленного оборудования | 2 | - |
| 1.2 | Технические измерения. Допуски и посадки | 8 | - |
| 1.2.1 | Измерительные инструменты | 2 | - |
| 1.2.2 | Точность обработки деталей, сборки узлов и механизмов | 2 | - |
| 1.2.3 | Допуски и посадки | 4 | - |
| 1.3 | Технология ремонта типовых деталей и узлов оборудования | 8 | - |
| 1.4 | Устройство и технология ремонта промышленного оборудования | 8 | - |
| 1.5 | Ремонт оборудования компрессорных станций с газоперекачивающими агрегатами | 16 | - |
| 1.5.1 | Общие сведения о компрессорной станции | 2 | - |
| 1.5.2 | Назначение, устройство и работа общестанционных систем КС | 2 | - |
| 1.5.3 | Технологические схемы работы КС с неполнонапорными и полнонапорными нагнетателями газа | 2 | - |
| 1.5.4 | Установки охлаждения газа и очистки газа | 2 | - |
| 1.5.5 | Конструкция газотурбинных агрегатов и центробежных нагнетателей газа | 4 | - |
| 1.5.6 | Технология производства ремонтных работ | 4 | - |
| 1.6 | Грузоподъемные машины, механизмы и приспособления | 2 | - |
| 1.7 | Масла, смазки и моющие средства | 4 | - |
| 2 | Профилактическое обслуживание узлов и механизмов оборудования, агрегатов и машин | 36 | - |

| № п/п | Темы | Количество часов | |
|----------|--|------------------|--|
| | | Всего | в т.ч. на лабораторно-практические занятия * |
| | средней сложности | | |
| 2.1 | Виды профилактического обслуживания | 12 | - |
| 2.2 | Виды и методы оценки износа деталей машин | 8 | - |
| 2.3 | Система технического обслуживания и диагностирования запорной арматуры, планово-предупредительный ремонт | 12 | - |
| 2.4 | Стандартизация и контроль качества | 4 | - |
| 3 | Практические занятия с применением компьютерных обучающих систем** | | 4 |
| | Итого | 88 | 4 |

* Необходимость проведения лабораторно-практических занятий определяет преподаватель.
** Время, отведенное на практические занятия распределяется по темам разделов 1-2 тематического плана.

ПРОГРАММА

Введение

Значение газовой промышленности для экономики страны. Единая система газоснабжения России, ее составные части, основные показатели, органы управления.

Роль профессионального мастерства рабочих в обеспечении высокого качества продукции. Значение повышения квалификации рабочих для внедрения современных достижений науки и техники в целях повышения эффективности производства.

Значение высокого профессионального мастерства в обеспечении высокого качества выполняемых работ, повышения культурно-технического уровня рабочих.

Трудовая и технологическая дисциплина, культура труда рабочих.

Ознакомление с квалификационной характеристикой слесаря-ремонтника 3 разряда и программой обучения по дисциплине «Специальная технология».

Раздел 1 Ремонт узлов и механизмов оборудования, агрегатов и машин средней сложности

Тема 1.1 Организация и назначение ремонта промышленного оборудования

Структура ремонтных служб подразделений. Система планово-предупредительного ремонта. Понятия среднего, капитального ремонта и технического обслуживания. Характерные виды работ входящих в капитальный, средний ремонт и техническое обслуживание.

Условия долговечности и надежности работы машин и механизмов.

Причины износа и поломок промышленного оборудования. Характер износа деталей. Проводимые мероприятия по предупреждению износа машин и обеспечение их долговечности: рациональная эксплуатация, обслуживание оборудования, организация смазочного и ременного хозяйства и др.

Основы технической диагностики промышленного оборудования. Прогнозирование сроков возможных отказов. Определение технического состояния механизма или машины без разборки.

Изменение формы и размеров деталей оборудования в результате износа.

Понятие о допустимых пределах износа оборудования, его восстановлении и ремонте.

Производственный и технологический процессы ремонта. Виды и методы ремонта промышленного оборудования. Система планово-предупредительного ремонта (ППР). Виды обслуживания и ремонта оборудования, предусматриваемые системой планово-предупредительного ремонта.

Типы ремонтных производств. Организационные формы ремонта. Структура ремонтной службы на предприятии.

Тема 1.2 Технические измерения. Допуски и посадки

Тема 1.2.1 Измерительные инструменты

Назначение измерительного инструмента. Основные показатели средств и методов измерения: цена деления, интервал деления шкалы, точность отсчета.

Штриховые меры: эталон длины, линейные шкалы измерительных приборов (рулетки, измерительные линейки, складные метры, усадочные метры).

Общие понятия.

Правила пользования штриховыми мерами длины: рулеткой, измерительной линейкой, складным метром, усадочным метром.

Штангенинструменты: штангенциркуль, штангенрейсмас, штангенглубомер. Общие понятия.

Правила пользования штангенинструментом: штангенциркулем, штангенрейсмасом, штангенглубомером.

Микрометрические инструменты: микрометры для наружных измерений, микрометрические глубиномеры, микрометрические нутромеры. Общие понятия.

Правила пользования микрометрическим инструментом: микрометром для наружных измерений, микрометрическим глубиномером, микрометрическим нутромером.

Рычажно-механические приборы. Общие понятия.

Классификация рычажно-механических приборов: индикаторы часового типа, индикаторная стойка с магнитным основанием, индикаторные нутромеры, индикаторные глубиномеры. Правила пользования.

Приборы для измерения углов и конусов: угольники для проверки прямых углов, угловые плитки, угломер с нониусом. Общие понятия.

Приборы для контроля плоскостности и прямолинейности: плиты, линейки, уровни.

Приборы для контроля чистоты поверхности.

Калибры: для контроля валов, отверстий. Щупы.

Тема 1.2.2 Точность обработки деталей, сборки узлов и механизмов

Точность обработки, чистота поверхности. Технологический процесс сборки. Резьбовые соединения. Неразъемные соединения. Подвижные соединения.

Технологический процесс изготовления и сборки простых деталей и узлов.

Основные элементы технологического процесса механической обработки деталей. Выбор заготовки. Последовательность обработки. Технологические карты слесарной и токарной обработки. Процесс сборки. Методы сборки узлов и деталей.

Разновидности неподвижных разъемных соединений. Способы получения. Сборка подвижных соединений.

Тема 1.2.3 Допуски и посадки

Охватывающая и охватываемая поверхности. Номинальный размер.

Значение натягов. Наибольший и наименьший натяг. Значение зазоров.

Наибольший и наименьший зазор. Предельные размеры: наибольший и наименьший. Допуск размера.

Система допусков и посадок. Отверстие и вал. Группы посадок: с зазором (подвижные), с натягом (неподвижные), переходные. Допуск посадки.

Виды посадок: ходовая, движения, скользящая, плотная, напряженная, глухая, тугая, прессовая, горячая. Области применения.

Примеры посадок в конструкциях газотурбинных агрегатов и нагнетателей газа.

Тема 1.3 Технология ремонта типовых деталей и узлов оборудования

Организация рабочего места и безопасность труда при выполнении ремонтных работ.

Технологическая документация на ремонт (восстановление) деталей и сборочных единиц, ее формы. Использование прогрессивных технологических процессов в ремонтном производстве.

Технологический процесс ремонта (восстановления) деталей и сборочных единиц механизмов и машин, его элементы. Технологическая дисциплина, ответственность за ее нарушение.

Технологии ремонта неподвижных соединений (резьбовых, штифтовых, шпоночных, шлицевых, сварных и др. соединений).

Технология ремонта деталей и механизмов машин и оборудования (валов, подшипников, шкивов, ременных, зубчатых и цепных передач, соединительных муфт, механизмов преобразования движения и др.). Подшипники. Классификация, виды подшипников качения, их конструктивные особенности,

характерный износ, требования по отбраковке: основные сведения о подшипниках качения. Основные указания по выбору подшипников качения. Монтаж, демонтаж и эксплуатация подшипников качения. Наиболее характерные виды износа подшипников качения, способы их определения (параметры отбраковки). Факторы, влияющие на повышенный износ подшипников качения.

Конструктивные особенности подшипников скольжения. Характерный износ, требования по отбраковке: Основные сведения о подшипниках скольжения. Основные указания по выбору подшипников скольжения, область их применения. Монтаж, демонтаж и эксплуатация подшипников скольжения. Наиболее характерные виды износа подшипников скольжения, способы их определения (параметры отбраковки). Факторы, влияющие на повышенный износ подшипников скольжения.

Уплотнительные устройства подвижных соединений. Общее определение и классификация уплотнений машинного оборудования. Виды уплотнений область их применения. Сальниковые уплотнения центробежных насосов, особенности конструкции, виды в зависимости от свойств перекачиваемой среды, область применения, технические условия на ремонт. Торцевые уплотнения машинного оборудования, область применения, особенности конструкции на примере одинарного торцевого уплотнения фирмы Flexibox RROL 0560 41 BYF 535, установки У-151. Общие технические требования при отбраковке и ремонте торцевых уплотнений. Щелевые уплотнения центробежных насосов, особенности конструкции. Лабиринтные уплотнения центробежных компрессоров, особенности конструкции.

Детали передач. Классификация и типы зубчатых передач (прямозубая, косозубая, червячная, гипоидная и т.д.), их назначение, область применения, преимущества и недостатки. Основные дефекты зубчатых передач. Методы их определения и способы восстановления. Клиноременные передачи: Виды, назначение и область применения клиноременных передач. Основные дефекты клиноременных передач. Способы регулирования и ремонта клиноременных передач.

Соединительные муфты. Основные четыре класса муфт (нерасцепляемые, управляемые, самодействующие и прочие). Основные группы муфт (механические, гидравлические, электромагнитные). Подгруппы (жесткие, компенсирующие или самоустанавливающиеся, упругие, предохранительные, обгонные и др.). Виды (фрикционные, разъемные, неразъемные с разрушаемым или неразрушаемым элементом и т.д.). По конструктивному исполнению (зубчатые, кулачковые, фрикционные, шариковые и др.). Общие технические требования при отбраковке и ремонте муфтовых соединений. Особенности конструкции и центровки используемых на АППЗ муфтовых соединений импортной поставки (гибкие муфты «METASTREAM», муфты зубчатые «COMELOR», муфты зубчатые «BORG WARNER»).

Приспособления и контрольно-измерительный инструмент.

Приспособления, инструменты и контрольно-измерительные приборы, применяемые при ремонте, правила пользования ими.

Средства измерения и контроля, общие сведения, перечень. Инструменты для контроля плоскостности и параллельности – лекальные и поверочные линейки.

Поверочные плиты. Угольники. Щупы. Плоскопараллельные концевые меры длины. Решение примеров по карточкам, по пользованию плоскопараллельными концевыми мерами длины. Угловые призматические меры. Синусная линейка. Угломеры.

Штангенинструмент. его типы и применения. ШЦ-1, конструкция и правила пользования. ШЦ-2, конструкция и правила пользования. ШЦ-3, конструкция и правила пользования. Штангенглубиномер. Штангенрейсмус. Калибры и шаблоны.

Тема 1.4 Устройство и технология ремонта промышленного оборудования

Виды и типы механического оборудования (станки, машины, механизмы), являющиеся объектом ремонтных работ на предприятии.

Определение машинного, виды машинного оборудования. Понятие «машина», «агрегат» и «установка».

Классификация технологического оборудования НППЗ: основное технологическое оборудование, применяемое на НППЗ для проведения технологических процессов: колонны, печи, теплообменники и т.д.

Колонное оборудование: классификация, назначение и принцип действия колонного оборудования. Износ аппаратов колонного типа, технология ремонта. Чистка аппаратов от отложений. Основные операции по ремонту корпусов и внутренних устройств колонных аппаратов. Испытание аппаратов после ремонта. Техника безопасности при ремонте колонных аппаратов.

Теплообменное оборудование: классификация, назначение и принцип теплообменного оборудования. Износ теплообменного оборудования. Чистка аппаратов. Технология ремонта кожухотрубчатых теплообменников жесткой конструкции и с плавающей головкой. Основные операции при ремонте теплообменного оборудования. Техника безопасности при ремонте теплообменных аппаратов.

Технологические печи: классификация, назначение и принцип действия трубчатых печей. Основные узлы и детали. Их устройство и назначение. Износ, основные дефекты и технология ремонта трубчатых печей. Чистка внутренней и наружной поверхности трубчатого змеевика. Основные операции при ремонте печей. Техника безопасности при ремонте трубчатых печей.

Назначение оборудования, устройство и техническая характеристика.

Взаимодействие отдельных сборочных единиц, нормы точности технологического и вспомогательного оборудования, его назначение и применение.

Подробное изучение отдельных типов оборудования, которое обучающимся предстоит отремонтировать.

Назначение и классификация арматуры. Классификация арматуры по назначению и принципу действия. Основные понятия Дусл., Русл., Драсч., Ррасч., Рисп. Окраска арматуры. Маркировка.

Конструктивное устройство и принцип действия запорной арматуры.

Устройство и принцип действия задвижки, вентиля, крана. Достоинства и недостатки каждого вида арматуры.

Шаровые краны. Конструктивное устройство и принцип действия. Ревизия и обслуживание арматуры. Виды износа и дефекты кранов и задвижек. Ремонт запорной арматуры. Маркировка паст для притирки уплотнительных поверхностей арматуры.

Испытание арматуры. Испытание корпуса арматуры на плотность и прочность. Испытание запорного органа на герметичность. Предохранительный клапан. Назначение, устройство и принцип действия ППК. Ревизия и обслуживание ППК. Испытание ППК. Тарировка ППК.

Конструкция деталей, сборочных единиц и механизмов оборудования, их назначение, взаимодействие, характеристика условий работы, износа и способы ремонта. Диагностика и контроль работоспособности узлов и механизмов промышленного оборудования. Разбор кинематических схем. Паспортизация оборудования.

Документация, используемая при выполнении ремонта оборудования.

Ремонтные чертежи.

Порядок проверки оборудования при подготовке его к ремонту: внешний осмотр, испытание машины на холостом ходу, определение наличия неисправностей и дефектов, оценка состояния смазочных и защитных устройств. Составление ведомости дефектов и акта. Составление графика ремонта.

Последовательность проведения ремонтных работ промышленного оборудования: установление последовательности разборки оборудования; разборка механизмов на сборочные единицы и детали; промывка; определение характера и величины износа, их дефектов; ремонт деталей, сборка механизмов с подгонкой деталей; проверка и регулирование.

Технологический процесс ремонта оборудования (на примере конкретного станка, машины, механизма). Организация рабочего места. Безопасность труда.

Тема 1.5 Ремонт оборудования компрессорных станций с газоперекачивающими агрегатами

Тема 1.5.1 Общие сведения о компрессорной станции

Классификация газопроводов. Компрессорная станция. Типы компрессорных станций по виду привода. Газораспределительная станция. Подготовка газа к транспорту. Очистка газа от механических примесей. Осушка газа. Одоризация газа.

Система планово-предупредительных ремонтов. Цели и задачи планово-предупредительных ремонтов. Виды планово-предупредительных ремонтов,

плановый осмотр, текущий, средний и капитальный ремонт. Потребность в материалах и запасных частях для выполнения соответствующих работ.

Приспособления и инструменты, применяемые при разборке, сборке, подъеме, съеме, счете и запрессовке узлов и деталей газоперекачивающих агрегатов.

Тема 1.5.2 Назначение, устройство и работа общестанционных систем КС

Назначение компрессорных станций. Головные компрессорные станции.

Дожимные компрессорные станции. Линейные компрессорные станции. Станции подземного хранения газа. Принципиальная схема расположения КС вдоль трассы магистрального газопровода. Принципиальная схема компоновки оборудования линейной КС. Назначение устройство и работа общестанционных систем компрессорной станции. Узел подключения. Камера запуска и приема очистного устройства. Установка очистки технологического газа. Установка охлаждения технологического газа. Газоперекачивающие агрегаты. Технологические трубопроводы обвязки. Запорная арматура обвязки. Блок подготовки пускового, топливного и импульсного газа. Энергетическое оборудование.

Вспомогательное оборудование. Главный щит управления и система телемеханики.

Тема 1.5.3 Технологические схемы работы КС с неполнонапорными и полнонапорными нагнетателями газа

Устройство и работа технологической схемы группы ГПА с неполнонапорными нагнетателями. Назначение и устройство узла подключения. Проходные, охранные, перепускные, свечные краны. Большое станционное кольцо.

Узел 6-х кранов. Устройство и назначение крановой обвязки нагнетателя. Работа технологической схемы с неполнонапорными нагнетателями в обычном режиме. Работа технологической схемы при пуске и останове агрегата. Устройство и работа технологической схемы группы ГПА с полнонапорными нагнетателями.

Устройство и назначение крановой обвязки нагнетателя. Работа технологической схемы с полнонапорными нагнетателями в обычном режиме. Работа технологической схемы при пуске и останове агрегата.

Тема 1.5.4 Установки охлаждения газа и очистки газа

Установка охлаждения технологического газа. Устройство и работа.

Установки охлаждения газа импортного производства. Установки охлаждения газа отечественного производства. Особенности конструкции, надежности и эффективности эксплуатации.

Системы очистки технологического газа. Источники загрязнения природного газа. Масляные пылеуловители. Устройство и работа. Циклонные пылеуловители. Устройство и работа. Фильтр-сепараторы. Устройство и работа.

Тема 1.5.5 Конструкция газотурбинных агрегатов и центробежных нагнетателей газа

Газотурбинные газоперекачивающие агрегаты с авиационным и судовым приводом. Назначение, общее устройство и принцип работы. Основные технические данные. Состав и размещение блоков, двигателя, нагнетателя. Требования к системам компрессорной станции и ГПА обеспечивающим работу двигателя.

Конструкция двигателя. Назначение, общие сведения об устройстве ГТУ.

Кинематическая схема, принцип работы ГТУ. Основные технические данные.

Силовая схема, узлы крепления установки. Основные режимы работы ГТУ.

Назначение, тип и общие сведения об устройстве двигателя. Тепловая схема, изменение основных параметров по газовоздушному тракту.

Конструкция входной части газовоздушного тракта двигателя. Передняя опора, откачивающий насос передней опоры. Обогрев входного направляющего аппарата. Размещение и крепление трубопроводов, агрегатов. Возможные неисправности и методы их устранения.

Компрессор. Работа компрессора. Назначение, тип, основные технические данные. Компрессор низкого давления, компрессор высокого давления.

Ротор, статор компрессоров. Средняя опора. Механизация компрессора. Отбор воздуха от компрессора. Возможные неисправности и методы их устранения.

Блок камеры сгорания. Назначение, тип, основные технические данные.

Принцип работы камеры сгорания, распределение потоков. Устройство блок камеры сгорания. Жаровая часть, наружный и внутренний корпуса, воспламенители, топливный коллектор. Особенности эксплуатации. Возможные неисправности и методы их устранения.

Турбина газогенератора. Работа турбины. Назначение, тип, основные технические данные. Турбина газогенератора – назначение и конструкция. Турбина высокого давления, турбина низкого давления. Охлаждение деталей турбины. Задняя опора газогенератора – назначение, конструкция. Трубопроводы, проходящие через ребра опоры. Возможные неисправности и методы их устранения.

Силовая (свободная) турбина. Назначение, конструкция, размещение основные технические данные. Ротор, сопловой аппарат, опора свободной турбины. Системы свободной турбины, трубопроводы проходящие через ребра опоры свободной турбины. Возможные неисправности и методы их устранения.

Коробки приводов. Назначение, состав, размещение. Размещение агрегатов на коробках приводов. Возможные неисправности и методы их устранения. Системы топливопитания и регулирования. Назначение, состав и общая

характеристика системы. Система топливопитания, система регулирования, масляная система системы автоматического регулирования. Особенности конструкции, назначение основных агрегатов: стопорного клапана, дозатора газа, регулятора оборотов, агрегаты управления механизацией компрессора агрегат управления регулируемого направляющего аппарата, агрегат командный, агрегат управления клапанами перепуска воздуха. Гидромеханическая система защиты двигателя от раскрутки ротора свободной турбины – назначение, состав, работа.

Возможные неисправности и методы их устранения.

Система запуска. Назначение, состав, общая характеристика системы запуска. Циклограммы запуска и холодной прокрутки. Конструкция агрегатов: стартера, блока автоматического запуска, Блока клапанов, агрегата зажигания со свечами. Работа системы запуска при запуске, холодной прокрутке, остановках. Возможные неисправности и методы их устранения.

Масляная система. Назначение, состав и общая характеристика системы.

Основные технические данные, применяемые масла. Принципиальная схема системы нагнетания масла, системы откачки масла, системы суфлирования масляных полостей. Назначение и конструкция агрегатов системы. Работа системы, особенности эксплуатации. Защита по падению уровня масла в расходном бачке маслобака двигателя. Возможные неисправности и методы их устранения.

Система контроля работы двигателя. Назначение, выполняемые функции и состав системы. Контролируемые параметры. Датчики, сигнализаторы, показывающие приборы, измерительная аппаратура. Особенности эксплуатации.

Система отбора воздуха. Назначение и схема отбора воздуха. Работа системы. Особенности эксплуатации. Возможные неисправности и методы их устранения.

Трубопроводы и металорукава. Соединения трубопроводов, материалы.

Возможные неисправности и методы их устранения.

Конструкция нагнетателей.

Назначение и основные технические данные, и эксплуатационные характеристики нагнетателя. Принцип работы нагнетателя.

Конструкция нагнетателя. Наружный корпус с крышками. Внутренний корпус, состоящий из газоприемной камеры, диафрагмы, диффузоров, входного направляющего аппарата, обратного направляющего аппарата. Ротор с двумя рабочими колесами, думмисом, диском упорного подшипника, втулками уплотнения, деталями зубчатой муфты. Уплотнение ротора нагнетателя. Опорный и опорно-упорный подшипники. Блок маслонасосов со встроенным редуктором, шестеренчатым насосом, винтовым насосом. Промвал, упругая муфта, зубчатая муфта, кожух муфты.

Система смазки нагнетателя и система уплотнения. Главный насос смазки, главный насос уплотнения, пусковой насос смазки, пусковой насос уплотнения, маслоотводчик, РПД-2М, предохранительные клапана, фильтры, редукционные клапана, дегазатор, маслобак, аккумуляторы пневмогидравлические, аппараты воздушного охлаждения масла, регулятор температуры, соединительные магистрали масла, газа, воздуха и дренажной системы.

Неисправности в работе нагнетателя и его систем и методы их устранения.

Отечественные стационарные ГПА.

Тепловая схема работы газотурбинного агрегата. Технические характеристики отечественных газотурбинных агрегатов и нагнетателей газа: мощность на муфте нагнетателя, коммерческая производительность нагнетателя, температура продуктов сгорания перед ТВД, скорости вращения ТВД и ТНД, степень сжатия в осевом компрессоре, расход воздуха через компрессор, КПД, давление пускового и топливного газа, вес в объеме поставки, в том числе вес роторов, крышек турбины, компрессора и нагнетателя.

Конструкция нагнетателей.

Установка газотурбинного агрегата на фундамент.

Корпус турбины. Внутренний и наружный корпус, тепловая изоляция.

Материал тепловой изоляции. Материал корпусов. Обоймы направляющих лопаток ТВД и ТНД. Крепление направляющих лопаток к обоймам. Материал обойм и направляющих лопаток.

Корпус осевого компрессора. Конструкция направляющих лопаток осевого компрессора и их крепление к корпусу. Материал корпуса осевого компрессора и лопаток.

Ротор турбокомпрессора. Конструкция рабочих лопаток осевого компрессора и ТВД. Крепление лопаток к ротору. Материал рабочих лопаток. Зазоры в проточной части осевого компрессора, ТВД и ТНД. Система охлаждения обойм турбины, рабочих и направляющих лопаток. Конструкция и назначение.

Передний блок турбокомпрессора. Назначение и конструкция узлов, входящих в передний блок.

Турбодетандер. Принцип работы. Конструкция рабочих и направляющих лопаток и их крепление к ротору и обойме турбодетандера. Зазоры в проточной части турбодетандера.

Валоповоротное устройство; его назначение, конструкция.

Ротор силовой турбины. Конструкция рабочих лопаток и их крепление к диску ротора. Материал рабочих лопаток.

Подшипники. Тип расточек подшипников, применяемых в ГТУ. Расположение опорных подушек подшипников и их регулирование при подъеме или опускании подшипника. Величина зазора в опорных и уплотнительных подшипниках и осевого разбега в упорных подшипниках.

Камера сгорания. Конструкция и назначение деталей камеры сгорания.

Фронтальное устройство с завихрителями, смеситель, горелки, жаровая труба, экран, переходный патрубок. Материал деталей камеры сгорания.

Регенератор. Конструкция и материал деталей регенератора. Способы опрессовки регенератора.

Редуктор. Корпус, зубчатое колесо, шестерня, подшипники. Материал узлов редуктора. Проверка биения, перекоса, центровка зубчатых пар.

Муфты. Муфты зубчатые с коронками для редукторных агрегатов, и с промежуточным валом для безредукторных агрегатов. Допуски на центровку валов нагнетателя и газотурбинного агрегата безредукторных агрегатов.

Система регулирования. Элементы системы регулирования: блок стопорного и регулирующего клапанов, регулятор скорости, пусковое устройство, регулятор скорости турбодетандера, скоростной золотник, электромагнитный выключатель, реле осевого сдвига, автоматы безопасности импеллер. Их назначение и принцип действия. Работа системы регулирования при пуске, нормальной работе и останове. Возможные неисправности и методы их устранения.

Общие сведения о центробежных нагнетателях. Принцип действия и назначение. Назначение и принцип действия основных элементов проточной части. Ступень нагнетателя. Изменение параметров и преобразование энергии рабочего тела. Схема подключения нагнетателя к газопроводу.

Основные технические характеристики нагнетателя: коммерческая производительность, степень сжатия, вес и т.д.

Масляная система нагнетателя. Конструкция и назначение узлов системы.

Маслопровод нагнетателя, аккумулятор масла, гидрозатвор и т.д.

Техническое обслуживание. Объем работ при выполнении техобслуживания.

Установка нагнетателя на фундамент и монтаж его агрегатов.

Центровка роторов двигателя и нагнетателя. Замеры, исправления и допуски на центровку.

Тема 1.5.6 Технология производства ремонтных работ

Организация рабочего места слесаря-ремонтника. Подготовка инструмента для ремонтных и слесарных работ.

Подготовка к вскрытию агрегата. Порядок вскрытия агрегата. Способы отворачивания пригоревшего крепежа. Отвертывание и завертывание шпилек.

Зачистка разъемов после вскрытия. Порядок вскрытия нагнетателя. Меры безопасности при вскрытии нагнетателя.

Грузоподъемные средства и механизмы. Блоки, лебедки ручные и электрические, тали ручные, электрические и пневматические. Домкраты механические и гидравлические. Их назначение и правила применения. Меры безопасности при работе с грузоподъемными механизмами.

Ревизия подшипников. Замер зазоров в опорных подшипниках по свинцовым выжимкам и осевого разбега в опорно-упорных подшипниках по индикаторам часового типа. Замер натяга вкладыша крышкой подшипника свинцовыми выжимками. Регулировка осевого разбега роторов и натяга подшипников.

Ремонт масляной системы и системы уплотнения нагнетателя. Ремонт центробежных и шестеренчатых масляных насосов системы смазки агрегата.

Проверка зазоров и осевого разбега в подшипниках, зазоров между крышками и торцами шестерен насоса и между вершинами зубьев и расточкой корпуса. Замена сальниковых уплотнений. Проверка центровки насоса с электродвигателем.

Ремонт винтовых насосов системы уплотнения нагнетателя. Замена самоподвижных сальников насоса. Ревизия блока клапанов насоса, проверка зазоров между винтами и расточными рубашками, осевого разбега винтов и центровки насоса с электродвигателем.

Ремонт маслоохладителей. Замена дефектных трубок. Опрессовка маслоохладителей.

Ремонт инжекторов.

Очистка маслопроводов и маслоохладителей химическим способом. Технология промывки и чистки маслопроводов и маслоохладителей.

Ремонт и опрессовка аппаратов воздушного охлаждения. Опрессовка регенераторов.

Тема 1.6 Грузоподъемные машины, механизмы и приспособления

Устройство и элементы подъемного механизма. Основные узлы подъемных механизмов.

Общие сведения о грузозахватных приспособлениях. Виды крюков. Петли, клещевые захваты. Грейферы.

Стальные проволочные канаты. Шарнирные грузовые цепи. Сравнительная характеристика канатов и цепей.

Блоки и полиспасты. Назначение и виды конструкции блоков. Сцепление и коэффициент полезного действия. Полиспаст, траверсы, их назначение и устройство.

Назначение привода подъемного механизма. Виды подъемных механизмов. Тяговые колеса. Ручной привод.

Устройства для удержания груза на весу. Общие сведения. Храповый механизм. Типы тормозов и принцип их работы. Колодочный и ленточный тормоза. Тормоза с осевым давлением.

Кран-балка с ручным и электрическим приводом. Ручные лебедки.

Домкраты, их назначение и устройство.

Тема 1.7 Масла, смазки и моющие средства

Смазочные материалы и их классификация. Жидкие смазочные масла, их деление и область применения.

Пластичные смазки. Свойства пластичных смазок. Основные преимущества пластичных смазок перед маслами. Классификация смазок: антифрикционные, консервативные и уплотнительные. Область применения различных видов смазок.

Моющие средства, их назначение, виды и способы применения.

Поверхностно-активные вещества.

Раздел 2 Профилактическое обслуживание узлов и механизмов оборудования, агрегатов и машин средней сложности

Тема 2.1 Виды профилактического обслуживания

Понятие технического обслуживания. Значение технического обслуживания. Виды технического обслуживания узлов и механизмов оборудования, агрегатов и машин средней сложности.

Замена, пригонка деталей, сборка и регулировка узлов. Замена или восстановление деталей – замена шпинделя и шпиндельных подшипников, подшипников качения, дисковых и конусных фрикционов, изношенных зубчатых колес, ходовых винтов и гаек (суппортов, кареток, траверс и т. п.), прижимных планок, клиньев, резцедержателей, пинолей, шпонок, крепежных деталей, замена валиков и шестерен насосов гидравлики и охлаждения, системы маслопроводов, цепных и ремонтных передач и т. п., сборка и регулировка узлов Техническое обслуживание конкретного типа (типов) промышленного оборудования применяемого на предприятии.

Тема 2.2 Виды и методы оценки износа деталей машин

Механическое, молекулярно-механическое и коррозионно-механическое изнашивание деталей и его профилактика.

Признаки определения износа деталей. Методы определения величины износа деталей.

Тема 2.3 Система технического обслуживания и диагностирования запорной арматуры, планово-предупредительный ремонт

Планово-предупредительный ремонт (ППР) арматуры. Техническое обслуживание (ТО) запорной арматуры. Основные положения системы ППР запорной арматуры. Регламенты ППР, ведение графика. Виды ТО, содержание регламентных работ, методы ТО узлов и элементов кранов.

Ремонт запорной арматуры. План-график проведения ремонта запорной арматуры. Осуществление обслуживания и ремонта запорной арматуры в соответствии с инструкциями завода-изготовителя.

Виды ремонтов и межремонтного обслуживания: межремонтное обслуживание (МО), плановый осмотр (ПО), текущий ремонт (ТР), средний ремонт (СР), капитальный ремонт (КР). Планирование ремонтов. Основной технический документ для проведения ремонтов. Дефекты и неисправности шаровых кранов. Содержание дефектной ведомости: ремонтные работы, меры безопасности, работы по внедрению рациональных предложений, работы по реконструкции.

Планово-предупредительный ремонт запорных кранов с шаровым затвором. Организация и выполнение системы планово-предупредительных ремонтов (ППР).

Техническое обслуживание, средний и капитальный ремонты. Плановые осмотры и текущие ремонты кранов. Ревизия, регулирование и наладка импортных запорных кранов. «Положение о ППР линейной части и технологического оборудования МГ». Структура и длительность ремонтного цикла, межремонтного и межсмотровых периодов. Сроки службы деталей.

Диагностика запорной арматуры. Методы диагностики запорной арматуры. Определение неисправности в запорной арматуре.

Диагностические признаки, методы диагностирования герметичности затвора, элементов привода и узлов системы управления. Контроль технического состояния применяемых химических материалов и продуктов.

Методы определения характерных неполадок и неисправностей в работе арматуры отечественного и импортного производства, способы их устранения.

Типичные неполадки и неисправности.

Тема 2.4 Стандартизация и контроль качества

Стандартизация, ее роль в повышении качества, ускорении научно-технического прогресса. Задачи стандартизации. Виды стандартов, их характеристика. Организация государственного надзора и ведомственного контроля за внедрением стандартов и качеством выполняемых работ. Ответственность предприятия за выпуск продукции, не соответствующей ТУ и стандартам.

Задачи метрологической службы. Значение обеспечения единства мер и методов измерений. Основные метрологические термины и определения. Измерения, встречающиеся в данной профессии, их назначение, краткая характеристика. Принципы построения и основополагающие стандарты единой системы конструкторской документации. Виды технологической документации газотранспортного предприятия. Система управления качеством выполняемых работ. Формы и методы контроля качества. Планирование повышения качества продукции. Организация технического контроля на предприятии. Экономическая эффективность повышения качества выполняемых работ, и меры поощрения за повышение качества.

Тема 3 Практические занятия с применением компьютерных обучающих систем

Работа на персональном компьютере с автоматизированными обучающимися системами:

- «Запорная арматура»;
- «Технологические установки компрессорного цеха».

**6.14 Тематический план и программа дисциплины
«Специальная технология»
слесарь-ремонтник 3 разряд (повышение квалификации)**

Тематический план

| № п/п | Темы | Количество часов | |
|----------|---|------------------|--|
| | | Всего | в т.ч. на лабораторно-практические занятия * |
| | Введение | 2 | - |
| 1 | Ремонт узлов и механизмов оборудования, агрегатов и машин средней сложности | 50 | - |
| 1.1 | Организация и назначение ремонта промышленного оборудования | 2 | - |
| 1.2 | Технические измерения. Допуски и посадки | 8 | - |
| 1.2.1 | Измерительные инструменты | 2 | - |
| 1.2.2 | Точность обработки деталей, сборки узлов и механизмов | 2 | - |
| 1.2.3 | Допуски и посадки | 4 | - |
| 1.3 | Технология ремонта типовых деталей и узлов оборудования | 8 | - |
| 1.4 | Устройство и технология ремонта промышленного оборудования | 8 | - |
| 1.5 | Ремонт оборудования компрессорных станций с газоперекачивающими агрегатами | 16 | - |
| 1.5.1 | Общие сведения о компрессорной станции | 2 | - |
| 1.5.2 | Назначение, устройство и работа общестанционных систем КС | 2 | - |
| 1.5.3 | Технологические схемы работы КС с неполнонапорными и полнонапорными нагнетателями газа | 2 | - |
| 1.5.4 | Установки охлаждения газа и очистки газа | 2 | - |
| 1.5.5 | Конструкция газотурбинных агрегатов и центробежных нагнетателей газа | 4 | - |
| 1.5.6 | Технология производства ремонтных работ | 4 | - |
| 1.6 | Грузоподъемные машины, механизмы и приспособления | 2 | - |
| 1.7 | Масла, смазки и моющие средства | 4 | - |
| 2 | Профилактическое обслуживание узлов и механизмов оборудования, агрегатов и машин | 36 | - |

| № п/п | Темы | Количество часов | |
|----------|--|------------------|--|
| | | Всего | в т.ч. на лабораторно-практические занятия * |
| | средней сложности | | |
| 2.1 | Виды профилактического обслуживания | 12 | - |
| 2.2 | Виды и методы оценки износа деталей машин | 8 | - |
| 2.3 | Система технического обслуживания и диагностирования запорной арматуры, планово-предупредительный ремонт | 12 | - |
| 2.4 | Стандартизация и контроль качества | 4 | - |
| 3 | Практические занятия с применением компьютерных обучающих систем** | | 4 |
| | Итого | 88 | 4 |

* Необходимость проведения лабораторно-практических занятий определяет преподаватель.
** Время, отведенное на практические занятия распределяется по темам разделов 1-2 тематического плана.

ПРОГРАММА

Введение

Значение газовой промышленности для экономики страны. Единая система газоснабжения России, ее составные части, основные показатели, органы управления.

Роль профессионального мастерства рабочих в обеспечении высокого качества продукции. Значение повышения квалификации рабочих для внедрения современных достижений науки и техники в целях повышения эффективности производства.

Значение высокого профессионального мастерства в обеспечении высокого качества выполняемых работ, повышения культурно-технического уровня рабочих.

Трудовая и технологическая дисциплина, культура труда рабочих.

Ознакомление с квалификационной характеристикой слесаря-ремонтника 3 разряда и программой обучения по дисциплине «Специальная технология».

Раздел 1 Ремонт узлов и механизмов оборудования, агрегатов и машин средней сложности

Тема 1.1 **Организация и назначение ремонта промышленного оборудования**

Структура ремонтных служб подразделений. Система планово-предупредительного ремонта. Понятия среднего, капитального ремонта и технического обслуживания. Характерные виды работ входящих в капитальный, средний ремонт и техническое обслуживание.

Условия долговечности и надежности работы машин и механизмов.

Причины износа и поломок промышленного оборудования. Характер износа деталей. Проводимые мероприятия по предупреждению износа машин и обеспечение их долговечности: рациональная эксплуатация, обслуживание оборудования, организация смазочного и ременного хозяйства и др.

Основы технической диагностики промышленного оборудования. Прогнозирование сроков возможных отказов. Определение технического состояния механизма или машины без разборки.

Изменение формы и размеров деталей оборудования в результате износа.

Понятие о допустимых пределах износа оборудования, его восстановлении и ремонте.

Производственный и технологический процессы ремонта. Виды и методы ремонта промышленного оборудования. Система планово-предупредительного ремонта (ППР). Виды обслуживания и ремонта оборудования, предусматриваемые системой планово-предупредительного ремонта.

Типы ремонтных производств. Организационные формы ремонта. Структура ремонтной службы на предприятии.

Тема 1.2 Технические измерения. Допуски и посадки

Тема 1.2.1 Измерительные инструменты

Назначение измерительного инструмента. Основные показатели средств и методов измерения: цена деления, интервал деления шкалы, точность отсчета.

Штриховые меры: эталон длины, линейные шкалы измерительных приборов (рулетки, измерительные линейки, складные метры, усадочные метры).

Общие понятия.

Правила пользования штриховыми мерами длины: рулеткой, измерительной линейкой, складным метром, усадочным метром.

Штангенинструменты: штангенциркуль, штангенрейсмас, штангенглубомер. Общие понятия.

Правила пользования штангенинструментом: штангенциркулем, штангенрейсмасом, штангенглубомером.

Микрометрические инструменты: микрометры для наружных измерений, микрометрические глубиномеры, микрометрические нутромеры. Общие понятия.

Правила пользования микрометрическим инструментом: микрометром для наружных измерений, микрометрическим глубиномером, микрометрическим нутромером.

Рычажно-механические приборы. Общие понятия.

Классификация рычажно-механических приборов: индикаторы часового типа, индикаторная стойка с магнитным основанием, индикаторные нутромеры, индикаторные глубиномеры. Правила пользования.

Приборы для измерения углов и конусов: угольники для проверки прямых углов, угловые плитки, угломер с нониусом. Общие понятия.

Приборы для контроля плоскостности и прямолинейности: плиты, линейки, уровни.

Приборы для контроля чистоты поверхности.
Калибры: для контроля валов, отверстий. Щупы.

Тема 1.2.2 Точность обработки деталей, сборки узлов и механизмов

Точность обработки, чистота поверхности. Технологический процесс сборки. Резьбовые соединения. Неразъемные соединения. Подвижные соединения.

Технологический процесс изготовления и сборки простых деталей и узлов.

Основные элементы технологического процесса механической обработки деталей. Выбор заготовки. Последовательность обработки. Технологические карты слесарной и токарной обработки. Процесс сборки. Методы сборки узлов и деталей.

Разновидности неподвижных разъемных соединений. Способы получения. Сборка подвижных соединений.

Тема 1.2.3 Допуски и посадки

Охватываемая и охватывающая поверхности. Номинальный размер.

Значение натягов. Наибольший и наименьший натяг. Значение зазоров.

Наибольший и наименьший зазор. Предельные размеры: наибольший и наименьший. Допуск размера.

Система допусков и посадок. Отверстие и вал. Группы посадок: с зазором (подвижные), с натягом (неподвижные), переходные. Допуск посадки.

Виды посадок: ходовая, движения, скользящая, плотная, напряженная, глухая, тугая, прессовая, горячая. Области применения.

Примеры посадок в конструкциях газотурбинных агрегатов и нагнетателей газа.

Тема 1.3 Технология ремонта типовых деталей и узлов оборудования

Организация рабочего места и безопасность труда при выполнении ремонтных работ.

Технологическая документация на ремонт (восстановление) деталей и сборочных единиц, ее формы. Использование прогрессивных технологических процессов в ремонтном производстве.

Технологический процесс ремонта (восстановления) деталей и сборочных единиц механизмов и машин, его элементы. Технологическая дисциплина, ответственность за ее нарушение.

Технологии ремонта неподвижных соединений (резьбовых, штифтовых, шпоночных, шлицевых, сварных и др. соединений).

Технология ремонта деталей и механизмов машин и оборудования (валов, подшипников, шкивов, ременных, зубчатых и цепных передач, соединительных муфт, механизмов преобразования движения и др.). Подшипники. Классификация, виды подшипников качения, их конструктивные особенности, характерный износ, требования по отбраковке: основные сведения о подшипниках качения. Основные указания по выбору подшипников качения. Монтаж,

демонтаж и эксплуатация подшипников качения. Наиболее характерные виды износа подшипников качения, способы их определения (параметры отбраковки). Факторы, влияющие на повышенный износ подшипников качения.

Конструктивные особенности подшипников скольжения. Характерный износ, требования по отбраковке: Основные сведения о подшипниках скольжения. Основные указания по выбору подшипников скольжения, область их применения. Монтаж, демонтаж и эксплуатация подшипников скольжения. Наиболее характерные виды износа подшипников скольжения, способы их определения (параметры отбраковки). Факторы, влияющие на повышенный износ подшипников скольжения.

Уплотнительные устройства подвижных соединений. Общее определение и классификация уплотнений машинного оборудования. Виды уплотнений область их применения. Сальниковые уплотнения центробежных насосов, особенности конструкции, виды в зависимости от свойств перекачиваемой среды, область применения, технические условия на ремонт. Торцевые уплотнения машинного оборудования, область применения, особенности конструкции на примере одинарного торцевого уплотнения фирмы Flexibox RROL 0560 41 BYF 535, установки У-151. Общие технические требования при отбраковке и ремонте торцевых уплотнений. Щелевые уплотнения центробежных насосов, особенности конструкции. Лабиринтные уплотнения центробежных компрессоров, особенности конструкции.

Детали передач. Классификация и типы зубчатых передач (прямозубая, косозубая, червячная, гипоидная и т.д.), их назначение, область применения, преимущества и недостатки. Основные дефекты зубчатых передач. Методы их определения и способы восстановления. Клиноременные передачи: Виды, назначение и область применения клиноременных передач. Основные дефекты клиноременных передач. Способы регулирования и ремонта клиноременных передач.

Соединительные муфты. Основные четыре класса муфт (нерасцепляемые, управляемые, самодействующие и прочие). Основные группы муфт (механические, гидравлические, электромагнитные). Подгруппы (жесткие, компенсирующие или самоустанавливающиеся, упругие, предохранительные, обгонные и др.). Виды (Фрикционные, разъемные, неразъемные с разрушаемым или неразрушаемым элементом и т.д.). По конструктивному исполнению (зубчатые, кулачковые, фрикционные, шариковые и др.). Общие технические требования при отбраковке и ремонте муфтовых соединений. Особенности конструкции и центровки используемых на АГПЗ муфтовых соединений импортной поставки (гибкие муфты «METASTREAM», муфты зубчатые «COMELOR», муфты зубчатые «BORG WARNER»).

Приспособления и контрольно-измерительный инструмент.

Приспособления, инструменты и контрольно-измерительные приборы, применяемые при ремонте, правила пользования ими.

Средства измерения и контроля, общие сведения, перечень. Инструменты для контроля плоскостности и параллельности – лекальные и поверочные линейки.

Поверочные плиты. Угольники. Щупы. Плоскопараллельные концевые меры длины. Решение примеров по карточкам, по пользованию плоскопараллельными концевыми мерами длины. Угловые призматические меры. Синусная линейка. Угломеры.

Штангенинструмент. его типы и применения. ШЦ-1, конструкция и правила пользования. ШЦ-2, конструкция и правила пользования. ШЦ-3, конструкция и правила пользования. Штангенглубиномер. Штангенрейсмус. Калибры и шаблоны.

Тема 1.4 Устройство и технология ремонта промышленного оборудования

Виды и типы механического оборудования (станки, машины, механизмы), являющиеся объектом ремонтных работ на предприятии.

Определение машинного, виды машинного оборудования. Понятие «машина», «агрегат» и «установка».

Классификация технологического оборудования НГПЗ: основное технологическое оборудование, применяемое на НГПЗ для проведения технологических процессов: колонны, печи, теплообменники и т.д.

Колонное оборудование: классификация, назначение и принцип действия колонного оборудования. Износ аппаратов колонного типа, технология ремонта. Чистка аппаратов от отложений. Основные операции по ремонту корпусов и внутренних устройств колонных аппаратов. Испытание аппаратов после ремонта. Техника безопасности при ремонте колонных аппаратов.

Теплообменное оборудование: классификация, назначение и принцип теплообменного оборудования. Износ теплообменного оборудования. Чистка аппаратов. Технология ремонта кожухотрубчатых теплообменников жесткой конструкции и с плавающей головкой. Основные операции при ремонте теплообменного оборудования. Техника безопасности при ремонте теплообменных аппаратов.

Технологические печи: классификация, назначение и принцип действия трубчатых печей. Основные узлы и детали. Их устройство и назначение. Износ, основные дефекты и технология ремонта трубчатых печей. Чистка внутренней и наружной поверхности трубчатого змеевика. Основные операции при ремонте печей. Техника безопасности при ремонте трубчатых печей.

Назначение оборудования, устройство и техническая характеристика.

Взаимодействие отдельных сборочных единиц, нормы точности технологического и вспомогательного оборудования, его назначение и применение.

Подробное изучение отдельных типов оборудования, которое обучающимся предстоит отремонтировать.

Назначение и классификация арматуры. Классификация арматуры по назначению и принципу действия. Основные понятия Дусл., Русл., Драсч., Ррасч., Рисп. Окраска арматуры. Маркировка.

Конструктивное устройство и принцип действия запорной арматуры.

Устройство и принцип действия задвижки, вентиля, крана. Достоинства и недостатки каждого вида арматуры.

Шаровые краны. Конструктивное устройство и принцип действия. Ревизия и обслуживание арматуры. Виды износа и дефекты кранов и задвижек. Ремонт запорной арматуры. Маркировка паст для притирки уплотнительных поверхностей арматуры.

Испытание арматуры. Испытание корпуса арматуры на плотность и прочность. Испытание запорного органа на герметичность. Предохранительный клапан. Назначение, устройство и принцип действия ППК. Ревизия и обслуживание ППК. Испытание ППК. Тарировка ППК.

Конструкция деталей, сборочных единиц и механизмов оборудования, их назначение, взаимодействие, характеристика условий работы, износа и способы ремонта. Диагностика и контроль работоспособности узлов и механизмов промышленного оборудования. Разбор кинематических схем. Паспортизация оборудования.

Документация, используемая при выполнении ремонта оборудования.

Ремонтные чертежи.

Порядок проверки оборудования при подготовке его к ремонту: внешний осмотр, испытание машины на холостом ходу, определение наличия неисправностей и дефектов, оценка состояния смазочных и защитных устройств. Составление ведомости дефектов и акта. Составление графика ремонта.

Последовательность проведения ремонтных работ промышленного оборудования: установление последовательности разборки оборудования; разборка механизмов на сборочные единицы и детали; промывка; определение характера и величины износа, их дефектов; ремонт деталей, сборка механизмов с подгонкой деталей; проверка и регулирование.

Технологический процесс ремонта оборудования (на примере конкретного станка, машины, механизма). Организация рабочего места. Безопасность труда.

Тема 1.5 Ремонт оборудования компрессорных станций с газоперекачивающими агрегатами

Тема 1.5.1 Общие сведения о компрессорной станции

Классификация газопроводов. Компрессорная станция. Типы компрессорных станций по виду привода. Газораспределительная станция. Подготовка газа к транспорту. Очистка газа от механических примесей. Сушка газа. Одоризация газа.

Система планово-предупредительных ремонтов. Цели и задачи планово-предупредительных ремонтов. Виды планово-предупредительных ремонтов, плановый осмотр, текущий, средний и капитальный ремонт. Потребность в материалах и запасных частях для выполнения соответствующих работ.

Приспособления и инструменты, применяемые при разборке, сборке, подъеме, съеме, счете и запрессовке узлов и деталей газоперекачивающих агрегатов.

Тема 1.5.2 Назначение, устройство и работа общестанционных систем КС

Назначение компрессорных станций. Головные компрессорные станции.

Дожимные компрессорные станции. Линейные компрессорные станции. Станции подземного хранения газа. Принципиальная схема расположения КС вдоль трассы магистрального газопровода. Принципиальная схема компоновки оборудования линейной КС. Назначение устройство и работа общестанционных систем компрессорной станции. Узел подключения. Камера запуска и приема очистного устройства. Установка очистки технологического газа. Установка охлаждения технологического газа. Газоперекачивающие агрегаты. Технологические трубопроводы обвязки. Запорная арматура обвязки. Блок подготовки пускового, топливного и импульсного газа. Энергетическое оборудование.

Вспомогательное оборудование. Главный щит управления и система телемеханики.

Тема 1.5.3 Технологические схемы работы КС с неполнонапорными и полнонапорными нагнетателями газа

Устройство и работа технологической схемы группы ГПА с неполнонапорными нагнетателями. Назначение и устройство узла подключения. Проходные, охранные, перепускные, свечные краны. Большое станционное кольцо.

Узел 6-х кранов. Устройство и назначение крановой обвязки нагнетателя. Работа технологической схемы с неполнонапорными нагнетателями в обычном режиме. Работа технологической схемы при пуске и останове агрегата. Устройство и работа технологической схемы группы ГПА с полнонапорными нагнетателями.

Устройство и назначение крановой обвязки нагнетателя. Работа технологической схемы с полнонапорными нагнетателями в обычном режиме. Работа технологической схемы при пуске и останове агрегата.

Тема 1.5.4 Установки охлаждения газа и очистки газа

Установка охлаждения технологического газа. Устройство и работа.

Установки охлаждения газа импортного производства. Установки охлаждения газа отечественного производства. Особенности конструкции, надежности и эффективности эксплуатации.

Системы очистки технологического газа. Источники загрязнения природного газа. Масляные пылеуловители. Устройство и работа. Циклонные пылеуловители. Устройство и работа. Фильтр-сепараторы. Устройство и работа.

Тема 1.5.5 Конструкция газотурбинных агрегатов и центробежных нагнетателей газа

Газотурбинные газоперекачивающие агрегаты с авиационным и судовым приводом. Назначение, общее устройство и принцип работы. Основные технические данные. Состав и размещение блоков, двигателя, нагнетателя. Требования к системам компрессорной станции и ГПА обеспечивающим работу двигателя.

Конструкция двигателя. Назначение, общие сведения об устройстве ГТУ.

Кинематическая схема, принцип работы ГТУ. Основные технические данные.

Силовая схема, узлы крепления установки. Основные режимы работы ГТУ.

Назначение, тип и общие сведения об устройстве двигателя. Тепловая схема, изменение основных параметров по газоздушному тракту.

Конструкция входной части газоздушного тракта двигателя. Передняя опора, откачивающий насос передней опоры. Обогрев входного направляющего аппарата. Размещение и крепление трубопроводов, агрегатов. Возможные неисправности и методы их устранения.

Компрессор. Работа компрессора. Назначение, тип, основные технические данные. Компрессор низкого давления, компрессор высокого давления.

Ротор, статор компрессоров. Средняя опора. Механизация компрессора. Отбор воздуха от компрессора. Возможные неисправности и методы их устранения.

Блок камеры сгорания. Назначение, тип, основные технические данные.

Принцип работы камеры сгорания, распределение потоков. Устройство блок камеры сгорания. Жаровая часть, наружный и внутренний корпуса, воспламенители, топливный коллектор. Особенности эксплуатации. Возможные неисправности и методы их устранения.

Турбина газогенератора. Работа турбины. Назначение, тип, основные технические данные. Турбина газогенератора – назначение и конструкция. Турбина высокого давления, турбина низкого давления. Охлаждение деталей турбины. Задняя опора газогенератора – назначение, конструкция. Трубопроводы, проходящие через ребра опоры. Возможные неисправности и методы их устранения.

Силовая (свободная) турбина. Назначение, конструкция, размещение основные технические данные. Ротор, сопловой аппарат, опора свободной турбины. Системы свободной турбины, трубопроводы проходящие через ребра опоры свободной турбины. Возможные неисправности и методы их устранения.

Коробки приводов. Назначение, состав, размещение. Размещение агрегатов на коробках приводов. Возможные неисправности и методы их устранения. Системы топливопитания и регулирования. Назначение, состав и общая характеристика системы. Система топливопитания, система регулирования, масляная система системы автоматического регулирования. Особенности конструкции, назначение основных агрегатов: стопорного клапана, дозатора газа, регулятора оборотов, агрегаты управления механизацией компрессора агрегат

управления регулируемого направляющего аппарата, агрегат командный, агрегат управления клапанами перепуска воздуха. Гидромеханическая система защиты двигателя от раскрутки ротора свободной турбины – назначение, состав, работа.

Возможные неисправности и методы их устранения.

Система запуска. Назначение, состав, общая характеристика системы запуска. Циклограммы запуска и холодной прокрутки. Конструкция агрегатов: стартера, блока автоматического запуска, Блока клапанов, агрегата зажигания со свечами. Работа системы запуска при запуске, холодной прокрутке, остановках. Возможные неисправности и методы их устранения.

Масляная система. Назначение, состав и общая характеристика системы.

Основные технические данные, применяемые масла. Принципиальная схема системы нагнетания масла, системы откачки масла, системы суфлирования масляных полостей. Назначение и конструкция агрегатов системы. Работа системы, особенности эксплуатации. Защита по падению уровня масла в расходном бачке маслобака двигателя. Возможные неисправности и методы их устранения.

Система контроля работы двигателя. Назначение, выполняемые функции и состав системы. Контролируемые параметры. Датчики, сигнализаторы, показывающие приборы, измерительная аппаратура. Особенности эксплуатации.

Система отбора воздуха. Назначение и схема отбора воздуха. Работа системы. Особенности эксплуатации. Возможные неисправности и методы их устранения.

Трубопроводы и металлорукава. Соединения трубопроводов, материалы.

Возможные неисправности и методы их устранения.

Конструкция нагнетателей.

Назначение и основные технические данные, и эксплуатационные характеристики нагнетателя. Принцип работы нагнетателя.

Конструкция нагнетателя. Наружный корпус с крышками. Внутренний корпус, состоящий из газоприемной камеры, диафрагмы, диффузоров, входного направляющего аппарата, обратного направляющего аппарата. Ротор с двумя рабочими колесами, думмисом, диском упорного подшипника, втулками уплотнения, деталями зубчатой муфты. Уплотнение ротора нагнетателя. Опорный и опорно-упорный подшипники. Блок маслонасосов со встроенным редуктором, шестеренчатым насосом, винтовым насосом. Промвал, упругая муфта, зубчатая муфта, кожух муфты.

Система смазки нагнетателя и система уплотнения. Главный насос смазки, главный насос уплотнения, пусковой насос смазки, пусковой насос уплотнения, маслоотводчик, РПД-2М, предохранительные клапана, фильтры, редукционные клапана, дегазатор, маслобак, аккумуляторы пневмогидравлические, аппараты воздушного охлаждения масла, регулятор температуры, соединительные магистрали масла, газа, воздуха и дренажной системы.

Неисправности в работе нагнетателя и его систем и методы их устранения.

Отечественные стационарные ГПА.

Тепловая схема работы газотурбинного агрегата. Технические характеристики отечественных газотурбинных агрегатов и нагнетателей газа:

мощность на муфте нагнетателя, коммерческая производительность нагнетателя, температура продуктов сгорания перед ТВД, скорости вращения ТВД и ТНД, степень сжатия в осевом компрессоре, расход воздуха через компрессор, КПД, давление пускового и топливного газа, вес в объеме поставки, в том числе вес роторов, крышек турбины, компрессора и нагнетателя.

Конструкция нагнетателей.

Установка газотурбинного агрегата на фундамент.

Корпус турбины. Внутренний и наружный корпус, тепловая изоляция.

Материал тепловой изоляции. Материал корпусов. Обоймы направляющих лопаток ТВД и ТНД. Крепление направляющих лопаток к обоймам. Материал обойм и направляющих лопаток.

Корпус осевого компрессора. Конструкция направляющих лопаток осевого компрессора и их крепление к корпусу. Материал корпуса осевого компрессора и лопаток.

Ротор турбокомпрессора. Конструкция рабочих лопаток осевого компрессора и ТВД. Крепление лопаток к ротору. Материал рабочих лопаток. Зазоры в проточной части осевого компрессора, ТВД и ТНД. Система охлаждения обойм турбины, рабочих и направляющих лопаток. Конструкция и назначение.

Передний блок турбокомпрессора. Назначение и конструкция узлов, входящих в передний блок.

Турбодетандер. Принцип работы. Конструкция рабочих и направляющих лопаток и их крепление к ротору и обойме турбодетандера. Зазоры в проточной части турбодетандера.

Валоповоротное устройство; его назначение, конструкция.

Ротор силовой турбины. Конструкция рабочих лопаток и их крепление к диску ротора. Материал рабочих лопаток.

Подшипники. Тип расточек подшипников, применяемых в ГТУ. Расположение опорных подушек подшипников и их регулирование при подъеме или опускании подшипника. Величина зазора в опорных и уплотнительных подшипниках и осевого разбега в упорных подшипниках.

Камера сгорания. Конструкция и назначение деталей камеры сгорания.

Фронтальное устройство с завихрителями, смеситель, горелки, жаровая труба, экран, переходный патрубок. Материал деталей камеры сгорания.

Регенератор. Конструкция и материал деталей регенератора. Способы опрессовки регенератора.

Редуктор. Корпус, зубчатое колесо, шестерня, подшипники. Материал узлов редуктора. Проверка биения, перекоса, центровка зубчатых пар.

Муфты. Муфты зубчатые с коронками для редукторных агрегатов, и с промежуточным валом для безредукторных агрегатов. Допуски на центровку валов нагнетателя и газотурбинного агрегата безредукторных агрегатов.

Система регулирования. Элементы системы регулирования: блок стопорного и регулирующего клапанов, регулятор скорости, пусковое устройство, регулятор скорости турбодетандера, скоростной золотник, электромагнитный выключатель, реле осевого сдвига, автоматы безопасности импеллер. Их назначение и принцип действия. Работа системы регулирования при пуске,

нормальной работе и останове. Возможные неисправности и методы их устранения.

Общие сведения о центробежных нагнетателях. Принцип действия и назначение. Назначение и принцип действия основных элементов проточной части. Ступень нагнетателя. Изменение параметров и преобразование энергии рабочего тела. Схема подключения нагнетателя к газопроводу.

Основные технические характеристики нагнетателя: коммерческая производительность, степень сжатия, вес и т.д.

Масляная система нагнетателя. Конструкция и назначение узлов системы.

Маслопровод нагнетателя, аккумулятор масла, гидрозатвор и т.д.

Техническое обслуживание. Объем работ при выполнении техобслуживания.

Установка нагнетателя на фундамент и монтаж его агрегатов.

Центровка роторов двигателя и нагнетателя. Замеры, исправления и допуски на центровку.

Тема 1.5.6 **Технология производства ремонтных работ**

Организация рабочего места слесаря-ремонтника. Подготовка инструмента для ремонтных и слесарных работ.

Подготовка к вскрытию агрегата. Порядок вскрытия агрегата. Способы отворачивания пригоревшего крепежа. Отвертывание и заворачивание шпилек.

Зачистка разъемов после вскрытия. Порядок вскрытия нагнетателя. Меры безопасности при вскрытии нагнетателя.

Грузоподъемные средства и механизмы. Блоки, лебедки ручные и электрические, тали ручные, электрические и пневматические. Домкраты механические и гидравлические. Их назначение и правила применения. Меры безопасности при работе с грузоподъемными механизмами.

Ревизия подшипников. Замер зазоров в опорных подшипниках по свинцовым выжимкам и осевого разбега в опорно-упорных подшипниках по индикаторам часового типа. Замер натяга вкладыша крышки подшипника свинцовыми выжимками. Регулировка осевого разбега роторов и натяга подшипников.

Ремонт масляной системы и системы уплотнения нагнетателя. Ремонт центробежных и шестеренчатых масляных насосов системы смазки агрегата.

Проверка зазоров и осевого разбега в подшипниках, зазоров между крышками и торцами шестерен насоса и между вершинами зубьев и расточкой корпуса. Замена сальниковых уплотнений. Проверка центровки насоса с электродвигателем.

Ремонт винтовых насосов системы уплотнения нагнетателя. Замена самоподвижных сальников насоса. Ревизия блока клапанов насоса, проверка зазоров между винтами и расточными рубашками, осевого разбега винтов и центровки насоса с электродвигателем.

Ремонт маслоохладителей. Замена дефектных трубок. Опрессовка маслоохладителей.

Ремонт инжекторов.

Очистка маслопроводов и маслоохладителей химическим способом. Технология промывки и чистки маслопроводов и маслоохладителей.

Ремонт и опрессовка аппаратов воздушного охлаждения. Опрессовка регенераторов.

Тема 1.6 Грузоподъемные машины, механизмы и приспособления

Устройство и элементы подъемного механизма. Основные узлы подъемных механизмов.

Общие сведения о грузозахватных приспособлениях. Виды крюков. Петли, клещевые захваты. Грейферы.

Стальные проволочные канаты. Шарнирные грузовые цепи. Сравнительная характеристика канатов и цепей.

Блоки и полиспасты. Назначение и виды конструкции блоков. Сцепление и коэффициент полезного действия. Полиспаст, траверсы, их назначение и устройство.

Назначение привода подъемного механизма. Виды подъемных механизмов. Тяговые колеса. Ручной привод.

Устройства для удержания груза на весу. Общие сведения. Храповый механизм. Типы тормозов и принцип их работы. Колодочный и ленточный тормоза. Тормоза с осевым давлением.

Кран-балка с ручным и электрическим приводом. Ручные лебедки. Домкраты, их назначение и устройство.

Тема 1.7 Масла, смазки и моющие средства

Смазочные материалы и их классификация. Жидкие смазочные масла, их деление и область применения.

Пластичные смазки. Свойства пластичных смазок. Основные преимущества пластичных смазок перед маслами. Классификация смазок: антифрикционные, консервативные и уплотнительные. Область применения различных видов смазок.

Моющие средства, их назначение, виды и способы применения.

Поверхностно-активные вещества.

Раздел 2 Профилактическое обслуживание узлов и механизмов оборудования, агрегатов и машин средней сложности

Тема 2.1 Виды профилактического обслуживания

Понятие технического обслуживания. Значение технического обслуживания. Виды технического обслуживания узлов и механизмов оборудования, агрегатов и машин средней сложности.

Замена, пригонка деталей, сборка и регулировка узлов. Замена или восстановление деталей – замена шпинделя и шпиндельных подшипников, подшипников качения, дисковых и конусных фрикционов, изношенных зубчатых колес, ходовых винтов и гаек (суппортов, кареток, траверс и т. п.), прижимных

планок, клиньев, резцедержателей, пинолей, шпонок, крепежных деталей, замена валиков и шестерен насосов гидравлики и охлаждения, системы маслопроводов, цепных и ремонтных передач и т. п., сборка и регулировка узлов Техническое обслуживание конкретного типа (типов) промышленного оборудования применяемого на предприятии.

Тема 2.2 **Виды и методы оценки износа деталей машин**

Механическое, молекулярно-механическое и коррозионно-механическое изнашивание деталей и его профилактика.

Признаки определения износа деталей. Методы определения величины износа деталей.

Тема 2.3 **Система технического обслуживания и диагностирования запорной арматуры, планово-предупредительный ремонт**

Планово-предупредительный ремонт (ППР) арматуры. Техническое обслуживание (ТО) запорной арматуры. Основные положения системы ППР запорной арматуры. Регламенты ППР, ведение графика. Виды ТО, содержание регламентных работ, методы ТО узлов и элементов кранов.

Ремонт запорной арматуры. План-график проведения ремонта запорной арматуры. Осуществление обслуживания и ремонта запорной арматуры в соответствии с инструкциями завода-изготовителя.

Виды ремонтов и межремонтного обслуживания: межремонтное обслуживание (МО), плановый осмотр (ПО), текущий ремонт (ТР), средний ремонт (СР), капитальный ремонт (КР). Планирование ремонтов. Основной технический документ для проведения ремонтов. Дефекты и неисправности шаровых кранов. Содержание дефектной ведомости: ремонтные работы, меры безопасности, работы по внедрению рациональных предложений, работы по реконструкции.

Планово-предупредительный ремонт запорных кранов с шаровым затвором. Организация и выполнение системы планово-предупредительных ремонтов (ППР).

Техническое обслуживание, средний и капитальный ремонты. Плановые осмотры и текущие ремонты кранов. Ревизия, регулирование и наладка импортных запорных кранов. «Положение о ППР линейной части и технологического оборудования МГ». Структура и длительность ремонтного цикла, межремонтного и межсмотровых периодов. Сроки службы деталей.

Диагностика запорной арматуры. Методы диагностики запорной арматуры. Определение неисправности в запорной арматуре.

Диагностические признаки, методы диагностирования герметичности затвора, элементов привода и узлов системы управления. Контроль технического состояния применяемых химических материалов и продуктов.

Методы определения характерных неполадок и неисправностей в работе арматуры отечественного и импортного производства, способы их устранения.

Типичные неполадки и неисправности.

Тема 2.4 Стандартизация и контроль качества

Стандартизация, ее роль в повышении качества, ускорении научно-технического прогресса. Задачи стандартизации. Виды стандартов, их характеристика. Организация государственного надзора и ведомственного контроля за внедрением стандартов и качеством выполняемых работ. Ответственность предприятия за выпуск продукции, не соответствующей ТУ и стандартам.

Задачи метрологической службы. Значение обеспечения единства мер и методов измерений. Основные метрологические термины и определения. Измерения, встречающиеся в данной профессии, их назначение, краткая характеристика. Принципы построения и основополагающие стандарты единой системы конструкторской документации. Виды технологической документации газотранспортного предприятия. Система управления качеством выполняемых работ. Формы и методы контроля качества. Планирование повышения качества продукции. Организация технического контроля на предприятии. Экономическая эффективность повышения качества выполняемых работ, и меры поощрения за повышение качества.

Раздел 3 Практические занятия с применением компьютерных обучающих систем

Работа на персональном компьютере с автоматизированными обучающимися системами:

- «Запорная арматура»;
- «Технологические установки компрессорного цеха».

**6.15 Тематический план и программа дисциплины
«Специальная технология»
слесарь-ремонтник 4 разряд (повышение квалификации)**

Тематический план

| № п/п | Темы | Количество часов | |
|----------|---|------------------|--|
| | | Всего | в т.ч. на лабораторно-практические занятия * |
| | Введение | 2 | - |
| 1 | Ремонт сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов | 48 | - |
| 1.1 | Организация и назначение ремонта промышленного оборудования | 4 | - |
| 1.2 | Технология ремонта сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов | 8 | - |
| 1.3 | Устройство и технология ремонта промышленного оборудования | 8 | - |
| 1.4 | Ремонт оборудования компрессорных станций с газоперекачивающими агрегатами | 26 | - |
| 1.4.1 | Общие сведения о компрессорной станции | 2 | - |
| 1.4.2 | Назначение, устройство и работа общестанционных систем КС | 2 | - |
| 1.4.3 | Технологические схемы работы КС с неполнонапорными и полнонапорными нагнетателями газа | 4 | - |
| 1.4.4 | Установки охлаждения и очистки газа | 2 | - |
| 1.4.5 | Конструкция газотурбинных агрегатов и центробежных нагнетателей газа | 8 | - |
| 1.4.6 | Технология производства ремонтных работ | 4 | - |
| 1.4.7 | Технология ремонта КС | 4 | - |
| 1.5 | Масла, смазки и моющие средства | 2 | - |
| 2 | Техническое обслуживание сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов | 54 | - |
| 2.1 | Виды технического обслуживания | 4 | - |
| 2.2 | Виды и методы оценки износа деталей машин | 8 | - |
| 2.3 | Профилактическое обслуживание сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов | 12 | - |
| 2.4 | Обследование и ремонт оборудования КС, | 12 | - |

| № п/п | Темы | Количество часов | |
|--|--|------------------|--|
| | | Всего | в т.ч. на лабораторно-практические занятия * |
| | повышение качества, обеспечение надежности и безопасности | | |
| 2.5 | Эксплуатация и техническое обслуживание трубопроводной арматуры | 16 | - |
| 2.5.1 | Общие сведения о трубопроводной арматуре | 2 | - |
| 2.5.2 | Основные параметры, обозначение, маркировка арматуры | 2 | - |
| 2.5.3 | Виды запорной арматуры | 4 | - |
| 2.5.4 | Материалы и покрытия, применяемые в арматуре | 4 | - |
| 2.5.5 | Система технического обслуживания и диагностирования запорной арматуры, планово-предупредительный ремонт | 4 | - |
| 2.6 | Стандартизация и контроль качества | 2 | - |
| 3 | Практические занятия с применением компьютерных обучающих систем** | | 8 |
| | Итого | 104 | 8 |
| * Необходимость проведения лабораторно-практических занятий определяет преподаватель. | | | |
| ** Время, отведенное на практические занятия распределяется по темам разделов 1-2 тематического плана. | | | |

ПРОГРАММА

Введение

Значение газовой промышленности для экономики страны. Единая система газоснабжения России, ее составные части, основные показатели, органы управления.

Роль профессионального мастерства рабочих в обеспечении высокого качества продукции. Значение повышения квалификации рабочих для внедрения современных достижений науки и техники в целях повышения эффективности производства.

Значение высокого профессионального мастерства в обеспечении высокого качества выполняемых работ, повышения культурно-технического уровня рабочих.

Трудовая и технологическая дисциплина, культура труда рабочих.

Ознакомление с квалификационной характеристикой слесаря-ремонтника 4 разряда и программой обучения по дисциплине «Специальная технология».

Раздел 1 Ремонт сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов

Тема 1.1 Организация и назначение ремонта промышленного оборудования

Структура ремонтных служб подразделений. Система планово-предупредительного ремонта. Понятия среднего, капитального ремонта и технического обслуживания. Характерные виды работ входящих в капитальный, средний ремонт и техническое обслуживание.

Условия долговечности и надежности работы машин и механизмов.

Причины износа и поломок промышленного оборудования. Характер износа деталей. Проводимые мероприятия по предупреждению износа машин и обеспечение их долговечности: рациональная эксплуатация, обслуживание оборудования, организация смазочного и ременного хозяйства и др.

Основы технической диагностики промышленного оборудования. Прогнозирование сроков возможных отказов. Определение технического состояния механизма или машины без разборки.

Изменение формы и размеров деталей оборудования в результате износа.

Понятие о допустимых пределах износа оборудования, его восстановлении и ремонте.

Производственный и технологический процессы ремонта. Виды и методы ремонта промышленного оборудования. Система планово-предупредительного ремонта (ППР). Виды обслуживания и ремонта оборудования, предусматриваемые системой планово-предупредительного ремонта.

Типы ремонтных производств. Организационные формы ремонта. Структура ремонтной службы на предприятии.

Тема 1.2 Технология ремонта сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов

Организация рабочего места и безопасность труда при выполнении ремонтных работ.

Технологическая документация на ремонт (восстановление) деталей и сборочных единиц, ее формы. Использование прогрессивных технологических процессов в ремонтном производстве.

Технологический процесс ремонта (восстановления) деталей и сборочных единиц сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов, его элементы. Технологическая дисциплина, ответственность за ее нарушение.

Технологии ремонта неподвижных соединений (резьбовых, штифтовых, шпоночных, шлицевых, сварных и др. соединений).

Технология ремонта деталей и механизмов машин и оборудования (валов, подшипников, шкивов, ременных, зубчатых и цепных передач, соединительных муфт, механизмов преобразования движения и др.). Подшипники. Классификация, виды подшипников качения, их конструктивные особенности, характерный износ, требования по отбраковке: основные сведения о подшипниках

качения. Основные указания по выбору подшипников качения. Монтаж, демонтаж и эксплуатация подшипников качения. Наиболее характерные виды износа подшипников качения, способы их определения (параметры отбраковки). Факторы, влияющие на повышенный износ подшипников качения.

Конструктивные особенности подшипников скольжения. Характерный износ, требования по отбраковке: Основные сведения о подшипниках скольжения. Основные указания по выбору подшипников скольжения, область их применения. Монтаж, демонтаж и эксплуатация подшипников скольжения. Наиболее характерные виды износа подшипников скольжения, способы их определения (параметры отбраковки). Факторы, влияющие на повышенный износ подшипников скольжения.

Уплотнительные устройства подвижных соединений. Общее определение и классификация уплотнений машинного оборудования. Виды уплотнений область их применения. Сальниковые уплотнения центробежных насосов, особенности конструкции, виды в зависимости от свойств перекачиваемой среды, область применения, технические условия на ремонт. Торцевые уплотнения машинного оборудования, область применения, особенности конструкции на примере одинарного торцевого уплотнения фирмы Flexibox RROL 0560 41 BYF 535, установки У-151. Общие технические требования при отбраковке и ремонте торцевых уплотнений. Щелевые уплотнения центробежных насосов, особенности конструкции. Лабиринтные уплотнения центробежных компрессоров, особенности конструкции.

Детали передач. Классификация и типы зубчатых передач, их назначение, область применения, преимущества и недостатки. Основные дефекты зубчатых передач. Методы их определения и способы восстановления. Клиноременные передачи: виды, назначение и область применения клиноременных передач.

Основные дефекты клиноременных передач. Способы регулирования и ремонта клиноременных передач.

Соединительные муфты. Основные четыре класса муфт (нерасцепляемые, управляемые, самодействующие и прочие). Основные группы муфт (механические, гидравлические, электромагнитные). Подгруппы (жесткие, компенсирующие или самоустанавливающиеся, упругие, предохранительные, обгонные и др.). Виды (Фрикционные, разъемные, неразъемные с разрушаемым или неразрушаемым элементом и т.д.). По конструктивному исполнению (зубчатые, кулачковые, фрикционные, шариковые и др.). Общие технические требования при отбраковке и ремонте муфтовых соединений. Особенности конструкции и центровки используемых на АГПЗ муфтовых соединений импортной поставки (гибкие муфты «METASTREAM», муфты зубчатые «COMELOR», муфты зубчатые «BORG WARNER»).

Тема 1.3 Устройство и технология ремонта промышленного оборудования

Виды и типы механического оборудования (станки, машины, механизмы), являющиеся объектом ремонтных работ на предприятии.

Определение машинного, виды машинного оборудования. Понятие «машина», «агрегат» и «установка».

Сборка насосов. Испытания. Ротор центробежного насоса. Общие положения. Рабочие колеса. Разгрузочные устройства. Валы. Подшипники качения. Подшипники скольжения. Подшипники упорные. Концевые уплотнения валов. Сальниковые уплотнения. Манжетные уплотнения. Торцевые уплотнения. Вторичные уплотнения и пружины. Корпусные детали насоса. Соединительные муфты. Втулочно-пальцевые муфты. Зубчатые муфты. Упругие муфты. Ремонт муфт. Центровка насосного агрегата. Масляная система. Вибрация. Общие положения. Источники вибрации. Кавитация. Безопасность труда при ремонте насосного оборудования.

Общие положения по устройству роторных, центробежных машин, компрессоров, газовых и паровых турбин. Корпус центробежной машины.

Диафрагмы (обратные направляющие аппараты и диффузоры). Ротор компрессора, турбины. Подшипники опорные, упорные, лабиринтные уплотнения, соединительные муфты, редукторы, центровка турбокомпрессорного агрегата, масляная система, охладители газа, газопроводы, паропроводы. Вибрация, причины, вызывающие вибрацию.

Классификация и устройство поршневых компрессоров, рама, коленчатый вал, подшипники вала, маховик, цилиндры, шатуны, шатунные болты, крейцкопф, штоки, поршни, система смазки, система охлаждения, предохранительное устройство, привод компрессора, обкатка компрессора и приемка его в эксплуатацию после ремонта.

Назначение оборудования, устройство и техническая характеристика. Взаимодействие отдельных сборочных единиц, нормы точности технологического и вспомогательного оборудования, его назначение и применение.

Подробное изучение отдельных типов оборудования, которое обучающимся предстоит отремонтировать.

Назначение и классификация арматуры. Классификация арматуры по назначению и принципу действия. Окраска арматуры. Маркировка.

Конструктивное устройство и принцип действия запорной арматуры. Устройство и принцип действия задвижки, вентиля, крана. Достоинства и недостатки каждого вида арматуры.

Шаровые краны. Конструктивное устройство и принцип действия. Ревизия и обслуживание арматуры. Виды износа и дефекты кранов и задвижек. Ремонт запорной арматуры. Маркировка паст для притирки уплотнительных поверхностей арматуры.

Испытание арматуры. Испытание корпуса арматуры на плотность и прочность. Испытание запорного органа на герметичность. Предохранительный клапан. Назначение, устройство и принцип действия ППК. Ревизия и обслуживание ППК. Испытание ППК. Тарировка ППК.

Конструкция деталей, сборочных единиц и механизмов оборудования, их назначение, взаимодействие, характеристика условий работы, износа и способы ремонта. Диагностика и контроль работоспособности узлов и механизмов

промышленного оборудования. Разбор кинематических схем. Паспортизация оборудования.

Документация, используемая при выполнении ремонта оборудования. Ремонтные чертежи.

Порядок проверки оборудования при подготовке его к ремонту: внешний осмотр, испытание машины на холостом ходу, определение наличия неисправностей и дефектов, оценка состояния смазочных и защитных устройств. Составление ведомости дефектов и акта. Составление графика ремонта.

Последовательность проведения ремонтных работ промышленного оборудования: установление последовательности разборки оборудования; разборка механизмов на сборочные единицы и детали; промывка; определение характера и величины износа, их дефектов; ремонт деталей, сборка механизмов с подгонкой деталей; проверка и регулирование.

Технологический процесс ремонта оборудования (на примере конкретного станка, машины, механизма). Организация рабочего места. Безопасность труда.

Тема 1.4 Ремонт оборудования компрессорных станций с газоперекачивающими агрегатами

Тема 1.4.1 Общие сведения о компрессорной станции

Классификация газопроводов. Компрессорная станция. Типы компрессорных станций по виду привода. Газораспределительная станция. Подготовка газа к транспорту. Очистка газа от механических примесей. Сушка газа. Одоризация газа.

Система планово-предупредительных ремонтов. Цели и задачи плановопредупредительных ремонтов. Виды планово-предупредительных ремонтов, плановый осмотр, текущий, средний и капитальный ремонт. Потребность в материалах и запасных частях для выполнения соответствующих работ.

Приспособления и инструменты, применяемые при разборке, сборке, подъеме, съеме, счете и запрессовке узлов и деталей газоперекачивающих агрегатов.

Тема 1.4.2 Назначение, устройство и работа общестанционных систем КС

Назначение компрессорных станций. Головные компрессорные станции. Дожимные компрессорные станции. Линейные компрессорные станции. Станции подземного хранения газа. Принципиальная схема расположения КС вдоль трассы магистрального газопровода. Принципиальная схема компоновки оборудования линейной КС. Назначение устройство и работа общестанционных систем компрессорной станции. Узел подключения. Камера запуска и приема очистного устройства. Установка очистки технологического газа. Установка охлаждения технологического газа. Газоперекачивающие агрегаты. Технологические трубопроводы обвязки. Запорная арматура обвязки. Блок подготовки пускового,

топливного и импульсного газа. Энергетическое оборудование. Вспомогательное оборудование. Главный щит управления и система телемеханики.

Тема 1.4.3 Технологические схемы работы КС с неполнонапорными и полнонапорными нагнетателями газа

Устройство и работа технологической схемы группы ГПА с неполнонапорными нагнетателями. Назначение и устройство узла подключения. Проходные, охранные, перепускные, свечные краны. Большое стационарное кольцо. Узел 6-х кранов. Устройство и назначение крановой обвязки нагнетателя. Работа технологической схемы с неполнонапорными нагнетателями в обычном режиме. Работа технологической схемы при пуске и останове агрегата. Устройство и работа технологической схемы группы ГПА с полнонапорными нагнетателями.

Устройство и назначение крановой обвязки нагнетателя. Работа технологической схемы с полнонапорными нагнетателями в обычном режиме. Работа технологической схемы при пуске и останове агрегата.

Тема 1.4.4 Установки охлаждения и очистки газа

Установка охлаждения технологического газа. Устройство и работа.

Установки охлаждения газа импортного производства. Установки охлаждения газа отечественного производства. Особенности конструкции, надежности и эффективности эксплуатации.

Системы очистки технологического газа. Источники загрязнения природного газа. Масляные пылеуловители. Устройство и работа. Циклонные пылеуловители. Устройство и работа. Фильтры-сепараторы. Устройство и работа.

Тема 1.4.5 Конструкция газотурбинных агрегатов и центробежных нагнетателей газа

Газотурбинные газоперекачивающие агрегаты с авиационным и судовым приводом. Назначение, общее устройство и принцип работы. Основные технические данные. Состав и размещение блоков, двигателя, нагнетателя. Требования к системам компрессорной станции и ГПА обеспечивающим работу двигателя.

Конструкция двигателя. Назначение, общие сведения об устройстве ГТУ.

Кинематическая схема, принцип работы ГТУ. Основные технические данные.

Силовая схема, узлы крепления установки. Основные режимы работы ГТУ.

Назначение, тип и общие сведения об устройстве двигателя. Тепловая схема, изменение основных параметров по газовоздушному тракту.

Конструкция входной части газовоздушного тракта двигателя. Передняя опора, откачивающий насос передней опоры. Обогрев входного направляющего аппарата. Размещение и крепление трубопроводов, агрегатов. Возможные неисправности и методы их устранения.

Компрессор. Работа компрессора. Назначение, тип, основные технические данные. Компрессор низкого давления, компрессор высокого давления.

Ротор, статор компрессоров. Средняя опора. Механизация компрессора. Отбор воздуха от компрессора. Возможные неисправности и методы их устранения.

Блок камеры сгорания. Назначение, тип, основные технические данные.

Принцип работы камеры сгорания, распределение потоков. Устройство блок камеры сгорания. Жаровая часть, наружный и внутренний корпуса, воспламенители, топливный коллектор. Особенности эксплуатации. Возможные неисправности и методы их устранения.

Турбина газогенератора. Работа турбины. Назначение, тип, основные технические данные. Турбина газогенератора – назначение и конструкция. Турбина высокого давления, турбина низкого давления. Охлаждение деталей турбины. Задняя опора газогенератора – назначение, конструкция. Трубопроводы, проходящие через ребра опоры. Возможные неисправности и методы их устранения.

Силовая (свободная) турбина. Назначение, конструкция, размещение основные технические данные. Ротор, сопловой аппарат, опора свободной турбины. Системы свободной турбины, трубопроводы проходящие через ребра опоры свободной турбины. Возможные неисправности и методы их устранения.

Коробки приводов. Назначение, состав, размещение. Размещение агрегатов на коробках приводов. Возможные неисправности и методы их устранения. Системы топливопитания и регулирования. Назначение, состав и общая характеристика системы. Система топливопитания, система регулирования, масляная система системы автоматического регулирования. Особенности конструкции, назначение основных агрегатов: стопорного клапана, дозатора газа, регулятора оборотов, агрегаты управления механизацией компрессора агрегат управления регулируемого направляющего аппарата, агрегат командный, агрегат управления клапанами перепуска воздуха. Гидромеханическая система защиты двигателя от раскрутки ротора свободной турбины – назначение, состав, работа.

Возможные неисправности и методы их устранения.

Система запуска. Назначение, состав, общая характеристика системы запуска. Циклограммы запуска и холодной прокрутки. Конструкция агрегатов: стартера, блока автоматического запуска, блока клапанов, агрегата зажигания со свечами. Работа системы запуска при запуске, холодной прокрутке, остановках. Возможные неисправности и методы их устранения.

Масляная система. Назначение, состав и общая характеристика системы.

Основные технические данные, применяемые масла. Принципиальная схема системы нагнетания масла, системы откачки масла, системы суфлирования масляных полостей. Назначение и конструкция агрегатов системы. Работа системы, особенности эксплуатации. Защита по падению уровня масла в расходном бачке маслобака двигателя. Возможные неисправности и методы их устранения.

Система контроля работы двигателя. Назначение, выполняемые функции и состав системы. Контролируемые параметры. Датчики, сигнализаторы, показывающие приборы, измерительная аппаратура. Особенности эксплуатации.

Система отбора воздуха. Назначение и схема отбора воздуха. Работа системы. Особенности эксплуатации. Возможные неисправности и методы их устранения.

Трубопроводы и металлорукава. Соединения трубопроводов, материалы.

Возможные неисправности и методы их устранения.

Конструкция нагнетателей.

Назначение и основные технические данные, и эксплуатационные характеристики нагнетателей. Принцип работы нагнетателей.

Наружный корпус с крышками. Внутренний корпус, состоящий из газоприемной камеры, диафрагмы, диффузоров, входного направляющего аппарата, обратного направляющего аппарата. Ротор с двумя рабочими колесами, думмисом, диском упорного подшипника, втулками уплотнения, деталями зубчатой муфты. Уплотнение ротора нагнетателя. Опорный и опорно-упорный подшипники. Блок маслососов со встроенным редуктором, шестеренчатым насосом, винтовым насосом. Промвал, упругая муфта, зубчатая муфта, кожух муфты.

Система смазки нагнетателя и система уплотнения. Главный насос смазки, главный насос уплотнения, пусковой насос смазки, пусковой насос уплотнения, маслоотводчик, РПД-2М, предохранительные клапана, фильтры, редукционные клапана, дегазатор, маслобак, аккумуляторы пневмогидравлические, аппараты воздушного охлаждения масла, регулятор температуры, соединительные магистрали масла, газа, воздуха и дренажной системы.

Неисправности в работе нагнетателя и его систем и методы их устранения.

Отечественные стационарные ГПА.

Тепловая схема работы газотурбинного агрегата. Технические характеристики отечественных газотурбинных агрегатов и нагнетателей газа: мощность на муфте нагнетателя, коммерческая производительность нагнетателя, температура продуктов сгорания перед ТВД, скорости вращения ТВД и ТНД, степень сжатия в осевом компрессоре, расход воздуха через компрессор, КПД, давление пускового и топливного газа, вес в объеме поставки, в том числе вес роторов, крышек турбины, компрессора и нагнетателя.

Конструкция нагнетателей.

Установка газотурбинного агрегата на фундамент.

Корпус турбины. Внутренний и наружный корпус, тепловая изоляция.

Материал тепловой изоляции. Материал корпусов. Обоймы направляющих лопаток ТВД и ТНД. Крепление направляющих лопаток к обоймам. Материал обойм и направляющих лопаток.

Корпус осевого компрессора. Конструкция направляющих лопаток осевого компрессора и их крепление к корпусу. Материал корпуса осевого компрессора и лопаток.

Ротор турбокомпрессора. Конструкция рабочих лопаток осевого компрессора и ТВД. Крепление лопаток к ротору. Материал рабочих лопаток.

Зазоры в проточной части осевого компрессора, ТВД и ТНД. Система охлаждения обойм турбины, рабочих и направляющих лопаток. Конструкция и назначение.

Передний блок турбокомпрессора. Назначение и конструкция узлов, входящих в передний блок.

Турбодетандер. Принцип работы. Конструкция рабочих и направляющих лопаток и их крепление к ротору и обойме турбодетандера. Зазоры в проточной части турбодетандера.

Валоповоротное устройство; его назначение, конструкция.

Ротор силовой турбины. Конструкция рабочих лопаток и их крепление к диску ротора. Материал рабочих лопаток.

Подшипники. Тип расточек подшипников, применяемых в ГТУ.

Расположение опорных подушек подшипников и их регулирование при подъеме или опускании подшипника. Величина зазора в опорных и уплотнительных подшипниках и осевого разбега в упорных подшипниках.

Камера сгорания. Конструкция и назначение деталей камеры сгорания.

Фронтальное устройство с завихрителями, смеситель, горелки, жаровая труба, экран, переходный патрубок. Материал деталей камеры сгорания.

Регенератор. Конструкция и материал деталей регенератора. Способы опрессовки регенератора.

Редуктор. Корпус, зубчатое колесо, шестерня, подшипники. Материал узлов редуктора. Проверка биения, перекоса, центровка зубчатых пар. Муфты.

Муфты зубчатые с коронками для редукторных агрегатов, и с промежуточным валом для безредукторных агрегатов. Допуски на центровку валов нагнетателя и газотурбинного агрегата безредукторных агрегатов.

Система регулирования. Элементы системы регулирования: блок стопорного и регулирующего клапанов, регулятор скорости, пусковое устройство, регулятор скорости турбодетандера, скоростной золотник, электромагнитный выключатель, реле осевого сдвига, автоматы безопасности импеллер. Их назначение и принцип действия. Работа системы регулирования при пуске, нормальной работе и останове. Возможные неисправности и методы их устранения.

Общие сведения о центробежных нагнетателях. Принцип действия и назначение. Назначение и принцип действия основных элементов проточной части. Ступень нагнетателя. Изменение параметров и преобразование энергии рабочего тела. Схема подключения нагнетателя к газопроводу.

Основные технические характеристики нагнетателя: коммерческая производительность, степень сжатия, вес и т.д.

Масляная система нагнетателя. Конструкция и назначение узлов системы.

Маслопровод нагнетателя, аккумулятор масла, гидрозатвор и т.д.

Техническое обслуживание. Объем работ при выполнении техобслуживания.

Установка нагнетателя на фундамент и монтаж его агрегатов.

Центровка роторов двигателя и нагнетателя. Замеры, исправления и допуски на центровку.

Сдача в эксплуатацию.

Газотурбинные агрегаты импортного производства ГТК-10И и ГТИ-25И фирмы «Дженерал электрик» (США) и «Ново Пиньоне» (Италия). Технические характеристики газотурбинных агрегатов и нагнетателей газа.

Установка газотурбинного агрегата (ГТА) на фундаменте.

Воздухозаборная камера с устройством шумоглушения и подогрева циклового воздуха. Конструкция индивидуальных зданий для турбогенераторов.

Корпус турбины, обоймы направляющих лопаток ТВД и ТНД. Конструкция направляющих лопаток и их крепление к обоймам. Конструкция поворотного устройства направляющих лопаток ТНД.

Корпус осевого компрессора. Конструкция направляющих лопаток и их крепление к корпусу.

Роторы турбокомпрессора ТВД и ТНД. Конструкция рабочих лопаток и их крепление к дискам осевого компрессора ТВД и ТНД. Зазоры в проточной части осевого компрессора ТВД и ТНД.

Система охлаждения обойм и дисков турбины, рабочих и направляющих лопаток.

Передний блок агрегата. Турбодетандер, генератор собственных нужд, блок зубчатых передач, насосы, панель приборов.

Подшипники и нагреватели. Самоустанавливающиеся упорные подшипники турбины и нагнетателя. Преимущества самоустанавливающихся подшипников перед нерегулируемыми.

Камеры сгорания. Конструкция элементов камеры сгорания пламяперекидных патрубков.

Система регулирования. Назначение и конструкция элементов системы.

Работа системы регулирования при приеме нагрузки, нормальной нагрузке и сбросе нагрузки.

Основные узлы нагнетателей: корпус, улитка, диффузор, двухступенчатый ротор, уплотнения, подшипники, думмис.

Система уплотнения нагнетателя. Назначение и конструкция элементов системы уплотнения. Работа системы уплотнения при нормальной нагрузке и при аварийном останове газотурбинного агрегата из-за отключения электроэнергии.

Масляная система: рама-маслобак, маслоохладители, аппарат воздушного охлаждения, маслопроводы, система подогрева масла. Насосы: пусковой, главный, винтовые насосы уплотнения. Конструкция и принцип действия.

Система автоматического управления и защиты.

Устройство индивидуального пылеуловителя (скруббера) агрегатов.

Блок подготовки топливного газа. Назначение и устройство. Устройство газоохладителей.

Нагнетатели импортного ГПА.

Центробежные нагнетатели природного газа. Назначение и принцип работы основных элементов проточной части. Ступень нагнетателя. Изменение параметров и преобразование энергии рабочего тела. Схема подключения нагнетателя к газопроводу.

Основные технические данные.

Конструкция и работа составных частей нагнетателя. Основные узлы нагнетателей: корпус, улитка, диффузор, ротор, уплотнения, подшипники, думмис.

Система уплотнения нагнетателя. Конструкция и назначение элементов системы уплотнения, работа системы уплотнения при нормальной работе и при аварийном останове газотурбинного агрегата. Возможные неисправности и методы их устранения.

Масляная система: рама-маслобак, маслоохладители, аппарат воздушного охлаждения, маслопроводы, система подогрева масла. Насосы: пусковой, главный, винтовые насосы уплотнения. Конструкция и принцип действия.

Возможные неисправности и методы их устранения.

Система автоматического управления и защиты.

Центровка: турбина-ЦБН.

Тема 1.4.6 Технология производства ремонтных работ

Организация рабочего места слесаря-ремонтника. Подготовка инструмента для ремонтных и слесарных работ.

Подготовка к вскрытию агрегата. Порядок вскрытия агрегата. Способы отворачивания пригоревшего крепежа. Отвертывание и завертывание шпилек.

Зачистка разъемов после вскрытия. Порядок вскрытия нагнетателя. Меры безопасности при вскрытии нагнетателя.

Грузоподъемные средства и механизмы. Устройство и элементы подъемного механизма. Основные узлы подъемных механизмов. Общие сведения о грузозахватных приспособлениях. Виды крюков. Петли, клещевые захваты. Грейферы.

Стальные проволочные канаты. Шарнирные грузовые цепи. Сравнительная характеристика канатов и цепей.

Блоки и полиспасты. Назначение и виды конструкции блоков. Сцепление и коэффициент полезного действия. Полиспаст, траверсы, их назначение и устройство.

Назначение привода подъемного механизма. Виды подъемных механизмов. Тяговые колеса. Ручной привод.

Устройства для удержания груза на весу. Общие сведения. Храповый механизм. Типы тормозов и принцип их работы. Колодочный и ленточный тормоза. Тормоза с осевым давлением.

Кран-балка с ручным и электрическим приводом. Ручные лебедки. Домкраты, их назначение и устройство.

Требования к грузозахватным и цепочным приспособлениям. Правила выбраковки канатов, цепей и такелажных приспособлений. Правила хранения канатов, цепей и такелажных приспособлений. Требования, предъявляемые к грузоподъемным средствам и механизмам. Опробование и испытание такелажных приспособлений. Правила строповки узлов и деталей газотурбинного агрегата и нагнетателя газа. Меры безопасности при работе на высоте.

Универсальные и специальные приспособления для ремонта газотурбинного агрегата и нагнетателя газа. Специальные ключи: торцевые и

накидные. Приспособления: притир для шлифовки упорного диска, приспособление для изготовления полуколец масляных уплотнителей, приспособления (суппорт) для удаления усов воздушных и газовых уплотнителей и проворачивания лопаток осевого компрессора, приспособления для выемки роторов нагнетателей и профильной вставки нагнетателя, съемники для зубчатых полумуфт, приспособление для проворачивания вкладыша подшипника.

Разлопачивание роторов турбокомпрессора и турбины. Порядок разлопачивания. Удаление бандажных лент, замков, промтел, стопорных винтов. Зачистка пазов на теле диска и бочке компрессора.

Определение трещин в лопатках травлением и керосино-меловым способом. Понятие о других методах неразрушающего контроля (магнитный, токовихревой, ультразвуковой).

Облопачивание роторов. Установка и крепление замков ступеней осевого компрессора. Крепление рабочих лопаток турбины на диске. Крепление направляющих лопаток турбины и осевого компрессора. Создание натяга при облопачивании ротора осевого компрессора. Установка бандажных лент.

Сборка и установка подшипников. Проверка прилегания вкладышей подшипников к расточкам корпуса. Обеспечение прилегания подшипников с помощью регулировочных подушек.

Шлифовка шеек и упорных дисков роторов. Притирка упорных дисков роторов притиром.

Проверка толщины колодок опорно-упорного подшипника. Проверка и исправление перекоса опорно-упорного подшипника относительно упорного диска ротора.

Ремонт масляных уплотнений. Вырезка новых полуколец с помощью специального приспособления и зачеканка их в обойму уплотнения. Ремонт масляных уплотнений оттяжкой полуколец специальными плоскогубцами.

Выемка старых «усов» воздушных и газовых уплотнений с помощью суппорта, устанавливаемого на горизонтальный разъем агрегата.

Снятие и установка колеса нагнетателя. Снятие торцевого уплотнения нагнетателя для чистки и осмотра или для замены. Установка торцевого уплотнения Келлера. Установка колеса нагнетателя. Обеспечение необходимого натяга колеса на вал нагнетателя.

Ремонт и замена зубчатых муфт. Снятие старых муфт с вала с помощью съемников. Подгонка шпонок перед посадкой зубчатой муфты. Посадка зубчатой муфты. Обеспечение натяга зубчатой муфты на вал. Фиксация зубчатой муфты от осевого перемещения.

Ремонт камеры сгорания. Разборка камеры сгорания. Определение трещин в деталях камеры сгорания. Подготовка трещин к заварке. Заварка трещин. Типы электродов, применяемых при заварке деталей камеры сгорания.

Замена колец лопастей смесителя, трубы-гляделки, пламяперекидных патрубков и других деталей камеры сгорания.

Заварка трещин наружного корпуса переходного патрубка. Технология заварки и ремонт переходного патрубка при одиночных трещинах и при групповом скоплении трещин.

Сборка камеры сгорания. Проверка герметичности кранов дежурной и основной горелок. Проверка и регулировка холостого натяга между переходным патрубком и корпусом турбины.

Ревизия и ремонт валоповоротного устройства. Разборка валоповоротного устройства. Осмотр и замена резиновых пальцев муфты.

Опиловка и шабровка зубьев шестерни.

Замена червяка и червячной шестерни. Проверка прилегания зубьев, зазора в зацеплении, бой шестерни. Обкатка и подшабровка зубьев шестерни.

Замена шестерни-гайки и шарикоподшипников.

Тема 1.4.7 Технология ремонта КС

Объем ремонтных работ, формуляры по ремонту оборудования КС. Дефектная ведомость для производства ремонтных работ, процедура составления дефектной ведомости. Развитие и совершенствование стратегии ремонтных работ оборудования КС.

Совершенствование ремонтно-технического обслуживания в отрасли. Основные задачи. Технический ресурс. Система износа. Эксплуатационно-ремонтный цикл. Допустимый износ. Разработка ресурсных нормативов.

Тема 1.5 Масла, смазки и моющие средства

Смазочные материалы и их классификация. Жидкие смазочные масла, их деление и область применения.

Пластичные смазки. Свойства пластичных смазок. Основные преимущества пластичных смазок перед маслами. Классификация смазок: антифрикционные, консервативные и уплотнительные. Область применения различных видов смазок.

Моющие средства, их назначение, виды и способы применения. Поверхностно-активные вещества.

Раздел 2 Техническое обслуживание сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов

Тема 2.1 Виды технического обслуживания

Понятие технического обслуживания. Значение технического обслуживания. Виды технического обслуживания сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов.

Тема 2.2 Виды и методы оценки износа деталей машин

Механическое, молекулярно-механическое и коррозионно-механическое изнашивание деталей и его профилактика.

Признаки определения износа деталей. Методы определения величины износа деталей.

Методы и виды диагностического контроля оборудования, узлов и деталей.

Межремонтный периодический диагностический контроль. Диагностический контроль оборудования остановленного в ремонт. Техническая документация результатов диагностического контроля оборудования.

Приспособление и оборудование для проведения неразрушающего контроля деталей и узлов машин.

Тема 2.3 Профилактическое обслуживание сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов

Требования к планировке и оснащению рабочего места.

Механизмы, приспособления, оснастка, используемые при ремонте сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов в условиях механической мастерской. Оснастка, применяемая при разборке, сборке оборудования. Оснастка, применяемая при ремонте статистического оборудования. Блоки, полиспасты, тали, кошки, тельферы, домкраты. Безопасность труда при работе с применением механизмов и приспособлений.

Способы восстановления и упрочнения изношенных деталей и нанесение защитного покрытия. Восстановление геометрических характеристик деталей.

Восстановление прочностных характеристик деталей.

Технические условия на испытание, регулировку и приемку сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов.

Правила испытания оборудования и машин на статистическую и динамическую балансировку.

Приспособления и оборудование для проведения балансировки оборудования, узлов машин.

Приспособления для проведения центровки машин.

Сложное оборудование, используемое в производстве.

Техническое обслуживание конкретного типа (типов) промышленного оборудования применяемого на предприятии.

Тема 2.4 Обследование и ремонт оборудования КС, повышение качества, обеспечение надежности и безопасности

Структура производства, связанная с эксплуатацией, повышением качества, обеспечением надежности, безопасности оборудования КС газопроводов.

Комплексное обследование различных способов обследования оборудования КС. Особенности применения различных способов технического обследования оборудования КС.

Тема 2.5 Эксплуатация и техническое обслуживание трубопроводной арматуры

Тема 2.5.1 Общие сведения о трубопроводной арматуре

Классификация арматуры, назначение, конструкция. Виды и классы трубопроводной арматуры по назначению: запорная, предохранительная, регулирующая, контрольная, прочая.

Признаки классификации арматуры: назначение, условия работы (давление, температура, агрегатное состояние среды, химическая активность, токсичность), особые свойства (взрывоопасность среды), диаметр условного прохода (номинальный размер арматуры).

Запорная арматура. Назначение запорной арматуры. Надежность перекрытия смежных участков трубопровода.

Основные узлы запорной арматуры: запорное устройство, привод и система управления.

Назначение запорного устройства. Конструктивные особенности запорных устройств.

Виды и функции приводов: ручной, механический, электрический, пневматический, пневмогидравлический и гидравлический.

Назначение системы управления. Схемы управления арматурой.

Регулирующая арматура. Регулирующие краны, клапаны прямого и непрямого принципа действия.

Система регулирования мембранного, сильфонного или поршневого типа. Классификация по регулируемому давлению.

Использование регулирующей арматуры на компрессорных станциях (КС) в системах пускового и топливного газа.

Общие требования, предъявляемые к запорной арматуре. Долговечность и надежность, герметичность. Обеспечение минимального гидравлического сопротивления, хорошей герметичности относительно окружающей среды, удобства обслуживания и ремонта, быстрого открытия и закрытия.

Соответствие диаметра запорного устройства диаметру трубопровода, к которому оно подсоединено.

Коррозионностойкость и взрывобезопасность. Высокая работоспособность.

Тема 2.5.2 Основные параметры, обозначение, маркировка арматуры

Основные параметры арматуры. Основные параметры запорной арматуры: условный проход и давление, виды соединений.

Условный проход основная характеристика запорной арматуры (ГОСТ 28338-89). Величины условных проходов для стальных и чугунных труб, арматуры и аппаратов.

Условное давление ГОСТ 356-80. Условные, рабочие и пробные давления для арматуры и соединительных частей трубопроводов, их зависимость от свойств металла и температуры среды.

Типы соединений арматуры с трубопроводами. Разъемные (муфтовые, цапковые и фланцевые) и неразъемные (сварные и паяные) соединения труб с аппаратом, сосудами или запорной арматурой.

Условные обозначения и маркировка запорной арматуры. Типы обозначений: по ГОСТУ и отраслевым нормам ЦКБ А Главпромарматуры.

Способы отличия трубопроводной арматуры по конструкции, по применяемым материалам. Условные обозначения промышленной арматуры. Цифровые и буквенные индексы. Обозначение «бк» (без колец), расшифровка. Римские цифры различные варианты конструктивного исполнения основного

изделия. Отличительные цвета для обозначения материала корпуса, крышки, сальников. Окраска привода. Примеры условных обозначений запорной арматуры: 15кч22нж, 15кч916бр, 11с320бк и т.д. Вентиль П-А-50-40: 11 – номер конструктивного типа, А исполнение, 50 условный проход мм, 40 условное давление МПа.

Паспорт газовой арматуры. Техническая характеристика. Содержание маркировки (ГОСТ Р 52760–2007) на корпусе арматуры: товарный знак завода-изготовителя, условное давление, условный диаметр, стрелка, показывающая направление потока среды. Штамповка, клеймение или гравировка. Риски на торцах пробок кранов.

Тема 2.5.3 **Виды запорной арматуры**

Краны. Классификация, принцип работы, конструктивные особенности, требования к эксплуатации. Основные виды запорной арматуры: краны, задвижки, вентили, клапаны.

Кран – запорное устройство, в котором подвижная деталь затвор имеет форму тела вращения с отверстием для пропуски рабочей среды.

Классификация кранов, применяемых на МГ по:

- виду затвора: пробковые и шаровые;
- виду привода: механический, пневматический, гидравлический, пневмо-гидравлический, электрический; ручной;
- виду управления: местное, дистанционное и автоматическое;
- размеру проходного сечения и подсоединяемого газопровода: равнопроходные, неравнопроходные;
- месту установки на МГ: в подземном (бесколодезном) и надземном исполнении.

Преимущества кранов по сравнению с другими видами запорной арматуры: компактность, прямоточное движение потока газа через отверстие в шаре крана, отсутствие больших гидравлических сопротивлений.

Отечественные и импортные краны. Конструкции и типоразмеры кранов. Отечественные равнопроходные шаровые краны с дистанционным управлением, их конструкция и отличие от кранов для бесколодезной установки. Классификация и принцип работы шаровых кранов. Условные диаметры отечественных запорных кранов с шаровым затвором.

Классификация импортных кранов, их устройство.

Особенности применения стальных кранов для бесколодезной установки отечественного или импортного производства, присоединяемых к трубам при помощи сварки на линейной части магистральных газопроводов.

Эксплуатация запорных кранов с шаровыми затворами. Основные типы запорных кранов с шаровыми затворами. Распространение запорных кранов с шаровым затвором на МГ в качестве запорно-отключающих устройств сепараторов, пылеуловителей, камер пуска и приема очистных поршней, свечей обвязок узлов подключения КС, различного рода перемычках, обвязках газоперекачивающих агрегатов и т.д.

Приводы шаровых кранов. Типы приводов, виды управления запорными кранами. Принципиальные схемы систем управления. Конструктивные особенности. Преимущества и недостатки отечественных и импортных приводов.

Управление кранами, конструкция узлов управления. Конструкция узлов управления - электропневматический узел управления ЭПУУ-5-11, блок управления - БУП (Уфимский приборостроительный завод). Программы, обеспечивающие герметизацию крана после закрытия. Особенности конструкции узлов управления разного типа.

Конструкция пневматического комплекса «Момент-1» для дистанционного и местного управления пневматическими и пневмогидравлическими шаровыми и пробковыми кранами.

Требования, предъявляемые к запорным кранам. Основные требования: прочность, надежность, безотказность, герметичность, наличие системы управления для оперативного открытия и закрытия, возможность пропуска очистных устройств. Ремонтпригодность.

Технические характеристики запорных кранов (время перестановки, нормы герметичности). Факторы, влияющие на возникновение негерметичности запорных кранов. Порядок выявления и устранения причин негерметичности. Условия обеспечения герметичности запорных кранов.

Основные правила эксплуатации запорных кранов, кранов-регуляторов. Методы открытия запорных кранов различного диаметра, способы защиты работоспособности кранов-регуляторов в автоматическом режиме.

Задвижки. Принцип работы, конструктивные особенности. Задвижки – вид запорной арматуры. Классификация задвижек. Типы приводов задвижек. Разновидности задвижек: полнопроходные (диаметры отверстий в проходах задвижек не сужают); с выдвигным и невыдвигным шпинделем.

Использование задвижек в газовой промышленности при оборудовании устья скважин, на промысловых сборных пунктах, магистральных и газораспределительных станциях и подземных хранилищах.

Применение задвижек в технологических обвязках конденсатосборников, метанольных и одоризационных установках; на линиях продувки пылеуловителей и фильтр-сепараторов; как ручные отсечные задвижки.

Особенности задвижек. Преимущества задвижек: незначительное гидравлическое сопротивление при полностью открытом проходе, отсутствие поворотов потока рабочей среды, простота обслуживания, относительно небольшая строительная длина, возможность подачи среды в любом направлении. Недостатки задвижек: небольшой допустимый перепад давлений на запорном устройстве, невысокая скорость срабатывания запорного устройства, возможность получения гидравлического удара в конце хода, трудность ремонта изношенных уплотнительных поверхностей запорного устройства при эксплуатации, сложность их изготовления.

Виды и устройство импортных задвижек.

Вентили. Принцип работы, конструктивные особенности. Вентиль – элемент запорной арматуры, в котором запорно-регулирующий элемент перемещается возвратно-поступательно и параллельно потоку газа.

Классификация вентиляей по:

- конструкции;
- конструкции запорных органов;
- способу уплотнения шпинделя.

Характерные особенности вентиляей:

- возможность работы при высоких перепадах давлений на золотнике;
- простота конструкции, обслуживания и ремонта;
- относительно небольшие габариты.

Сравнение вентиляей с другими видами запорной арматуры. Преимущества: возможность работы при высоких перепадах давлений на золотнике и при больших рабочих давлениях; простота конструкции, обслуживания и ремонта при эксплуатации; меньший ход золотника; относительно небольшие габаритные размеры и масса; возможность применения при высоких и сверхнизких температурах рабочей среды; герметичность перекрытия прохода; использование в качестве регулирующего органа; размещение на трубопроводе в любом положении; исключение возможности возникновения гидравлического удара. Конструкция вентиляей: корпус, затвор (золотник, кольцевое седло), верхняя крышка с сальниковым устройством, шпиндель. Привод вентиля (маховик со шпинделем). Назначение пары «винт-гайка». Монтаж вентиляей. Достоинства и недостатки вентиляей.

Использование вентиляей на: линиях отбора импульсного газа и линиях отбора к щитам управления агрегатной и станционной системы управления; магистральных газопроводах, КС, ГРС и подземных хранилищах.

Обратные клапаны. Назначение, принцип работы, конструктивные особенности. Обратные клапаны – запорные устройства, предназначенные для предотвращения обратного потока газа в трубопроводе. Обратные клапаны – как автоматические самодействующие предохранительные устройства.

Обратные клапаны, их конструкция. Основной узел – затвор обратного клапана, его функции. Установка обратных клапанов.

Классификация обратных клапанов по принципу действия. Шариковые обратные клапаны. Преимущества и недостатки поворотных клапанов. Демпфирующие устройства, демпфер простой и сложный.

Виды обратных клапанов, применяемых на МГ.

Конструкция импортных обратных клапанов.

Предохранительные клапаны. Рычажно-грузовые, пружинные, импульсные. Малоподъемные и полноподъемные предохранительные клапаны.

Тема 2.5.4 Материалы и покрытия, применяемые в арматуре

Материалы, применяемые в арматуре. Зависимость материалов для запорной арматуры от условий эксплуатации и характера транспортируемого продукта. Роль свойств материалов при выборе арматуры.

Классификация арматуры по материалам с учетом требований, предъявляемых к корпусу, крышке, затвору и т.д.

Материалы для изготовления запорной арматуры: углеродистые и легированные стали, ковкий чугун, латунь, бронза, специальные сплавы.

Особенности использования чугуна, бронзы, латуни. Использование специальных сплавов, нержавеющей стали, легированных молибденовых, ванадиевых и хромистых сталей для изготовления корпуса и крышек арматуры, предназначенных для работы в сложных условиях. Изготовление деталей запорного узла или затвора из специальных сталей, в том числе из высокоуглеродистых, хромистых и молибденовых сталей. Стеллит – для изготовления деталей запорного узла или затвора при содержании в транспортируемой среде абразивных частиц.

Материалы для уплотнительных поверхностей (кожа, эбонит, резина, винипласт, фторопласт, пластмасса и др.) Изготовление фланцев, шпинделей, клиньев и других частей запорной арматуры из углеродистой и легированной стали, серого и ковкого чугуна.

Прочностные и температурные характеристики применяемых сталей и уплотнительных поверхностей. Долговечность, стойкость к различным средам, температурным изменениям материалов мягких уплотнений. Технические требования к применяемым смазочным и демпферным гидрожидкостям, материалам.

Технические жидкости (масла) для гидросистем запорной арматуры.

Классификация, физико-химические свойства, методы контроля качества технических жидкостей (масел).

Совместимость с конструкционными материалами, смешиваемость, срок службы. Технические средства и технология заполнения гидросистем, нормы потребности.

Герметизирующие материалы. Устройства, применяемые для подачи герметизирующих материалов.

Виды герметизирующих материалов, их классификация, рациональные и эффективные способы применения, нормы расхода.

Устройства для набивки герметизирующих материалов в арматуру, их классификация, принцип работы, особенности конструкции.

Осушительные материалы импульсного газа систем управления арматуры. Виды осушительных материалов. Виды технологий осушки, нормы осушки. Методы контроля технического состояния. Конструкция фильтров – осушителей.

Защитные покрытия арматуры. Виды покрытий: консервационные, антикоррозионные, теплогидроизоляционные, огнезащитные. Классификация покрытий, методы контроля технического состояния, технология нанесения и ремонта.

Тема 2.5.5 Система технического обслуживания и диагностирования запорной арматуры, планово-предупредительный ремонт

Планово-предупредительный ремонт (ППР) арматуры. Техническое обслуживание (ТО) запорной арматуры. Основные положения системы ППР запорной арматуры. Регламенты ППР, ведение графика. Виды ТО, содержание регламентных работ, методы ТО узлов и элементов кранов.

Ремонт запорной арматуры. План-график проведения ремонта запорной арматуры. Осуществление обслуживания и ремонта запорной арматуры в соответствии с инструкциями завода-изготовителя.

Виды ремонтов и межремонтного обслуживания: межремонтное обслуживание (МО), плановый осмотр (ПО), текущий ремонт (ТР), средний ремонт (СР), капитальный ремонт (КР). Планирование ремонтов. Основной технический документ для проведения ремонтов. Дефекты и неисправности шаровых кранов. Содержание дефектной ведомости: ремонтные работы, меры безопасности, работы по внедрению рациональных предложений, работы по реконструкции.

Планово-предупредительный ремонт запорных кранов с шаровым затвором. Организация и выполнение системы планово-предупредительных ремонтов (ППР).

Техническое обслуживание, средний и капитальный ремонты. Плановые осмотры и текущие ремонты кранов. Ревизия, регулирование и наладка импортных запорных кранов. «Положение о ППР линейной части и технологического оборудования МГ». Структура и длительность ремонтного цикла, межремонтного и межсмотровых периодов. Сроки службы деталей.

Диагностика запорной арматуры. Методы диагностики запорной арматуры. Определение неисправности в запорной арматуре.

Диагностические признаки, методы диагностирования герметичности, элементов привода и узлов системы управления. Контроль технического состояния применяемых химических материалов и продуктов.

Характерные неполадки и неисправности в работе арматуры.

Методы определения характерных неполадок и неисправностей в работе арматуры отечественного и импортного производства, способы их устранения. Типичные неполадки и неисправности.

Тема 2.6 Стандартизация и контроль качества

Стандартизация, ее роль в повышении качества, ускорении научно-технического прогресса. Задачи стандартизации. Виды стандартов, их характеристика. Организация государственного надзора и ведомственного контроля за внедрением стандартов и качеством выполняемых работ. Ответственность предприятия за выпуск продукции, не соответствующей ТУ и стандартам.

Задачи метрологической службы. Значение обеспечения единства мер и методов измерений. Основные метрологические термины и определения. Измерения, встречающиеся в данной профессии, их назначение, краткая характеристика.

Принципы построения и основополагающие стандарты единой системы конструкторской документации. Виды технологической документации газотранспортного предприятия.

Система управления качеством выполняемых работ. Формы и методы контроля качества. Планирование повышения качества продукции. Организация технического контроля на предприятии. Экономическая эффективность

повышения качества выполняемых работ, и меры поощрения за повышение качества.

Раздел 3 Практические занятия с применением компьютерных обучающих систем

Работа на персональном компьютере с автоматизированными обучающимися системами:

- «Запорная арматура»;
- «Строповка и складирование грузов»;
- «Технологические установки компрессорного цеха»;
- «Устройство центробежных нагнетателей с сухими газодинамическими уплотнениями».

**6.16 Тематический план и программа дисциплины
«Специальная технология»
слесарь-ремонтник 5 разряд (повышение квалификации)**

Тематический план

| № п/п | Темы | Количество часов | |
|----------|--|------------------|--|
| | | Всего | в т.ч. на лабораторно-практические занятия * |
| | Введение | 2 | - |
| 1 | Ремонт особо сложных деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин | 50 | - |
| 1.1 | Технические измерения. Допуски и посадки | 4 | - |
| 1.2 | Основы термодинамики, тепловая схема ГПА, цикл ГТУ. Перспективные ГПА | 8 | - |
| 1.2.1 | Многовальные ГТУ. Цикл с регенерацией, параметры турбинной ступени. Уплотнение ГТУ. Неустойчивые режимы работы компрессора | 4 | - |
| 1.2.2 | Методы восстановления деталей и узлов ГПА | 4 | - |
| 1.3 | Подшипники | 8 | - |
| 1.3.1 | Подшипники качения | 2 | - |
| 1.3.2 | Подшипники скольжения | 2 | - |
| 1.3.3 | Система маслоснабжения подшипников | 2 | - |
| 1.3.4 | Электромагнитные подшипники | 2 | - |
| 1.4 | Технология производства ремонтных работ особо сложных деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин | 30 | - |
| 1.4.1 | Конструкция газотурбинных агрегатов и центробежных нагнетателей газа | 8 | - |
| 1.4.2 | Технология производства ремонтных работ | 4 | - |
| 1.4.3 | Устройство и технология ремонта промышленного оборудования предприятия | 8 | - |
| 1.4.4 | Универсальные и специальные приспособления для ремонта промышленного оборудования | 4 | - |
| 1.4.5 | Центровка валов по полумуфтам | 2 | - |
| 1.4.6 | Ремонт подшипников | 2 | - |
| 1.4.7 | Ремонт редукторов | 2 | - |
| 2 | Техническое обслуживание особо сложных | 68 | - |

| № п/п | Темы | Количество часов | |
|--|--|------------------|--|
| | | Всего | в т.ч. на лабораторно-практические занятия * |
| | деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин | | |
| 2.1 | Виды технического обслуживания | 8 | - |
| 2.2 | Виды и методы оценки износа деталей агрегатов и машин | 8 | - |
| 2.3 | Профилактическое обслуживание особо сложных деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин | 16 | - |
| 2.4 | Система технического обслуживания и диагностирования запорной арматуры, планово-предупредительный ремонт | 16 | - |
| 2.5 | Эксплуатация оборудования КС с газотурбинными газоперекачивающими агрегатами (ГГПА) в специфических условиях | 12 | - |
| 2.6 | Стандартизация и контроль качества | 4 | - |
| 2.7 | Ведение технической документации. Технико-экономические характеристики влияющие на оценку качества ремонта | 4 | - |
| 3 | Практические занятия с применением компьютерных обучающих систем** | | 8 |
| | Итого | 120 | 8 |
| * Необходимость проведения лабораторно-практических занятий определяет преподаватель. | | | |
| ** Время, отведенное на практические занятия распределяется по темам разделов 1-2 тематического плана. | | | |

ПРОГРАММА

Введение

Значение газовой промышленности для экономики страны. Единая система газоснабжения России, ее составные части, основные показатели, органы управления.

Роль профессионального мастерства рабочих в обеспечении высокого качества продукции. Значение повышения квалификации рабочих для внедрения современных достижений науки и техники в целях повышения эффективности производства.

Значение высокого профессионального мастерства в обеспечении высокого качества выполняемых работ, повышения культурно-технического уровня рабочих.

Трудовая и технологическая дисциплина, культура труда рабочих.

Ознакомление с квалификационной характеристикой слесаря-ремонтника 5 разряда и программой обучения по дисциплине «Специальная технология».

Раздел 1 Ремонт особо сложных деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин

Тема 1.1 Технические измерения. Допуски и посадки

Назначение измерительного инструмента. Основные показатели средств измерений: цена деления, интервал деления шкалы, точность отсчета.

Штриховые меры: эталон длины, линейные шкалы измерительных приборов (рулетки, измерительные линейки, складные метры, усадочные метры). Общие понятия.

Правила пользования штриховыми мерами длины: рулеткой, измерительной линейкой, складным метром, усадочным метром.

Штангенинструменты: штангенциркуль, штангенрейсмас, штангенглубомер. Общие понятия.

Правила пользования штангенинструментом: штангенциркулем, штангенрейсмасом, штангенглубомером.

Микрометрические инструменты: микрометры для наружных измерений, микрометрические глубиномеры, микрометрические нутромеры. Общие понятия.

Правила пользования микрометрическим инструментом: микрометром для наружных измерений, микрометрическим глубиномером, микрометрическим нутромером.

Рычажно-механические приборы. Общие понятия.

Классификация рычажно-механических приборов: индикаторы часового типа, индикаторная стойка с магнитным основанием, индикаторные нутромеры, индикаторные глубиномеры. Правила пользования.

Приборы для измерения углов и конусов: угольники для проверки прямых углов, угловые плитки, угломер с нониусом. Общие понятия.

Приборы для контроля плоскостности и прямолинейности: плиты, линейки, уровни.

Приборы для контроля чистоты поверхности. Калибры: для контроля валов, отверстий. Щупы.

Точность обработки (общие понятия). Чистота поверхности.

Понятие о технологическом процессе сборки.

Разъемные соединения. Простейшие резьбовые соединения. Винтовая линия и винтовая поверхность и их образование. Классификация резьб и основные геометрические параметры резьбы. Основные типы резьб, их сравнительная характеристика и область применения. Способы изготовления резьб. Конструктивные формы и способы стопорения резьбовых соединений. Разновидности неподвижных разъемных соединений. Способы получения.

Подвижные соединения. Разбор технологического процесса изготовления и сборки деталей и узлов. Элементы технологического процесса механической обработки деталей. Выбор заготовки. Последовательность обработки.

Технологические карты слесарной и токарной обработки. Процесс сборки. Методы сборки узлов и деталей. Сборка подвижных соединений.

Неразъемные соединения. Назначение соединений. Требования к соединениям. Общие сведения о сварных соединениях, достоинства, недостатки и область применения. Виды сварных соединений. Основные типы сварных швов.

Охватывающая и охватываемая поверхности. Номинальный размер. Значение натягов. Наибольший и наименьший натяг. Значение зазоров. Наибольший и наименьший зазор. Предельные размеры: наибольший и наименьший. Допуск размера.

Система допусков и посадок. Отверстие и вал. Группы посадок: с зазором (подвижные), с натягом (неподвижные), переходные. Допуск посадки.

Виды посадок: ходовая, движения, скользящая, плотная, напряженная, глухая, тугая, прессовая, горячая. Области применения.

Примеры посадок в конструкциях промышленного оборудования предприятия.

Тема 1.2 Основы термодинамики, тепловая схема ГПА, цикл ГТУ. Перспективные ГПА

Основы термодинамики. Основные термодинамические процессы. Параметры газа и воздуха, единицы измерения, физический смысл. Тепловая схема идеального ГПА (простейшая схема). Термодинамический цикл ГТУ. Параметры перспективных ГПА: «Урал», «Волга», ГПУ-25 (Николаев), импортных ГПА: PGT-21S, Trent 60, RB 21.

Тема 1.2.1 Многовальные ГТУ. Цикл с регенерацией, параметры турбинной ступени. Уплотнение ГТУ. Неустойчивые режимы работы компрессора

Преимущества многовальных ГТУ. Повышение экономичности ГТУ за счёт регенерации. Проблемы теплообменников и их ремонта. Параметры турбинной ступени: термодинамические, газодинамические, геометрические. Уплотнения в проточной части турбин и компрессоров. Уплотнения по валу. Перспективные сотовые уплотнения и особенности ремонта уплотнений. Неустойчивые режимы работы компрессора (вращающийся срыв и помпаж). Способы отстройки от помпажа.

Ознакомление с конструктивным исполнением узлов, входящих в состав ГПА, изучение типов ступеней, уплотнений, подшипников, камер сгорания, компрессоров.

Тема 1.2.2 Методы восстановления деталей и узлов ГПА

Металлы и сплавы. Материалы деталей газоперекачивающего агрегата (ГПА).

Понятия о металлах и сплавах. Механические характеристики. Маркировка сталей и сплавов. Чугуны. Железоуглеродистые сплавы. Никелевые сплавы. Сплавы на основе меди и цинка.

Материал корпуса ГПА. Материалы трубопроводов. Специальные материалы жаровых труб, турбинных и компрессорных лопаток.

Газопламенная обработка металла. Основы сварки плавлением.

Понятие о газокислородной резке металлов.

Понятие о процессе сварки. Понятия об аттестации сварщиков, оборудования и технологий. Виды сварки плавлением, применяемые при изготовлении и ремонте деталей и узлов ГПА – ручная электродуговая покрытыми электродами (РДС), сварка под флюсом, аргонодуговая сварка неплавящимся электродам, сварка в среде углекислого газа. Схема сварочного поста. Оборудование для сварки. Технология при проведении сварки различными методами. Понятия о сварочных напряжениях и деформациях. Термообработка суперсплавов. Примеры ремонта деталей ГПА методами сварки.

Защита лопаток турбины высокого давления (ТВД). Условия работы лопаток ТВД ГПА. Способы защиты поверхности пера лопатки. Электроннолучевые и шликерные покрытия лопаток ТВД. Особые условия работы с лопатками ТВД при проведении ремонта ГПА.

Тема 1.3 Подшипники

Тема 1.3.1 Подшипники качения

Понятие подшипник. Применение подшипников качения в промышленном оборудовании. Конструкция подшипников. Требования к подшипникам качения. Достоинства и недостатки подшипников качения. Недостатки опор на подшипниках качения. Классификация подшипников качения. Маркировка. Материалы для изготовления подшипников качения. Типы подшипников качения. Параметры установки и регулировки подшипников качения. Назначение подшипников в зависимости от типа. Особенности конструкции по типам подшипников качения. Нагрузки, воспринимаемые подшипниками.

Тема 1.3.2 Подшипники скольжения

Условия применения подшипников скольжения. Основные критерии работоспособности подшипников. Достоинства и недостатки подшипников скольжения. Виды трения скольжения. Ударные нагрузки, параметры вязкости масла. Опорные подшипники скольжения. Особенности их конструкции, нагрузки, достоинства и недостатки. Требования к опорным подшипникам. Цилиндрическая расточка и лимонная расточка подшипников. Схемы маслоснабжения опорных подшипников. Сегментные подшипники. Их особенности, назначение, нагрузки, регулировка. Упорные подшипники скольжения. Устройство и назначение упорных подшипников. Нагрузки действующие на них. Принцип работы упорного подшипника. Требования к изготовлению и установке колодок. Осевой разбег ротора. Втулки подшипников скольжения. Материалы подшипников скольжения.

Тема 1.3.3 Система маслоснабжения подшипников

Варианты систем маслоснабжения турбин. Минеральное масло как рабочая жидкость. Обеспечение надежной работы системы маслоснабжения. Насосы и регуляторы. Система маслоснабжения подшипников. Система очистки и охлаждения масла.

Тема 1.3.4 Электромагнитные подшипники

Назначение электромагнитных подшипников. Конструкция ЭМП. Принцип работы ЭМП. Технические характеристики. Схемы подключения. Средства измерения и инструмент для контроля ЭМП. Маркировка и пломбирование. Описание и работа составных частей ЭМП. Эксплуатационные ограничения. Техническое обслуживание.

Тема 1.4 Технология производства ремонтных работ особо сложных деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин

Тема 1.4.1 Конструкция газотурбинных агрегатов и центробежных нагнетателей газа

Типовая схема газотурбинного агрегата. Технические характеристики отечественных газотурбинных агрегатов и нагнетателей газа: мощность на муфте нагнетателя, коммерческая производительность нагнетателя, температура продуктов сгорания перед ТВД, скорости вращения ТВД и ТНД, степень сжатия в осевом компрессоре, расход воздуха через компрессор, КПД, давление пускового и топливного газа, вес с объеме поставки, в том числе вес роторов, крышек турбины, компрессора и нагнетателя.

Газотурбинные агрегаты отечественного производства. Установка газотурбинного агрегата (ГТА) на фундамент.

Корпус турбины. Внутренний и наружный корпус, тепловая изоляция. Материал тепловой изоляции. Материал корпусов. Обоймы направляющих лопаток ТВД и ТНД. Конструкции направляющих лопаток ТВД и ТНД. Крепление направляющих лопаток к обоймам. Материал обойм и направляющих лопаток.

Корпус осевого компрессора. Конструкция направляющих лопаток осевого компрессора и их крепление к корпусу. Особенности крепления направляющих лопаток. Материал корпуса осевого компрессора и лопаток.

Ротор турбокомпрессора. Конструкция рабочих лопаток осевого компрессора и ТВД. Крепление рабочих лопаток к ротору. Материал рабочих лопаток. Зазоров в проточной части осевого компрессора, ТВД и ТНД.

Система охлаждения обойм турбины, рабочих и направляющих лопаток, проставок, его назначение и конструкция.

Передний блок турбокомпрессора. Назначение и конструкция узлов, входящих в передний блок.

Турбодетандер. Принцип работы. Конструкция рабочих и направляющих лопаток и их крепление к ротору и обойме турбодетандера. Зазоры в проточной части турбодетандера.

Валоповоротное устройство, его назначение и конструкция.

Ротор силовой турбины (ТНД). Конструкция рабочих лопаток и их крепление к диску ротора. Материал рабочих лопаток.

Подшипники. Тип расточек подшипников, применяемых в ГТА конструкции НЗЛ. Расположение опорных подушек подшипников и их регулирование при подъеме или опускании подшипника. Величины зазоров в опорных и уплотнительных подшипниках и осевого разбега в упорных подшипниках.

Камера сгорания. Назначение и конструкция деталей камеры сгорания. Фронтальное устройство с завихрителями, смеситель, горелки, жаровая труба, экран, переходной патрубков. Материал деталей камеры сгорания. Вертикальные камеры сгорания.

Регенератор. Конструкция и материал деталей регенератора.

Редуктор. Корпус, зубчатое колесо, шестерня, подшипники, импеллер. Материал узлов редуктора.

Муфты. Муфты зубчатые с коронками для редукторных агрегатов и с промежуточным валом для безредукторных агрегатов. Допуски на центровку валов нагнетателя и газотурбинного агрегата для редукторных и безредукторных агрегатов.

Система регулирования. Элементы системы регулирования: блок стопорного и регулирующего клапанов, регулятор скорости, пусковое устройство, регулятор скорости турбодетандера, скоростной золотник, масляные выключатели автоматов безопасности, электромагнитный выключатель, электромагнитный переключатель. Их назначение и принцип действия. Особенности системы регулирования ГТК-10. Работа системы регулирования при приеме нагрузки, нормальной работе и сбросе нагрузки.

Авиаприводные газотурбинные установки. Использование авиационных газотурбинных двигателей типа: НК-16СТ, НК-16/18СТ, НК-36СТ, НК-38СТ, ПС-90ГП1, ПС-90ГП2, ПС-90ГП3 в качестве привода центробежных нагнетателей газа.

Технические данные двигателя.

Блоки агрегата: блок турбоагрегата, всасывающая камера с контейнером автоматики, воздухоочистительное устройство с шумоглушителем, блок маслоохладителей. Установка блоков на фундаментной плите и на площадке компрессорной станции.

Основные узлы двигателя: передняя опора, осевой компрессор, картер турбины с камерой сгорания, стартер, силовая турбина. Назначение и конструкция каждого узла, их отличие от аналогичных узлов стационарных газотурбинных агрегатов.

Масляная система двигателя. Маслобак, масляный агрегат с насосами смазки, маслоохладители, фильтры. Назначение узлов масляной системы и ее отличие в целом от масляной системы стационарных газотурбинных агрегатов.

Система автоматического регулирования, ее назначение, основные элементы системы и их конструкция. Работа системы регулирования при приеме нагрузки, нормальном режиме и сбросе нагрузки.

Судовые газотурбинные установки ГП НПКГ «Зоря-Машпроект» (Украина): ДГ-90Л2,1, ДУ-80Л2 и использование их в качестве привода центробежных компрессоров и привода электростанций.

Технические данные двигателя.

Блоки агрегата: блок турбоагрегата, всасывающая камера с контейнером автоматики, воздухоочистительное устройство с шумоглушителем, блок маслоохладителей. Установка блоков на фундаментной плите и на площадке компрессорной станции.

Основные узлы двигателя: передняя опора, осевой компрессор, картер турбины с камерой сгорания, стартер, силовая турбина. Назначение и конструкция каждого узла, их отличие от аналогичных узлов стационарных газотурбинных агрегатов.

Масляная система двигателя. Маслобак, масляный агрегат с насосами смазки, маслоохладители, фильтры. Назначение узлов масляной системы и ее отличие в целом от масляной системы стационарных газотурбинных агрегатов.

Система автоматического регулирования, ее назначение, основные элементы системы и их конструкция. Работа системы регулирования при приеме нагрузки, нормальном режиме и сбросе нагрузки.

Газотурбинные агрегаты импортного производства ГТК-10И и ГТИ-25И фирмы «Дженерал электрик» (США) и «Ново Пиньоне» (Италия), «Ладога-32» (Италия). Технические характеристики газотурбинных агрегатов и нагнетателей газа.

Установка газотурбинного агрегата (ГТА) на фундаменте.

Воздухозаборная камера с устройством шумоглушения и подогрева циклового воздуха. Конструкция индивидуальных зданий для турбогенераторов.

Корпус турбины, обоймы направляющих лопаток ТВД и ТНД. Конструкция направляющих лопаток и их крепление к обоймам. Конструкция поворотного устройства направляющих лопаток ТНД.

Корпус осевого компрессора. Конструкция направляющих лопаток и их крепление к корпусу.

Роторы турбокомпрессора ТВД и ТНД. Конструкция рабочих лопаток и их крепление к дискам осевого компрессора ТВД и ТНД. Зазоры в проточной части осевого компрессора ТВД и ТНД.

Система охлаждения обойм и дисков турбины, рабочих и направляющих лопаток.

Передний блок агрегата. Турбодетандер, генератор собственных нужд, блок зубчатых передач, насосы, панель приборов.

Подшипники и нагреватели. Самоустанавливающиеся упорные подшипники турбины и нагнетателя. Преимущества самоустанавливающихся подшипников перед нерегулируемыми.

Камеры сгорания. Конструкция элементов камеры сгорания пламяперекидных патрубков.

Система регулирования. Назначение и конструкция элементов системы. Работа системы регулирования при приеме нагрузки, нормальной нагрузке и сбросе нагрузки.

Масляная система: рама-маслобак, маслоохладители, аппарат воздушного охлаждения, маслопроводы, система подогрева масла. Насосы: пусковой, главный, винтовые насосы уплотнения. Конструкция и принцип действия.

Система автоматического управления и защиты.

Устройство индивидуального пылеуловителя (скруббера) агрегатов.

Блок подготовки топливного газа. Назначение и устройство.

Устройство газоохладителей.

Центробежные нагнетатели отечественного и импортного производства. Установка нагнетателей на фундамент. Корпус, улитка, диффузор, гильза, ротор, уплотнение, подшипники. Материалы узлов нагнетателей. Система уплотнения. Назначение и конструкция узлов системы уплотнения. Работа системы уплотнения при нормальном режиме и при аварийной остановке газотурбинного агрегата (ГТА) из-за отключения электроэнергии.

Масляная система. Назначение и конструкция узлов масляной системы. Особенности масляной системы нагнетателя газа.

Система уплотнения нагнетателя. Назначение и конструкция элементов системы уплотнения. Работа системы уплотнения при нормальной нагрузке и при аварийном останове газотурбинного агрегата из-за отключения электроэнергии.

Тема 1.4.2 Технология производства ремонтных работ

Система планово-предупредительных ремонтов (ППР). Капитальный и текущий ремонты. Периодичность и сроки проведения ППР. Организация системы ППР в ПАО «Газпром». Планирование ремонтов газоперекачивающих агрегатов. Узловой метод ремонта, как основной путь повышения производительности труда в ремонте.

Кустовые ремонтные базы. Оснащение и основные работы, проводимые на базе. Обменный фонд запасных частей при организации узлового метода ремонта.

Ремонтная документация. Ведомость дефектов (ВД). Номенклатура ремонтных документов. Смета (СМ). Графики ремонтных работ. Сетевой график. Резерв времени. Проект производства работ (ППР). Перечень организационно-подготовительных мероприятий. Характеристика монтажной площадки. Схема монтажа. Руководство по текущему (ТР) и капитальному ремонту (КР). Технологическая карта (ТК). Технические условия (ТУ). Отраслевой стандарт (ОСТ). Стандарт предприятия (СТП). Порядок ведения ремонтной документации.

Ремонтный персонал. Состав ремонтной бригады. Подготовка к проведению ремонта газотурбинного агрегата и нагнетателя газа.

Тема 1.4.3 Устройство и технология ремонта промышленного оборудования предприятия

Виды и типы механического оборудования (станки, машины, механизмы), являющиеся объектом ремонтных работ на предприятии.

Устройство роторных, центробежных машин, компрессоров, газовых и паровых турбин (изучение конкретного оборудования предприятия).

Классификация и устройство поршневых компрессоров: рама, коленчатый вал, подшипники вала, маховик, цилиндры, шатуны, шатунные болты, кресткопф, штоки, поршни, система смазки, система охлаждения, предохранительное устройство, привод компрессора, обкатка компрессора и приемка его в эксплуатацию после ремонта.

Конструкция деталей, сборочных единиц и механизмов оборудования, их назначение, взаимодействие, характеристика условий работы, износа и способы ремонта. Диагностика и контроль работоспособности узлов и механизмов промышленного оборудования. Разбор кинематических схем. Паспортизация оборудования.

Документация, используемая при выполнении ремонта оборудования. Ремонтные чертежи.

Порядок проверки оборудования при подготовке его к ремонту: внешний осмотр, испытание машины на холостом ходу, определение наличия неисправностей и дефектов, оценка состояния смазочных и защитных устройств. Составление ведомости дефектов и акта. Составление графика ремонта.

Последовательность проведения ремонтных работ промышленного оборудования: установление последовательности разборки оборудования; разборка механизмов на сборочные единицы и детали; промывка; определение характера и величины износа, их дефектов; ремонт деталей, сборка механизмов с подгонкой деталей; проверка регулирование и испытание.

Технологический процесс ремонта оборудования (на примере конкретного станка, машины, механизма). Организация рабочего места. Безопасность труда.

Тема 1.4.4 Универсальные и специальные приспособления для ремонта промышленного оборудования

Специальные ключи: торцевые и накидные.

Приспособления: приспособление для центровки роторов по полумуфтам, приспособление для заливки вкладышей и колодок подшипников баббитом, калибры для контроля прилегания шеек роторов к вкладышам подшипников, борштанга для центровки роторов по расточкам уплотнений, станок для притирки зубчатых пар.

Тема 1.4.5 Центровка валов по полумуфтам

Задачи центровки. Замер центровки с помощью приспособления для центровки, индикатора часового типа (для замера по окружности полумуфт) и щупа (для замера по торцам полумуфт). Запись центровки. Проверка правильности замера центровки.

Исправление центровки путем перемещения подшипников в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Расчет величины перемещения подшипников для исправления центровки и толщин прокладок, подкладываемых под нижние и боковые опорные подушки подшипников.

Допуски на центровку по окружности и торцу.

Упорные диски и шейки роторов. Замер радиального биения шеек и дисков роторов и других цилиндрических деталей с помощью индикатора.

Замер осевого биения торцов упорного диска роторов с помощью двух индикаторов. Запись показаний индикаторов при замере осевого биения.

Замер осевого биения дисков роторов. Допустимые величины биения. Проверка упорного диска на плоскостность линейкой.

Исправление конусности упорного диска шабровкой с последующей доводкой его с помощью притира.

Балансировка вращающихся узлов. Причины вибрации. Геометрическая ось и действительная ось детали. Виды неуравновешенности.

Статическая неуравновешенность ротора. Процесс приведения центра массы узла или детали. Балансировочные параллели. Схема статического уравновешивания ротора. Приспособления для статической балансировки валов. Балансировка ротора на балансировочном станке. Точность балансировки или остаточный дисбаланс. Определение статической неуравновешенности на ножках или роликах. Техника статической балансировки. Метод контроля неуравновешенности роторов.

Динамическая неуравновешенность ротора. Условия полного уравновешивания роторов. Жесткий ротор. Гибкий ротор. Плоскости коррекции. Плоскости приведения. Динамический дисбаланс. Контроль динамической неуравновешенности роторов. Принцип динамической балансировки на резонансных станках. Автоматические нерезонансные станки.

Тема 1.4.6 Ремонт подшипников

Заливка подшипников баббитом. Подготовка вкладыша под заливку баббитом. Обезжиривание, протравливание, лужение. Определение количества баббита, необходимого для заливки. Заливка вкладышей баббитом с помощью приспособления для заливки. Заливка баббитом колодок опорно-упорного подшипника.

Температурный режим заливки. Центробежная заливка подшипников. Наплавка подшипников баббитом.

Расточка подшипников после заливки. Выверка установки подшипника на токарном станке. Расчет толщины прокладки, устанавливаемой в разьеме подшипников перед расточкой. Шабровка подшипников после расточки по краске с помощью калибров.

Шабровка колодок опорно-упорного подшипника по краске с помощью шабровочной плиты. Техника шабровки баббитовой заливки.

Тема 1.4.7 Ремонт редукторов

Замер скрещивания и не параллельности осей колеса и шестерни. Замер бокового зазора в зацеплении колеса и шестерни. Замеры осевого разбега колеса, зазоров и натягов подшипников. Подгонка вкладышей редуктора по контрольным валам. Порядок шабровки баббитовой заливки вкладышей.

Проверка контакта зацепления колеса с шестерней по краске. Прикатка зубчатой пары редуктора пастой ГОИ с помощью станка для прикатки. Прикатка

в собственных подшипниках. Окончательная проверка контакта зацепления при помощи обмеднения.

Центровка редуктора с агрегатом (центробежный компрессор, генератор и т.д.) и приводом (электропривод, газогенератор, парогенератор и т.д). Доводка зацепления колеса с шестерней под нагрузкой.

Сборка свариваемых элементов машин. Сварочные напряжения и деформации. Термический эффект сварки в конструкциях. Образование деформаций. Мероприятия по борьбе с деформациями. Последовательность сборочно-сварочных операций. Варианты последовательности операций. Сварная конструкция. Наименование и виды швов. Типы прихваток. Виды закрепления свариваемых деталей в узле. Влияние способа закрепления деталей в сборочном узле на деформации. Технологическая схема сборки.

Раздел 2 Техническое обслуживание особо сложных деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин

Тема 2.1 Виды технического обслуживания

Понятие технического обслуживания. Значение технического обслуживания. Виды технического обслуживания сложных деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин.

Переключения на обслуживаемом оборудовании. Предпусковая подготовка, пуск и останов оборудования.

Подготовка и проведение гидравлических испытаний коммуникаций КС, СОГ.

Тема 2.2 Виды и методы оценки износа деталей агрегатов и машин

Механическое, молекулярно-механическое и коррозионно-механическое изнашивание деталей и его профилактика.

Признаки определения износа деталей. Методы определения величины износа деталей.

Методы и виды диагностического контроля оборудования, узлов и деталей.

Межремонтный периодический диагностический контроль. Диагностический контроль оборудования остановленного в ремонт. Техническая документация результатов диагностического контроля оборудования.

Приспособление и оборудование для проведения неразрушающего контроля деталей и узлов машин.

Тема 2.3 Профилактическое обслуживание особо сложных деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин

Требования к планировке и оснащению рабочего места.

Механизмы, приспособления, оснастка, используемые при ремонте оборудования в условиях механической мастерской. Оснастка, применяемая при разборке, сборке оборудования. Оснастка, применяемая при ремонте статистического оборудования. Блоки, полиспасты, тали, кошки, тельферы,

домкраты. Безопасность труда при работе с применением механизмов и приспособлений.

Способы восстановления и упрочнения изношенных деталей и нанесение защитного покрытия. Восстановление геометрических характеристик деталей.

Восстановление прочностных характеристик деталей.

Технические условия на испытание, регулировку и приемку узлов и механизмов.

Правила испытания оборудования и машин на статистическую и динамическую балансировку.

Приспособления и оборудование для проведения балансировки оборудования, узлов машин.

Приспособления для проведения центровки машин.

Оборудование, используемое в производстве.

Техническое обслуживание конкретного типа (типов) промышленного оборудования применяемого на предприятии.

Тема 2.4 Система технического обслуживания и диагностирования запорной арматуры, планово-предупредительный ремонт

Планово-предупредительный ремонт (ППР) арматуры. Техническое обслуживание (ТО) запорной арматуры. Основные положения системы ППР запорной арматуры. Регламенты ППР, ведение графика. Виды ТО, содержание регламентных работ, методы ТО узлов и элементов кранов.

Ремонт запорной арматуры. План-график проведения ремонта запорной арматуры. Осуществление обслуживания и ремонта запорной арматуры в соответствии с инструкциями завода-изготовителя.

Виды ремонтов и межремонтного обслуживания: межремонтное обслуживание (МО), плановый осмотр (ПО), текущий ремонт (ТР), средний ремонт (СР), капитальный ремонт (КР). Планирование ремонтов. Основной технический документ для проведения ремонтов. Дефекты и неисправности шаровых кранов. Содержание дефектной ведомости: ремонтные работы, меры безопасности, работы по внедрению рациональных предложений, работы по реконструкции.

Планово-предупредительный ремонт запорных кранов с шаровым затвором. Организация и выполнение системы планово-предупредительных ремонтов (ППР).

Техническое обслуживание, средний и капитальный ремонты. Плановые осмотры и текущие ремонты кранов. Ревизия, регулирование и наладка импортных запорных кранов. Структура и длительность ремонтного цикла, межремонтного и межсмотровых периодов. Сроки службы деталей.

Диагностика запорной арматуры. Методы диагностики запорной арматуры. Определение неисправности в запорной арматуре.

Диагностические признаки, методы диагностирования герметичности затвора, элементов привода и узлов системы управления. Контроль технического состояния применяемых химических материалов и продуктов.

Тема 2.5 Эксплуатация оборудования КС с газотурбинными газоперекачивающими агрегатами (ГПА) в специфических условиях

Указания по эксплуатации, обеспечивающие безопасную работу газотурбинной установки. Меры безопасности при подготовке газотурбинной установки к использованию. Подготовительные работы перед первым запуском. Остановки ГПА. Аварийная остановка. Меры по предупреждению опасных режимов работы оборудования, устранению угрозы для жизни людей, сохранению оборудования.

Тема 2.6 Стандартизация и контроль качества

Стандартизация, ее роль в повышении качества, ускорении научно-технического прогресса. Задачи стандартизации. Виды стандартов, их характеристика. Организация государственного надзора и ведомственного контроля за внедрением стандартов и качеством выполняемых работ. Ответственность предприятия за выпуск продукции, не соответствующей ТУ и стандартам.

Задачи метрологической службы. Значение обеспечения единства мер и методов измерений. Основные метрологические термины и определения. Измерения, встречающиеся в данной профессии, их назначение, краткая характеристика.

Принципы построения и основополагающие стандарты единой системы конструкторской документации.

Система управления качеством выполняемых работ. Формы и методы контроля качества. Планирование повышения качества продукции. Организация технического контроля на предприятии. Экономическая эффективность повышения качества выполняемых работ, и меры поощрения за повышение качества.

Тема 2.7 Ведение технической документации. Техничко-экономические характеристики влияющие на оценку качества ремонта

Годовой план-графика технического обслуживания и ремонта оборудования предприятия. Сетевой план-график технического обслуживания и ремонта ремонтного предприятия. Предварительная дефектная ведомость. Окончательная дефектная ведомость. Ремонтный журнал (формуляр) и его разделы. Виды входного контроля МТР и порядок их проведения.

Эксплуатационные документы на узлы и детали промышленного и вспомогательного оборудования.

Наряд-допуск на проведение газоопасных работ. Наряд-допуск на проведение огневых работ. Журналы проведения инструктажей.

Порядок оценки качества ремонта. Критерии оценки качества ремонта.

Прирост приведенной мощности. Вибрационное состояние агрегата. Удельный расход масла. Температура подшипников. Порядок оформления технической документации.

Раздел 3 Практические занятия с применением компьютерных обучающих систем

Работа на персональном компьютере с автоматизированными обучающимися системами:

- «Устройство центробежных нагнетателей с сухими газодинамическими уплотнениями»;
- «Обслуживание агрегата ГПА-12Р «Урал»;
- «Устройство систем регулирования и обслуживание газотурбинного привода типа ГТК-10-4»;
- «Устройство и эксплуатация оборудования блока подготовки топливного, пускового и импульсного газа компрессорной станции»;
- «Технологические установки компрессорного цеха».

**6.17 Тематический план и программа дисциплины
«Специальная технология»
слесарь-ремонтник 6 разряд (повышение квалификации)**

Тематический план

| № п/п | Темы | Количество часов | |
|----------|--|------------------|--|
| | | Всего | в т.ч. на лабораторно-практические занятия * |
| | Введение | 2 | - |
| 1 | Ремонт сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин | 54 | - |
| 1.1 | Термодинамика. Основы теории турбомашин | 12 | - |
| 1.1.1 | Основы термодинамики, тепловая схема ГПА, цикл ГТУ. Перспективные ГПА | 4 | - |
| 1.1.2 | Многовальные ГТУ. Цикл с регенерацией, параметры турбинной ступени. Уплотнение ГТУ. Неустойчивые режимы работы компрессора | 4 | - |
| 1.1.3 | Методы восстановления деталей и узлов ГПА | 4 | - |
| 1.2 | Подшипники ГПА | 10 | - |
| 1.2.1 | Подшипники качения | 2 | - |
| 1.2.2 | Подшипники скольжения | 2 | - |
| 1.2.3 | Основы расчета подшипников | 2 | - |
| 1.2.4 | Система маслоснабжения подшипников | 2 | - |
| 1.2.5 | Электромагнитные подшипники | 2 | - |
| 1.3 | Ремонт оборудования компрессорных станций с газоперекачивающими агрегатами | 32 | - |
| 1.3.1 | Общие сведения о компрессорной станции | 2 | - |
| 1.3.2 | Назначение, устройство и работа общестанционных систем КС | 2 | - |
| 1.3.3 | Технологические схемы работы КС с неполнонапорными и полнонапорными нагнетателями газа | 4 | - |
| 1.3.4 | Установки охлаждения и очистки газа | 4 | - |
| 1.3.5 | Конструкция газотурбинных агрегатов и центробежных нагнетателей газа | 8 | - |
| 1.3.6 | Технология производства ремонтных работ | 4 | - |
| 1.3.7 | Порядок вывода и сдачи агрегата в ремонт и из ремонта | 4 | - |

| № п/п | Темы | Количество часов | |
|----------|--|------------------|--|
| | | Всего | в т.ч. на лабораторно-практические занятия * |
| 1.3.8 | Технология ремонта КС | 4 | - |
| 2 | Техническое обслуживание сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин | 64 | - |
| 2.1 | Виды технического обслуживания | 2 | - |
| 2.2 | Виды и методы оценки износа деталей агрегатов и машин | 4 | - |
| 2.3 | Профилактическое обслуживание сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин | 8 | - |
| 2.4 | Технология обслуживания оборудования КС. Предупреждение опасных неустойчивых режимов | 8 | - |
| 2.5 | Обследование и ремонт оборудования КС, повышение качества, обеспечение надежности и безопасности | 4 | - |
| 2.6 | Эксплуатация и техническое обслуживание трубопроводной арматуры | 30 | - |
| 2.6.1 | Общие сведения о трубопроводной арматуре | 2 | - |
| 2.6.2 | Основные параметры, обозначение, маркировка арматуры | 4 | - |
| 2.6.3 | Виды запорной арматуры | 8 | - |
| 2.6.4 | Материалы и покрытия, применяемые в арматуре | 4 | - |
| 2.6.5 | Система технического обслуживания и диагностирования запорной арматуры, планово-предупредительный ремонт | 8 | - |
| 2.6.6 | Характерные неполадки и неисправности в работе арматуры | 4 | - |
| 2.7 | Стандартизация и контроль качества | 4 | - |
| 2.8 | Ведение технической документации | 4 | - |
| 3 | Практические занятия с применением компьютерных обучающих систем** | | 8 |
| | Итого | 120 | 8 |

* Необходимость проведения лабораторно-практических занятий определяет преподаватель.

** Время, отведенное на практические занятия распределяется по темам разделов 1-2 тематического плана.

ПРОГРАММА

Введение

Значение газовой промышленности для экономики страны. Единая система газоснабжения России, ее составные части, основные показатели, органы управления.

Роль профессионального мастерства рабочих в обеспечении высокого качества продукции. Значение повышения квалификации рабочих для внедрения современных достижений науки и техники в целях повышения эффективности производства.

Значение высокого профессионального мастерства в обеспечении высокого качества выполняемых работ, повышения культурно-технического уровня рабочих.

Трудовая и технологическая дисциплина, культура труда рабочих.

Ознакомление с квалификационной характеристикой слесаря-ремонтника 6 разряда и программой обучения по дисциплине «Специальная технология».

Раздел 1 Ремонт сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин

Тема 1.1 Термодинамика. Основы теории турбомашин

Тема 1.1.1 Основы термодинамики, тепловая схема ГПА, цикл ГТУ. Перспективные ГПА

Основные термодинамические процессы. Параметры газа и воздуха, единицы измерения, физический смысл. Тепловая схема идеального ГПА (простейшая схема). Термодинамический цикл ГТУ. Параметры перспективных ГПА: «Урал», «Волга», ГПУ-25 (Николаев), импортных ГПА: PGT-21S, Trent 60, RB 21, «Ладога-32».

Тема 1.1.2 Многовальные ГТУ. Цикл с регенерацией, параметры турбинной ступени. Уплотнение ГТУ. Неустойчивые режимы работы компрессора

Преимущества многовальных ГТУ. Повышение экономичности ГТУ за счёт регенерации. Проблемы теплообменников и их ремонта. Параметры турбинной ступени: термодинамические, газодинамические, геометрические. Уплотнения в проточной части турбин и компрессоров. Уплотнения по валу. Перспективные сотовые уплотнения и особенности ремонта уплотнений. Неустойчивые режимы работы компрессора (вращающийся срыв и помпаж). Способы отстройки от помпажа.

Тема 1.1.3 Методы восстановления деталей и узлов ГПА

Материалы деталей газоперекачивающего агрегата (ГПА).

Механические характеристики и маркировка сталей и сплавов. Материал корпуса ГПА. Материалы трубопроводов. Специальные материалы жаровых труб, турбинных и компрессорных лопаток.

Газопламенная обработка металла. Основы сварки плавлением.

Понятие о газокислородной резке металлов.

Понятие о процессе сварки. Понятия об аттестации сварщиков, оборудования и технологий. Виды сварки плавлением, применяемые при изготовлении и ремонте деталей и узлов ГПА – ручная электродуговая покрытыми электродами (РДС), сварка под флюсом, аргонодуговая сварка неплавящимся электродам, сварка в среде углекислого газа. Схема сварочного поста. Оборудование для сварки. Технология при проведении сварки различными методами. Понятия о сварочных напряжениях и деформациях. Термообработка суперсплавов. Примеры ремонта деталей ГПА методами сварки.

Защита лопаток турбины высокого давления (ТВД). Условия работы лопаток ТВД ГПА. Способы защиты поверхности пера лопатки. Электронно-лучевые и шликерные покрытия лопаток ТВД. Особые условия работы с лопатками ТВД при проведении ремонта ГПА.

Тема 1.2 Подшипники ГПА

Тема 1.2.1 Подшипники качения

Понятие подшипник. Применение подшипников качения в турбоустановках. Конструкция подшипников. Требования к подшипникам качения. Достоинства и недостатки подшипников качения. Недостатки опор на подшипниках качения. Классификация подшипников качения. Маркировка. Материалы для изготовления подшипников качения. Типы подшипников качения. Параметры установки и регулировки подшипников качения. Назначение подшипников в зависимости от типа. Особенности конструкции по типам подшипников качения. Нагрузки воспринимаемые подшипниками.

Тема 1.2.2 Подшипники скольжения

Условия применения подшипников скольжения. Основные критерии работоспособности подшипников. Достоинства и недостатки подшипников скольжения. Виды трения скольжения. Ударные нагрузки, параметры вязкости масла. Опорные подшипники скольжения. Особенности их конструкции, нагрузки, достоинства и недостатки. Требования к опорным подшипникам. Цилиндрическая расточка и лимонная расточка подшипников. Схемы маслоснабжения опорных подшипников. Сегментные подшипники. Их особенности, назначение, нагрузки, регулировка. Упорные подшипники скольжения. Устройство и назначение упорных подшипников. Нагрузки действующие на них. Принцип работы упорного подшипника. Требования к изготовлению и установке колодок. Осевой разбег ротора. Втулки подшипников скольжения. Материалы подшипников скольжения.

Тема 1.2.3 Основы расчета подшипников

Основы теории смазки. Физические свойства применяемых масел. Основы теории смазочного слоя. Основы расчета опорного подшипника. Основы расчета упорного подшипника. Автоколебания роторов типа «масляная низкочастотная вибрация». Надежность подшипников.

Тема 1.2.4 Система маслоснабжения подшипников

Варианты систем маслоснабжения турбин. Минеральное масло как рабочая жидкость. Обеспечение надежной работы системы маслоснабжения. Насосы и регуляторы. Система маслоснабжения подшипников газотурбинной установки. Система очистки и охлаждения масла.

Тема 1.2.5 Электромагнитные подшипники

Назначение электромагнитных подшипников. Конструкция ЭМП. Принцип работы ЭМП. Технические характеристики. Схемы подключения. Средства измерения и инструмент для контроля ЭМП. Маркировка и пломбирование. Описание и работа составных частей ЭМП. Эксплуатационные ограничения. Техническое обслуживание.

Тема 1.3 Ремонт оборудования компрессорных станций с газоперекачивающими агрегатами

Тема 1.3.1 Общие сведения о компрессорной станции

Классификация газопроводов. Компрессорная станция. Типы компрессорных станций по виду привода. Газораспределительная станция. Подготовка газа к транспорту. Очистка газа от механических примесей. Сушка газа. Одоризация газа.

Система планово-предупредительных ремонтов. Цели и задачи планово-предупредительных ремонтов. Виды планово-предупредительных ремонтов, плановый осмотр, текущий, средний и капитальный ремонт. Потребность в материалах и запасных частях для выполнения соответствующих работ.

Приспособления и инструменты, применяемые при разборке, сборке, подъеме, съеме, счете и запрессовке узлов и деталей газоперекачивающих агрегатов.

Тема 1.3.2 Назначение, устройство и работа общестанционных систем КС

Назначение компрессорных станций. Головные, дожимные, линейные компрессорные станции. Станции подземного хранения газа. Принципиальная схема расположения КС вдоль трассы магистрального газопровода. Принципиальная схема компоновки оборудования линейной КС. Назначение устройство и работа общестанционных систем компрессорной станции. Узел подключения. Камера запуска и приема очистного устройства. Установка очистки

технологического газа. Установка охлаждения технологического газа. Газоперекачивающие агрегаты. Технологические трубопроводы обвязки. Запорная арматура обвязки. Блок подготовки пускового, топливного и импульсного газа. Энергетическое оборудование. Вспомогательное оборудование. Главный щит управления и система телемеханики.

Тема 1.3.3 Технологические схемы работы КС с неполнонапорными и полнонапорными нагнетателями газа

Устройство и работа технологической схемы группы ГПА с неполнонапорными нагнетателями. Назначение и устройство узла подключения. Проходные, охранные, перепускные, свечные краны. Большое стационарное кольцо.

Узел 6-х кранов. Устройство и назначение крановой обвязки нагнетателя. Работа технологической схемы с неполнонапорными нагнетателями в обычном режиме. Работа технологической схемы при пуске и останове агрегата. Устройство и работа технологической схемы группы ГПА с полнонапорными нагнетателями.

Устройство и назначение крановой обвязки нагнетателя. Работа технологической схемы с полнонапорными нагнетателями в обычном режиме. Работа технологической схемы при пуске и останове агрегата.

Тема 1.3.4 Установки охлаждения и очистки газа

Установка охлаждения технологического газа. Устройство и работа. Установки охлаждения газа импортного производства. Установки охлаждения газа отечественного производства. Особенности конструкции, надежности и эффективности эксплуатации.

Системы очистки технологического газа. Источники загрязнения природного газа. Масляные пылеуловители. Устройство и работа. Циклонные пылеуловители. Устройство и работа. Фильтры-сепараторы. Устройство и работа.

Тема 1.3.5 Конструкция газотурбинных агрегатов и центробежных нагнетателей газа

Газотурбинные агрегаты импортного производства ГТК-10И и ГТИ-25И фирмы «Дженерал электрик» (США), «Ново Пиньоне» (Италия) и «Ладоба-32» (Россия-Италия). Технические характеристики газотурбинных агрегатов и нагнетателей газа.

Установка газотурбинного агрегата (ГТА) на фундаменте.

Воздухозаборная камера с устройством шумоглушения и подогрева циклового воздуха. Конструкция индивидуальных зданий для турбогенераторов.

Корпус турбины, обоймы направляющих лопаток ТВД и ТНД. Конструкция направляющих лопаток и их крепление к обоймам. Конструкция поворотного устройства направляющих лопаток ТНД.

Корпус осевого компрессора. Конструкция направляющих лопаток и их крепление к корпусу.

Роторы турбокомпрессора ТВД и ТНД. Конструкция рабочих лопаток и их крепление к дискам осевого компрессора ТВД и ТНД. Зазоры в проточной части осевого компрессора ТВД и ТНД.

Система охлаждения обойм и дисков турбины, рабочих и направляющих лопаток.

Передний блок агрегата. Турбодетандер, генератор собственных нужд, блок зубчатых передач, насосы, панель приборов.

Самоустанавливающиеся упорные подшипники турбины и нагнетателя. Преимущества самоустанавливающихся подшипников перед нерегулируемыми.

Камеры сгорания. Конструкция элементов камеры сгорания пламяперекидных патрубков.

Система регулирования. Назначение и конструкция элементов системы. Работа системы регулирования при приеме нагрузки, нормальной нагрузке и сбросе нагрузки.

Особенности основных узлов нагнетателей.

Система уплотнения нагнетателя. Назначение и конструкция элементов системы уплотнения. Работа системы уплотнения при нормальной нагрузке и при аварийном останове газотурбинного агрегата из-за отключения электроэнергии.

Масляная система: рама-маслобак, маслоохладители, аппарат воздушного охлаждения, маслопроводы, система подогрева масла. Насосы: пусковой, главный, винтовые насосы уплотнения. Конструкция и принцип действия.

Система автоматического управления и защиты.

Устройство индивидуального пылеуловителя (скруббера) агрегатов.

Назначение и устройство блока подготовки топливного газа.

Устройство газоохладителей.

Газотурбинные агрегаты фирмы «Солар» (США). Технические характеристики агрегата и нагнетателей С-304 и С-168. Применение агрегатов «Солар» для дожимных КС и закачки газа в подземные хранилища. Установка газотурбинного агрегата и нагнетателя на фундаменте.

Воздухозаборная камера с панелями «Страта» и шумоглушителем.

Корпус турбины, обоймы направляющих лопаток ТВД и ТНД. Крепление рабочих и направляющих лопаток турбины. Корпус осевого компрессора.

Крепление рабочих и направляющих лопаток к ротору и корпусу осевого компрессора. Конструкция поворотного устройства направляющих лопаток осевого компрессора. Противопомпажный клапан и его назначение. Конструкция роторов турбокомпрессора и ТНД.

Система охлаждения обойм и дисков турбины, рабочих и направляющих лопаток.

Передний блок агрегата. Пневмостартер, коробка зубчатых передач, насосы, фильтры, клапаны «Верса», лубрикаторы, панели. Конструкция подшипников турбины и нагнетателя. Камеры сгорания: жаровые трубы, горелки.

Система регулирования. Работа системы регулирования при приеме нагрузки, нормальной работе и сбросе нагрузки.

Конструкция редуктора агрегата. Осевые разбеги колеса и шестерни, зазоры в зацеплении.

Конструкция четырехступенчатого нагнетателя С-304 для дожимных КС и восьмиступенчатого нагнетателя С-168 для закачки газа в подземные хранилища. Основные узлы: корпус, диффузор, уплотнения, подшипники, думмис. Конструкция и назначение системы уплотнения нагнетателя. Работа системы уплотнения при нормальном режиме и при аварийном останове газотурбинного агрегата в случае отключения электроэнергии. Антипомпажная система нагнетателя.

Масляная система: маслобак, маслоохладители, система подогрева масла, насосы, масляные фильтры системы смазки и системы уплотнения. Конструкция и принцип действия.

Система автоматического управления, контроля и защиты.

Блок клапанов технологического, топливного и импульсного газа. Назначение и устройство. Блок фильтров-сепараторов технологического газа и блок газоохладителя. Назначение и устройство.

Тема 1.3.6 **Технология производства ремонтных работ**

Балансировка вращающихся узлов. Причины вибрации. Геометрическая ось и действительная ось детали. Виды неуравновешенности. Необходимость балансировки роторов. Нормы вибрации. Виброизмерительные приборы. Виды балансировок: статическая и динамическая, балансировка в собственных подшипниках и на балансировочных станках.

Статическая неуравновешенность ротора. Процесс приведения центра массы узла или детали. Балансировочные параллели. Схема статического уравнивания ротора. Приспособления для статической балансировки валов. Балансировка ротора на балансировочном станке. Точность балансировки или остаточный дисбаланс. Определение статической неуравновешенности на ножках или роликах. Техника статической балансировки. Метод контроля неуравновешенности роторов. Типы роторов, подвергаемых статической балансировке.

Динамическая неуравновешенность ротора. Условия полного уравнивания роторов. Жесткий ротор. Гибкий ротор. Плоскости коррекции. Плоскости приведения. Динамический дисбаланс. Контроль динамической неуравновешенности роторов. Принцип динамической балансировки на резонансных станках. Автоматические нерезонансные станки. Конструкция балансировочных станков. Подготовка станка с уложенным ротором к балансировке.

Определение величины и места крепления пробного груза при балансировке методом обхода груза на каждой стороне ротора. Пересчет грузов после балансировки двух концов вала.

Снятие металла на дисках роторов, бочках осевого компрессора и лопатках при балансировке. Установка и крепление балансировочных грузов.

Прогиб и правка валов. Причины прогиба валов. Замер радиального биения роторов индикатором часового типа. Запись показаний индикатора. Определение величины прогиба вала.

Способы правки валов. Правка местным нагревом (термический способ). Подготовка вала к правке. Нагрев искривленного участка вала горелкой. Время нагрева участка вала.

Механическая правка валов. Инструмент для правки и техника правки.

Правка методом релаксации (термомеханический способ). Отжиг валов перед и после правки.

Ревизия и ремонт системы регулирования. Замер установочных величин регулировочных винтов, нажимных гаек пружин перед ревизией. Осмотр деталей системы регулирования. Зашлифовка задиров, забоин, царапин, заусениц. Осмотр и дефектовка пружин.

Проверка плотности прилегания клапанов к седлам. Притирка клапанов к седлам с помощью пасты ГОИ.

Проверка сифонов на плотность. Пайка сифонов. Очистка, смазка и сборка узлов системы регулирования. Подгонка и уплотнение фланцевых соединений системы регулирования.

Прокачка системы регулирования маслом.

Основные неполадки в системе регулирования, причины и способы их устранения.

Сборка газотурбинного агрегата и нагнетателя газа после ремонта. Сборка осевого компрессора и турбины. Укладка нижних половин вкладышей подшипников и обойм уплотнения. Снятие замеров проточной части осевого компрессора и турбины по свинцовым выжимкам (верх и низ) и по щупу (боковые зазоры). Проверка прилегания шеек роторов к баббитовой заливке подшипников. Проверка зазоров в подшипниках, масляных, воздушных и газовых уплотнениях.

Регулировка расположения обойм уплотнений относительно ротора и регулировка положения ротора относительно корпуса и обойм уплотнений.

Подготовка к укладке роторов. Очистка и промывка шеек роторов, продувка лопаточного аппарата, каналов системы охлаждения и подвода масла.

Осмотр камеры сгорания перед укладкой ротора осевого компрессора. Строповка ротора перед укладкой. Проверка горизонтального положения ротора по уровню. Опускание ротора в расточку корпуса.

Установка верхних половин и крышек подшипников и обойм уплотнения.

Осмотр и зачистка горизонтального разъема корпусов и крышки осевого компрессора и турбины. Нанесение мастик на разъемы осевого компрессора и турбины.

Закрытие крышки осевого компрессора. Закрытие крышки переднего блока газотурбинного агрегата. Закрытие нагнетателя.

Сборка гильзы нагнетателя, торцевого уплотнения. Испытания на плотность торцевого уплотнения. Установка колеса нагнетателя. Закрытие крышки нагнетателя.

Опрессовка винтовых насосов системы уплотнения нагнетателя.

Сдача газотурбинного агрегата и нагнетателя из ремонта. Прокачка масла. Методы прокачки масла: через сетки, через подшипники, через развернутые подшипники, в обвод подшипников.

Проверка системы регулирования на неработающем агрегате.

Проверка установки дистанционных шайб и указателей теплового расширения агрегата.

Пуск агрегата и турбодетандера. Пуск агрегата в холостой ход. Проверка агрегата на задевание роторов, контроль температуры подшипников, контроль за отрывом опорных лап агрегата, контроль за вибрацией.

Настройка автоматов безопасности турбодетандера, ТВД и ТНД. Изменение скорости вращения для срабатывания автоматов безопасности при перестановке натяжной части автомата на один оборот.

Установка промежуточного вала. Пуск агрегата под нагрузку.

Оформление ремонтной документации.

Система технического обслуживания и ремонта оборудования. Роль технического обслуживания для поддержания технического ресурса оборудования.

Определение системы планово-предупредительного ремонта (ППР). Цели технического обслуживания. Методы проведения ППР: принудительный, после осмотровой. Периодичность осмотров.

Понятие об отнесении оборудования к основному и вспомогательному.

Система технического обслуживания и ремонта оборудования в газовой промышленности. Общие положения. Назначение системы технического обслуживания и ремонта (ТО и Р).

Сущность планово-предупредительного ремонта. Сущность ремонта по техническому состоянию. Содержание оборудования. Техническое обслуживание. Ежемесячное техническое обслуживание. Периодическое техническое обслуживание. График ППР и его содержание.

Ремонт оборудования. Виды ремонтов: текущий, средний, капитальный. Планирование ремонтов. Понятие о ремонтном цикле. Межремонтный период. Структура ремонтного цикла. Нормативы простоя технологических систем (производств).

Порядок приема оборудования в ремонт. Формы и метод проведения ремонта. Узловой метод. Поагрегатный метод. Прием оборудования из ремонта. Остановочный ремонт. Планирование, подготовка и проведение ремонтов. Ведомость дефектов. Ответственный за подготовку к ремонту и пуск после ремонта. Ремонтная документация, ее содержание и оформление.

Ответственный исполнитель ремонтных работ со стороны подрядчика. Категории трудоемкости ремонтных работ. Состав условной единицы трудоемкости по видам ремонтных работ. Общие понятия об оптимизации ремонта технологического оборудования.

Тема 1.3.7 Порядок вывода и сдачи агрегата в ремонт и из ремонта

Вывод агрегата в ремонт. Подготовка к ремонту и сдача ГПА в ремонт. Вывод в ремонт запорной арматуры и электропитания. Порядок приемки ГПА из ремонта. Приемосдаточные послеремонтные испытания. Приемка ГПА из ремонта и передача в эксплуатацию.

Тема 1.3.8 Технология ремонта КС

Объем ремонтных работ, формуляры по ремонту оборудования КС. Дефектная ведомость для производства ремонтных работ, процедура составления дефектной ведомости. Развитие и совершенствование стратегии ремонтных работ оборудования КС.

Совершенствование ремонтно-технического обслуживания в отрасли. Основные задачи. Технический ресурс. Система износа. Эксплуатационно-ремонтный цикл. Допустимый износ. Разработка ресурсных нормативов.

Расчет эксплуатационно-ремонтного цикла, определение объема ремонтных работ, траты ресурса.

Раздел 2 Техническое обслуживание сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин

Тема 2.1 Виды технического обслуживания

Понятие технического обслуживания. Значение технического обслуживания. Виды технического обслуживания сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин.

Тема 2.2 Виды и методы оценки износа деталей агрегатов и машин

Механическое, молекулярно-механическое и коррозионно-механическое изнашивание деталей и его профилактика.

Признаки определения износа деталей. Методы определения величины износа деталей.

Методы и виды диагностического контроля оборудования, узлов и деталей.

Межремонтный периодический диагностический контроль. Диагностический контроль оборудования остановленного в ремонт. Техническая документация результатов диагностического контроля оборудования.

Приспособление и оборудование для проведения неразрушающего контроля деталей и узлов машин.

Допустимые нагрузки на работающие детали, узлы, механизмы оборудования и профилактические меры по предупреждению поломок, коррозионного износа и аварий.

Методы диагностики рабочих характеристик уникального, комбинированного, крупногабаритного и экспериментального газотранспортного оборудования.

Виды дефектов работы уникального, комбинированного, крупногабаритного и экспериментального газотранспортного оборудования и способы их устранения.

Тема 2.3 Профилактическое обслуживание сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин

Требования к планировке и оснащению рабочего места.

Механизмы, приспособления, оснастка, используемые при ремонте оборудования в условиях механической мастерской. Оснастка, применяемая при разборке, сборке оборудования. Оснастка, применяемая при ремонте статистического оборудования. Блоки, полиспасты, тали, кошки, тельферы, домкраты.

Безопасность труда при работе с применением механизмов и приспособлений.

Способы восстановления и упрочнения изношенных деталей и нанесение защитного покрытия. Восстановление геометрических характеристик деталей.

Восстановление прочностных характеристик деталей. Технические условия на испытание, регулировку и приемку узлов и механизмов. Правила испытания оборудования и машин на статистическую и динамическую балансировку. Технический и технологический регламент проведения испытания на холостом ходу, на виброустойчивость, мощность, температурный нагрев, чистоту обработки деталей, жесткость, точность.

Способы и порядок центровки уникального, комбинированного, крупногабаритного и экспериментального газотранспортного оборудования.

Приспособления и оборудование для проведения балансировки оборудования, узлов машин. Приспособления для проведения центровки машин. Оборудование, используемое в производстве. Техническое обслуживание конкретного типа (типов) промышленного оборудования применяемого на предприятии.

Тема 2.4 Технология обслуживания оборудования КС. Предупреждение опасных неустойчивых режимов

Особенности локализации аварийных ситуаций на КС, работающих на опасных газах и обязанности персонала при возникновении аварийных ситуациях. Проведение газоопасных и огневых работ в КЦ.

Правила безопасности при эксплуатации и ремонте компрессорных установок и оборудования компрессорного цеха.

Предупреждение неустойчивой работы, помпажных режимов ГПА.

Эксплуатация газотурбинных газоперекачивающих агрегатов (ГГПА) в специфических условиях. Особенности работы ГГПА КЦ с утилизационными установками. Особенности эксплуатации ГГПА в холодное время года. Особенности эксплуатации ГГПА во время грозы. Эксплуатация ГГПА в условиях пыльной бури, при снегопадах и повышенной влажности.

Указания по эксплуатации, обеспечивающие безопасную работу газотурбинной установки. Меры безопасности при подготовке газотурбинной установки к использованию. Подготовительные работы перед первым запуском. Остановки ГГПА. Аварийная остановка.

Тема 2.5 Обследование и ремонт оборудования КС, повышение качества, обеспечение надежности и безопасности

Структура производства, связанная с эксплуатацией, повышением качества, обеспечением надежности, безопасности оборудования КС газопроводов.

Комплексное обследование различных способов обследования оборудования КС. Особенности применения различных способов технического обследования оборудования КС.

Тема 2.6 Эксплуатация и техническое обслуживание трубопроводной арматуры

Тема 2.6.1 Общие сведения о трубопроводной арматуре

Классификация арматуры, назначение, конструкция. Виды и классы трубопроводной арматуры по назначению: запорная, предохранительная, регулирующая, контрольная, прочая.

Признаки классификации арматуры: назначение, условия работы (давление, температура, агрегатное состояние среды, химическая активность, токсичность), особые свойства (взрывоопасность среды), диаметр условного прохода (номинальный размер арматуры).

Запорная арматура. Назначение запорной арматуры. Надежность перекрытия смежных участков трубопровода. Основные узлы запорной арматуры: запорное устройство, привод и система управления. Назначение и конструктивные особенности запорных устройств.

Виды и функции приводов: ручной, механический, электрический, пневматический, пневмогидравлический и гидравлический.

Назначение системы управления. Схемы управления арматурой.

Регулирующая арматура. Регулирующие краны, клапаны прямого и непрямого принципа действия.

Система регулирования мембранного, сильфонного или поршневого типа.

Классификация по регулируемому давлению.

Использование регулирующей арматуры на компрессорных станциях (КС) в системах пускового и топливного газа.

Общие требования, предъявляемые к запорной арматуре. Долговечность и надежность, герметичность. Обеспечение минимального гидравлического сопротивления, хорошей герметичности относительно окружающей среды, удобства обслуживания и ремонта, быстрого открытия и закрытия.

Соответствие диаметра запорного устройства диаметру трубопровода, к которому оно подсоединено.

Обеспечение работоспособности, коррозионностойкости и взрывобезопасности.

Тема 2.6.2 Основные параметры, обозначение, маркировка арматуры

Основные параметры арматуры.

Условный проход основная характеристика запорной арматуры (ГОСТ 28338-89). Величины условных проходов для стальных и чугунных труб, арматуры и аппаратов.

Условное давление ГОСТ 356-80. Условные, рабочие и пробные давления для арматуры и соединительных частей трубопроводов, их зависимость от свойств металла и температуры среды.

Типы соединений арматуры с трубопроводами. Разъемные (муфтовые, цапковые и фланцевые) и неразъемные (сварные и паяные) соединения труб с аппаратом, сосудами или запорной арматурой.

Условные обозначения и маркировка запорной арматуры. Типы обозначений: по ГОСТУ и отраслевым нормам ЦКБ А Главпром-арматуры.

Способы отличия трубопроводной арматуры по конструкции, по применяемым материалам. Условные обозначения промышленной арматуры. Цифровые и буквенные индексы. Обозначение «бк» (без колец), расшифровка. Римские цифры различные варианты конструктивного исполнения основного изделия. Отличительные цвета для обозначения материала корпуса, крышки, сальников. Окраска привода. Примеры условных обозначений запорной арматуры: 15кч22нж, 15кч916бр, 11с320бк и т.д. Вентиль П-А-50-40: 11 – номер конструктивного типа, А – исполнение, 50 – условный проход мм, 40 – условное давление МПа.

Паспорт газовой арматуры. Техническая характеристика. Содержание маркировки (ГОСТ Р 52760-2007) на корпусе арматуры: товарный знак завода-изготовителя, условное давление, условный диаметр, стрелка, показывающая направление потока среды. Штамповка, клеймение или гравировка. Риски на торцах пробок кранов.

Тема 2.6.3 Виды запорной арматуры

Краны. Классификация, принцип работы, конструктивные особенности, требования к эксплуатации. Основные виды запорной арматуры: краны, задвижки, вентили, клапаны.

Классификация кранов, применяемых на МГ.

Преимущества кранов по сравнению с другими видами запорной арматуры: компактность, прямоточное движение потока газа через отверстие в шаре крана, отсутствие больших гидравлических сопротивлений.

Отечественные и импортные краны. Конструкции и типоразмеры кранов.

Отечественные равнопроходные шаровые краны с дистанционным управлением, их конструкция и отличие от кранов для бесколодезной установки. Классификация и принцип работы шаровых кранов. Условные диаметры отечественных запорных кранов с шаровым затвором.

Классификация импортных кранов, их устройство.

Особенности применения стальных кранов для бесколодезной установки отечественного или импортного производства, присоединяемых к трубам при помощи сварки на линейной части магистральных газопроводов.

Эксплуатация запорных кранов с шаровыми затворами. Основные типы запорных кранов с шаровыми затворами. Распространение запорных кранов с шаровым затвором на МГ в качестве запорно-отключающих устройств сепараторов, пылеуловителей, камер пуска и приема очистных поршней, свечей обвязок узлов подключения КС, различного рода перемычках, обвязках газоперекачивающих агрегатов и т.д.

Приводы шаровых кранов. Типы приводов, виды управления запорными кранами. Принципиальные схемы систем управления. Конструктивные особенности. Преимущества и недостатки отечественных и импортных приводов.

Управление кранами, конструкция узлов управления. Конструкция узлов управления - электропневматический узел управления ЭПУУ-5-11, блок управления – БУП (Уфимский приборостроительный завод). Программы, обеспечивающие герметизацию крана после закрытия. Особенности конструкции узлов управления разного типа.

Конструкция пневматического комплекса «Момент-1» для дистанционного и местного управления пневматическими и пневмогидравлическими шаровыми и пробковыми кранами.

Требования, предъявляемые к запорным кранам. Основные требования: прочность, надежность, безотказность, герметичность, наличие системы управления для оперативного открытия и закрытия, возможность пропуска очистных устройств. Ремонтпригодность.

Технические характеристики запорных кранов (время перестановки, нормы герметичности). Факторы, влияющие на возникновение негерметичности запорных кранов. Порядок выявления и устранения причин негерметичности.

Условия обеспечения герметичности запорных кранов.

Основные правила эксплуатации запорных кранов, кранов-регуляторов.

Методы открытия запорных кранов различного диаметра, способы защиты работоспособности кранов-регуляторов в автоматическом режиме.

Задвижки. Принцип работы, конструктивные особенности. Задвижки – вид запорной арматуры. Классификация задвижек. Типы приводов задвижек.

Использование задвижек в газовой промышленности при оборудовании устья скважин, на промысловых сборных пунктах, магистральных и газораспределительных станциях и подземных хранилищах.

Применение задвижек в технологических обвязках конденсатосборников, метанольных и одоризационных установках; на линиях продувки пылеуловителей и фильтр-сепараторов; как ручные отсечные задвижки.

Особенности задвижек. Преимущества задвижек: незначительное гидравлическое сопротивление при полностью открытом проходе, отсутствие поворотов потока рабочей среды, простота обслуживания, относительно небольшая строительная длина, возможность подачи среды в любом направлении. Недостатки задвижек: небольшой допустимый перепад давлений на запорном устройстве, невысокая скорость срабатывания запорного устройства, возможность

получения гидравлического удара в конце хода, трудность ремонта изношенных уплотнительных поверхностей запорного устройства при эксплуатации, сложность их изготовления.

Виды и устройство импортных задвижек.

Вентили. Принцип работы, конструктивные особенности. Вентиль – элемент запорной арматуры, в котором запорно-регулирующий элемент перемещается возвратно-поступательно и параллельно потоку газа.

Классификация вентиляей по:

- конструкции;
- конструкции запорных органов;
- способу уплотнения шпинделя.

Характерные особенности вентиляей:

- возможность работы при высоких перепадах давлений на золотнике;
- простота конструкции, обслуживания и ремонта;
- относительно небольшие габариты.

Сравнение вентиляей с другими видами запорной арматуры. Преимущества: возможность работы при высоких перепадах давлений на золотнике и при больших рабочих давлениях; простота конструкции, обслуживания и ремонта при эксплуатации; меньший ход золотника; относительно небольшие габаритные размеры и масса; возможность применения при высоких и сверхнизких температурах рабочей среды; герметичность перекрытия прохода; использование в качестве регулирующего органа; размещение на трубопроводе в любом положении; исключение возможности возникновения гидравлического удара.

Конструкция вентиляей: корпус, затвор (золотник, кольцевое седло), верхняя крышка с сальниковым устройством, шпиндель. Привод вентиля (маховик со шпинделем). Назначение пары «винт-гайка». Монтаж вентиляей. Достоинства и недостатки вентиляей.

Использование вентиляей на: линиях отбора импульсного газа и линиях отбора к щитам управления агрегатной и станционной системы управления; магистральных газопроводах, КС, ГРС и подземных хранилищах.

Обратные клапаны. Назначение, принцип работы, конструктивные особенности. Обратные клапаны – запорные устройства, предназначенные для предотвращения обратного потока газа в трубопроводе. Обратные клапаны – как автоматические самодействующие предохранительные устройства.

Обратные клапаны, их конструкция. Основной узел – затвор обратного клапана, его функции. Установка обратных клапанов.

Классификация обратных клапанов по принципу действия. Шариковые обратные клапаны. Преимущества и недостатки поворотных клапанов. Демпфирующие устройства, демпфер простой и сложный.

Виды обратных клапанов, применяемых на МГ.

Конструкция импортных обратных клапанов.

Предохранительные клапаны. Рычажно-грузовые, пружинные, импульсные. Малоподъемные и полноподъемные предохранительные клапаны.

Тема 2.6.4 Материалы и покрытия, применяемые в арматуре

Материалы, применяемые в арматуре. Зависимость материалов для запорной арматуры от условий эксплуатации и характера транспортируемого продукта. Роль свойств материалов при выборе арматуры.

Классификация арматуры по материалам с учетом требований, предъявляемых к корпусу, крышке, затвору и т.д.

Материалы для изготовления запорной арматуры.

Материалы для уплотнительных поверхностей. Изготовление фланцев, шпинделей, клиньев и других частей запорной арматуры из углеродистой и легированной стали, серого и ковкого чугуна.

Прочностные и температурные характеристики применяемых сталей и уплотнительных поверхностей. Долговечность, стойкость к различным средам, температурным изменениям материалов мягких уплотнений. Технические требования к применяемым смазочным и демпферным гидрожидкостям, материалам.

Технические жидкости (масла) для гидросистем запорной арматуры.

Классификация, физико-химические свойства, методы контроля качества технических жидкостей (масел).

Совместимость с конструкционными материалами, смешиваемость, срок службы. Технические средства и технология заполнения гидросистем, нормы потребности.

Герметизирующие материалы. Устройства, применяемые для подачи герметизирующих материалов. Виды герметизирующих материалов, их классификация, рациональные и эффективные способы применения, нормы расхода.

Устройства для набивки герметизирующих материалов в арматуру, их классификация, принцип работы, особенности конструкции.

Осушительные материалы импульсного газа систем управления арматуры. Виды осушительных материалов. Виды технологий осушки, нормы осушки.

Методы контроля технического состояния. Конструкция фильтров – осушителей.

Защитные покрытия арматуры. Виды покрытий: консервационные, антикоррозионные, теплогидроизоляционные, огнезащитные. Классификация покрытий, методы контроля технического состояния, технология нанесения и ремонта.

Тема 2.6.5 Система технического обслуживания и диагностирования запорной арматуры, планово-предупредительный ремонт

Планово-предупредительный ремонт (ППР) арматуры. Техническое обслуживание (ТО) запорной арматуры. Основные положения системы ППР запорной арматуры. Регламенты ППР, ведение графика. Виды ТО, содержание регламентных работ, методы ТО узлов и элементов кранов.

Ремонт запорной арматуры. План-график проведения ремонта запорной арматуры. Осуществление обслуживания и ремонта запорной арматуры в соответствии с инструкциями завода-изготовителя.

Виды ремонтов и межремонтного обслуживания: межремонтное обслуживание (МО), плановый осмотр (ПО), текущий ремонт (ТР), средний ремонт (СР), капитальный ремонт (КР). Планирование ремонтов. Основной технический документ для проведения ремонтов. Дефекты и неисправности шаровых кранов. Содержание дефектной ведомости: ремонтные работы, меры безопасности, работы по внедрению рациональных предложений, работы по реконструкции.

Планово-предупредительный ремонт запорных кранов с шаровым затвором. Организация и выполнение системы планово-предупредительных ремонтов (ППР). Техническое обслуживание, средний и капитальный ремонты. Плановые осмотры и текущие ремонты кранов. Ревизия, регулирование и наладка импортных запорных кранов. «Положение о ППР линейной части и технологического оборудования МГ». Структура и длительность ремонтного цикла, межремонтного и межсмотровых периодов. Сроки службы деталей.

Диагностика запорной арматуры. Методы диагностики запорной арматуры. Определение неисправности в запорной арматуре. Диагностические признаки, методы диагностирования герметичности затвора, элементов привода и узлов системы управления. Контроль технического состояния применяемых химических материалов и продуктов.

Тема 2.6.6 Характерные неполадки и неисправности в работе арматуры

Типичные неполадки и неисправности.

Методы определения характерных неполадок и неисправностей в работе арматуры отечественного и импортного производства, способы их устранения.

Тема 2.7 Стандартизация и контроль качества

Стандартизация, ее роль в повышении качества, ускорении научно-технического прогресса. Задачи стандартизации. Виды стандартов, их характеристика. Организация государственного надзора и ведомственного контроля за внедрением стандартов и качеством выполняемых работ. Ответственность предприятия за выпуск продукции, не соответствующей ТУ и стандартам.

Задачи метрологической службы. Значение обеспечения единства мер и методов измерений. Основные метрологические термины и определения. Измерения, встречающиеся в данной профессии, их назначение, краткая характеристика.

Принципы построения и основополагающие стандарты единой системы конструкторской документации.

Система управления качеством выполняемых работ. Формы и методы контроля качества. Планирование повышения качества продукции. Организация технического контроля на предприятии. Экономическая эффективность

повышения качества выполняемых работ, и меры поощрения за повышение качества.

Тема 2.8 Ведение технической документации

Годовой план-графика технического обслуживания и ремонта оборудования предприятия. Сетевой план-график технического обслуживания и ремонта ремонтного предприятия. Предварительная дефектная ведомость. Окончательная дефектная ведомость. Ремонтный журнал (формуляр) и его разделы. Виды входного контроля МТР и порядок их проведения.

Порядок оценки качества ремонта. Критерии оценки качества ремонта.

Эксплуатационные документы на узлы и детали промышленного и вспомогательного оборудования. Наряд-допуск на проведение газоопасных работ. Наряд-допуск на проведение огневых работ. Журналы проведения инструктажей.

Раздел 3 Практические занятия с применением компьютерных обучающих систем

Отработка навыков по основным видам работ при помощи КОС:

- «Технологические установки компрессорного цеха»;
- «Запорная арматура».
- «Устройство центробежных нагнетателей с сухими газодинамическими уплотнениями».

**7. СБОРНИК ТЕМАТИЧЕСКИХ ПЛАНОВ И ПРОГРАММ ПРАКТИКИ
в рамках профессиональной подготовки, переподготовки и повышения
квалификации рабочих по профессии
«Слесарь-ремонтник»
2 - 6 разрядов**

**7.1 Тематический план и программа практики
по профессии «Слесарь-ремонтник» 2 разряд (подготовка)**

| № п/п | Темы | Количество часов |
|------------|---|------------------|
| 1 | УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА | |
| 1.1 | Введение и инструктаж по охране труда | 16 |
| 1.1.1 | Вводное занятие | 2 |
| 1.1.2 | Инструктаж по охране труда. Техническая, пожарная безопасность, электробезопасность в учебной мастерской | 6 |
| 1.1.3 | Экскурсия на производство | 8 |
| 1.2 | Ремонт простых деталей, узлов и механизмов | 96 |
| 1.2.1 | Слесарное дело | 40 |
| 1.2.1.1 | Введение. Отработка навыков по слесарной обработке и сборке | 2 |
| 1.2.1.2 | Разметка плоскостная и пространственная | 2 |
| 1.2.1.3 | Рубка, резка и распиливание металла | 6 |
| 1.2.1.4 | Правка, гибка и клепка металла | 6 |
| 1.2.1.5 | Сверление, зенкование, зенкерование и развертывание | 6 |
| 1.2.1.6 | Нарезание резьбы | 6 |
| 1.2.1.7 | Опиливание, припасовка, шабрение, притирка и доводка | 6 |
| 1.2.1.8 | Пайка, лужение и склеивание | 6 |
| 1.2.2 | Слесарно-сборочные работы | 24 |
| 1.2.3 | Обучение операциям и приемам ремонта | 32 |
| 1.3 | Профилактическое обслуживание | 48 |
| 1.3.1 | Обучение безопасным способам выполнения слесарно-ремонтных работ | 48 |
| | Итого | 160 |
| 2 | ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА | |
| 2.1 | Ознакомление с производством. Инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность на производстве | 8 |
| 2.2 | Ремонт простых деталей, узлов и механизмов | 80 |
| 2.2.1 | Выполнение работ по разборке, ремонту и сборке простых узлов и механизмов | 40 |
| 2.2.2 | Ознакомление с оборудованием, применяемым в цехе по ремонту механического оборудования | 40 |
| 2.3 | Техническое обслуживание | 80 |
| 2.3.1 | Основные операции технического обслуживания | 32 |

| № п/п | Темы | Количество часов |
|------------|--|------------------|
| 2.3.2 | Обучение ведению документации | 16 |
| 2.3.3 | Основные операции и приемы работ при выполнении диагностики и регулировки механического оборудования | 32 |
| 2.4 | Охрана труда и промышленная безопасность* | 28 |
| 2.5 | Самостоятельное выполнение работ слесаря-ремонтника 2 разряда | 148 |
| | КВАЛИФИКАЦИОННАЯ (ПРОБНАЯ) РАБОТА** | - |
| | Итого | 344 |
| | Всего | 504 |

* Время, отведенное на изучение безопасных методов и приемов выполнения работ слесарем-ремонтником, распределяется по разделам 1.1, 2.1, 2.3 и 2.5 тематического плана.

**Количество часов, отведенное на проведение квалификационной (пробной) работы, указано и учтено в учебном плане.

ПРОГРАММА

1 Учебная практика

Раздел 1.1 Введение и инструктаж по охране труда

Тема 1.1.1 Вводное занятие

Роль практики в формировании навыков эффективного и качественного труда.

Содержание труда, этапы профессионального становления рабочего.

Значение соблюдения трудовой и технологической дисциплины в обеспечении качества работ. Виды мотивации в обществе (организации).

Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой практики по профессии «Слесарь-ремонтник» 2 разряда.

Ознакомление с учебной мастерской, формами организации труда, порядком получения и сдачи инструмента и приспособлений. Организация контроля качества работ, выполняемых обучающимися. Ознакомление с рабочим местом слесаря-ремонтника, режимом работы, правилами внутреннего трудового распорядка.

Тема 1.1.2 Инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность в учебной мастерской

Требования безопасности труда в учебной мастерской и на рабочих местах. Причины травматизма. Виды травм. Мероприятия по предупреждению травматизма. Ограждения опасных зон.

Пожарная безопасность. Причины пожаров в помещениях и меры по их предупреждению. Меры предосторожности при пользовании пожароопасными жидкостями и газами. Правила поведения при пожаре. Порядок действий персонала при пожаре.

Противопожарный инвентарь, правила пользования огнетушителями, пожарной сигнализацией. Изучение плана эвакуации персонала.

Электробезопасность. Правила пользования электроприборами, электронагревателями, электроинструментом. Заземление оборудования. Защитное заземление оборудования, переносные заземления. Защитное отключение, блокировка. Правила пользования защитными средствами.

Первая помощь при поражении электрическим током.

Правила безопасности при выполнении слесарных работ.

Правила технической эксплуатации и ухода за оборудованием, приспособлениями и инструментом, используемыми при выполнении слесарных работ.

Ознакомление обучающихся со средствами индивидуальной защиты и правилами пользования ими.

Тема 1.1.3 Экскурсия на производство

Ознакомление со структурой производства и видами выполняемых работ. Ознакомление с работой производственных служб и цехов. Ознакомление на месте со вспомогательными службами: ремонтными подразделениями, связью, транспортом, административными подразделениями. Ознакомление с требованиями к защите информации в соответствии с требованиями Общества (организации).

Производственный план, основные показатели производственных планов, перспективы экономического развития и реконструкции производства в соответствии современному уровню технического и технологического прогресса. План экономического и социального развития.

Порядок установления тарифных ставок, норм, расценок, порядок тарификации работ, порядок присвоения рабочим квалификационных разрядов, пересмотра норм и расценок, условия оплаты труда при совмещении профессий, особенности оплаты и стимулирования труда.

Основные полномочия трудовых коллективов и формы участия рабочих в управлении производством.

Ознакомление с системой подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих на производстве.

Ознакомление с новой техникой и технологией производства, с обслуживаемыми объектами. Ознакомление с содержанием, характером и спецификой работ, выполняемых слесарем-ремонтником, с системой контроля качества выполняемых работ.

Раздел 1.2 Ремонт простых деталей, узлов и механизмов

Тема 1.2.1 Слесарное дело

Тема 1.2.1.1 Введение. Отработка навыков по слесарной обработке и сборке

Общие сведения о производстве.

Ознакомление с оборудованием учебных мест, режимом работы, правилами внутреннего трудового распорядка. Ознакомление с назначением и расположением слесарного, мерительного и разметочного инструмента.

Ознакомление с программой производственного обучения по дисциплине.

Требования безопасности труда в учебной мастерской при выполнении слесарных работ. Причины и виды травматизма. Мероприятия по предупреждению травматизма.

Пожарная безопасность. Пожарная сигнализация. Причины возгораний и меры по их устранению. Первичные средства пожаротушения и правила пользования ими. Назначение огнетушителей, их типы и характеристики, правила пользования. Правила поведения при возникновении возгорания, план эвакуации.

Правила пользования средствами индивидуальной защиты. Правила безопасной работы с электроинструментом. Шаговое напряжение.

Электробезопасность. Защитное заземление электрооборудования.

Первая помощь при несчастных случаях на производстве.

Ознакомление с назначением и расположением слесарного, мерительного и разметочного инструмента.

Разработка последовательности слесарной обработки детали.

Выполнение подбора заготовки для изготовления плоской детали. Отработка навыков по слесарной обработке плоской пластмассовой детали. Выполнение сборки разъемного соединения.

Тема 1.2.1.2 Разметка плоскостная и пространственная

Методы работы при разметке. Подготовка деталей к разметке. Определение по чертежам размеров деталей. Расположение разметочных баз.

Проверка годности заготовки по форме и по основным размерам. Подготовка заготовки к разметке. Определение последовательности разметки.

Нанесение произвольно расположенных, взаимно параллельных и взаимно перпендикулярных прямолинейных рисок. Нанесение рисок под заданными углами. Построение замкнутых контуров, образованных отрезками прямых линий, окружностей, радиусных и лекальных кривых. Разметка контуров деталей с отсчетом размеров от кромки заготовки и от осевых линий. Разметка контуров деталей по шаблонам. Заточка и заправка разметочных инструментов.

Разметка осевых линий сплошных и полых деталей, построение контуров от осевых линий. Кернение. Разметка пазов, окон, шпоночных канавок на валах.

Разметка поверхностей деталей без перекантровки.

Заправка разметочного инструмента. Отработка навыков по разметке плоской детали по чертежу. Изготовление шаблона для разметки плоских деталей.

Тема 1.2.1.3 Рубка, резка и распиливание металла

Постановка корпуса и ног работающего при рубке. Правильное держание молотка и зубила при нанесении кистевого, локтевого и плечевого ударов.

Рубка листовой стали по уровню губок тисков, по разметочным рискам.

Вырубание крейцмейселем прямолинейных на широкой поверхности чугуновых деталей (плитках) по разметочным рискам.

Вырубание на плите заготовок различных очертаний из листовой стали.

Обрубание кромок под сварку. Отработка навыков по рубке заготовок из стальной полосы. Вырубка паронитовой прокладки.

Заточка инструмента.

Крепление полотна в рамке ножовки. Постановка корпуса при работе ножовкой, держание слесарной ножовки при резке в вертикальной и горизонтальной плоскостях.

Установка, закрепление и резка стальных изделий различных профилей по рискам. Отрезание полос от листа по рискам с поворотом полотна ножовки.

Резка металла на механических ножовочных станках.

Отработка навыков по резке листового материала ручными ножницами и резке заготовки из листа жести механическими ножницами. Резка пружинной стали абразивными кругами. Отработка навыков по резке заготовок из стального шестигранного прутка.

Выполнение обработки проемов и отверстий с прямолинейными сторонами. Обработка с применением фасонных напильников, шлифовальных кругов.

Тема 1.2.1.4 Правка, гибка и клепка металла

Правка полосовой стали на плите. Правка круглого стального прутка на плите. Правка листовой стали. Правка труб. Отработка навыков по правке кожуха ременной передачи.

Гибка полосовой стали на заданный угол. Гибка полосовой стали на ребро. Гибка кромок листовой стали в тисках, на плите и с применением гибочных приспособлений. Гибка колец из проволоки и из листовой стали. Гибка труб. Отработка навыков по холодной гибке трубы.

Выбор инструмента, применяемого при склепывании металлических деталей. Выбор величины заклепок. Подготовка деталей к склепыванию, разметка клепочных швов. Выполнение клепки стального листа двумя рядами заклепок и одним рядом полых заклепок.

Выбор сверл под заклепку. Сверление отверстий под заклепку по меткам на детали. Зенкование отверстий под заклепки с потайной головкой. Склепывание двух или нескольких листов внахлест однорядными швами. Склепывание заклепками с полукруглыми головками. Склепывание двух листов стали внахлест заклепками с потайными головками.

Тема 1.2.1.5 Сверление, зенкование, зенкерование и развертывание

Управление сверлильным станком. Установка заготовки. Подбор сверл по таблицам и их установка в сверлильный станок. Сверление сквозных отверстий по разметке, в кондукторе, по шаблонам. Сверление глухих отверстий с применением упоров, мерных линейек. Сверление ручными, электрическими и пневматическими дрелями. Отработка навыков по высверливанию заклепок на сверлильном станке. Заточка и заправка комплекта сверл.

Подбор зенковок и зенкеров в зависимости от назначения отверстия и точности его обработки. Наладка сверлильного станка для зенкования и

зенкерования. Зенкерование сквозных цилиндрических отверстий. Зенкование отверстий под головки винтов и заклепки.

Подбор жестких и регулируемых разверток в зависимости от назначения и точности обрабатываемого отверстия. Расчет припусков на развертывание.

Отработка навыков по развертыванию цилиндрических сквозных и глухих отверстий вручную и на станке, развертывание отверстий в стальной полосе до заданного диаметра.

Тема 1.2.1.6 Нарезание резьбы

Резьбонарезные и резьбонакатные инструменты: круглые плашки, клуппы с раздвижными плашками, метчики, прогонка их по готовой нарезке.

Отработка навыков по нарезанию наружных правых и левых резьб на болтах, шпильках и трубах. Нарезка внутренней и внешней трубной резьбы вручную.

Накатывание наружных резьб вручную. Подготовка отверстия для нарезания внутренней резьбы метчиками. Нарезание резьбы в сквозных отверстиях.

Отработка навыков по нарезке внутренней резьбы на шестигранных заготовках.

Подготовка поверхностей и нарезание резьбы на сопрягаемых деталях.

Контроль размеров резьбовых деталей резьбомерами.

Тема 1.2.1.7 Опиливание, припасовка, шабрение, притирка и доводка

Постановка корпуса и ног работающего при опиливании, правильное держание напильника. Движения, производимые напильником при опиливании плоских поверхностей. Отработка навыков по опиливанию плоской заготовки из стальной полосы до нужного размера.

Опиливание широких и узких плоских поверхностей с проверкой плоскостности по проверочной плите и слесарной линейке. Изготовление паронитовой прокладки из вырубленной заготовки опиливанием.

Опиливание открытых и закрытых плоских поверхностей, сопряженных под различными углами. Проверка плоскостности по линейке. Проверка углов угольником, шаблоном, угломером.

Опиливание параллельных плоских поверхностей. Опиливание цилиндрических стержней и фасок на них.

Проверка размеров радиусомером и шаблонами. Опиливание деталей различных профилей с применением кондукторов.

Проверка формы и размеров контура универсальными инструментами.

Измерение микрометром.

Взаимная припасовка двух деталей с прямолинейными контурами.

Подготовка плоских поверхностей к шабрению. Выбор приспособлений, инструментов и вспомогательных материалов для шабровочных работ.

Шабрение плоских поверхностей. Шабрение параллельных и перпендикулярных плоских поверхностей

Проверка размеров деталей, подлежащих притирке.

Подготовка притирочных материалов в зависимости от назначения и точности притирки. Насыщение притиров абразивами. Ручная притирка рабочих поверхностей угольников, лекальных.

Контроль точности доведенных деталей, приемы доводки.

Контроль обработанных деталей по лекалам, лекальным угольникам, линейкам. Измерение деталей микрометром.

Тема 1.2.1.8 Пайка, лужение и склеивание

Подготовка деталей к пайке и лужению. Подготовка деталей, припоев и флюсов к пайке. Пайка мягкими припоями при помощи паяльника и горелки.

Обработка места пайки. Отработка навыков по пайке крепежных кронштейнов на плоскую заготовку. Отработка навыков по выполнению стопорения резьбовых соединений кожуха пайкой.

Лужение поверхностей. Лужение поверхностей спая погружением и растиранием. Отработка навыков по лужению двухрядного клепаного соединения жестяного листа.

Подготовка поверхности под склеивание. Подбор клеев. Склеивание деталей в соответствующих режимах. Выполнение склеивания ячеистого контейнера из плексигласа. Контроль качества склеивания.

Тема 1.2.2 Слесарно-сборочные работы

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда. Разбор технической и технологической документации. Обучение приемам рациональной организации рабочего места.

Отработка навыков по выполнению разборки и сборки простых узлов и механизмов оборудования, агрегатов и машин.

Выполнение сборки разъемных соединений при помощи винтов, болтов, гаек, шпилек, шпонок и муфт. Фиксирование деталей болтами и винтами. Затяжка болтов и гаек в групповом соединении. Сборка шпоночных и шлицевых соединений. Подбор, пригонка по пазу и запрессовка неподвижных шпонок.

Использование механизированных инструментов при сборке разъемных соединений. Выполнение сборки неразъемных соединений. Отработка навыков по запрессовке втулок, штифтов и шпонок, напрессовка подшипников.

Выполнение склеивания листовых материалов. Клепка с применением механизированных инструментов.

Все работы выполняются с использованием современных приспособлений и инструмента. Выбор слесарного инструмента и приспособлений для сборки и разборки простых узлов и механизмов.

Контроль качества выполняемых работ.

Тема 1.2.3 Обучение операциям и приемам ремонта

Обучение выбору фланцевых, резьбовых соединений, крепежного и прокладочного материала, с их применением в зависимости от транспортируемой среды и ее параметров (температуры, давления и др.).

Обучение выбору заглушек и изготовлению прокладок, способом натирки прокладок сухим графитом и фольгированию прокладок. Обучение безопасности приемам съема и установки болтов и шпилек, чистки и смазыванию резьбы, натирке резьбы сухим графитом.

Обучение приемам сборки и разборки фланцевых соединений, очистке привалочных поверхностей фланцев от старых прокладок, графита и следов коррозии, меры безопасности при их выполнении.

Обучение безопасным методам замены прокладок, набивки сальников и уплотнений, устранению пропусков на запорной арматуре.

Практическое изучение устройства задвижек, кранов, вентилялей и других запорных устройств. Инструменты и приспособления, применяемые для разборки, ремонта, сборки арматуры.

Обучение приемам разборки, сборки задвижек, вентилялей, кранов, набивки сальников, притирки колец к дискам задвижек, натяжных пробковых кранов, клапанов.

Выполнение смазки деталей запорной арматуры. Смена набивки сальника запорных устройств, смена прокладок. Обучение приемам изготовления новых прокладок из различных материалов; опрессовке арматуры ручным способом с помощью керосина, воздуха, газа.

Обучение приемам выполнения работ по установке заглушек, замене задвижек, клапанов, вентилялей, кранов; устранения пропусков во фланцевых и муфтовых соединениях.

Обучение приемам выполнения работ по ремонту простейшего оборудования и узлов газоперекачивающих агрегатов, нагнетателей газа и вспомогательного оборудования компрессорной станции.

Раздел 1.3 Профилактическое обслуживание

Тема 1.3.1 Обучение безопасным способам выполнения слесарно-ремонтных работ

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда при проведении слесарно-ремонтных работ.

Слесарный и измерительный инструмент, материалы, применяемые при слесарно-ремонтных работах. Объяснение назначения каждого вида инструмента, требований безопасности при выполнении слесарно-ремонтных работ при применении того или иного вида слесарного инструмента.

Слесарный инструмент, применяемый при работе во взрывоопасных помещениях и газоопасных местах.

Обучение порядку подготовки инструмента к работе. Демонстрация безопасных приемов работы с инструментом.

Инструктаж по безопасности труда перед выполнением каждого вида слесарных работ.

2 Производственная практика

Раздел 2.1 Ознакомление с производством, инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность на производстве

Ознакомление с характером производства, оборудованием, рабочими местами. Вводный инструктаж по охране труда. Типовая инструкция по безопасности труда. Правила безопасности при выполнении работ на разных участках.

Инструктаж на рабочем месте по безопасности труда, в соответствии с программой инструктажа, действующей на производстве.

Применение к нарушителям требований охраны труда меры дисциплинарного взыскания «Расторжение трудового договора по инициативе работодателя».

Меры безопасности на производстве. Мероприятия по предупреждению опасностей и травматизма (ограждение опасных мест, звуковая и световая сигнализация, предупредительные надписи, сигнальные посты). Правила пользования средствами связи. Требования защиты информации в соответствии с требованиями Общества (организации). Общие правила промышленной безопасности на производственной территории.

Правила безопасности труда в цехах, на участках. Обучение организации и порядку ведения газоопасных работ.

Обучение правилам безопасности при работе на отдельных участках.

Обучение обучающихся правилам безопасности при обращении с газоанализатором при проведении проверки воздуха на присутствие в нем опасных газов (метана и углекислого газа) перед началом работ в подземных сооружениях, при выполнении работ по очистке сепараторов влагоотделения газа на КС, ГП, а так же на ГПЗ. Обучение правилам безопасности при выполнении работ в загазованной зоне на различных участках данного производства. Ознакомление с расположением вентиляционных систем в производственных помещениях, их пуском и остановкой. Ознакомление с устройством вентиляции и обучение правилам пользования ею. Обучение приемам пользования индивидуальными средствами защиты.

Обучение обучающихся основным мероприятиям по предупреждению несчастных случаев на рабочем месте.

Обучение приемам безопасной эксплуатации внутрибазовых транспортных средств и правилами безопасности при выполнении погрузочно-разгрузочных операций.

Ознакомление с оперативным планом пожаротушения, планом эвакуации при возникновении пожара, а также планом ликвидации аварийных ситуаций и аварий. Противопожарный режим на производстве. Меры пожарной безопасности. Эвакуация людей и материальных ценностей при пожаре.

Электробезопасность. Действие электрического тока на организм человека. Защитное заземление оборудования, правила выполнения безопасных работ при обслуживании электрических контрольно-измерительных и автоматических

приборов. Обучение мерам безопасности при эксплуатации электрических установок, электроприборов и мерам защиты от воздействия электрического тока.

Спецодежда и другие средства индивидуальной защиты слесаря-ремонтника; правила их применения, хранения и ремонта.

Обучение приемам оказания первой медицинской помощи пострадавшему при ушибах, переломах, порезах, поражении электрическим током, ожогах и отравлениях. Обучение приемам проведения искусственного дыхания.

Изучение правил и приемов транспортирования пострадавшего до медпункта.

Раздел 2.2 Ремонт простых деталей, узлов и механизмов

Тема 2.2.1 Выполнение работ по разборке, ремонту и сборке простых узлов и механизмов

Организация рабочего места слесаря-ремонтника. Обучение выбору фланцевых, резьбовых соединений, крепежного и прокладочного материала, с их применением в зависимости от транспортируемой среды и ее параметров (температуры, давления и др.).

Обучение выбору заглушек и изготовлению прокладок, способом натирки прокладок сухим графитом и фольгированию прокладок. Отработка навыков по безопасным приемам съема и установки болтов и шпилек, чистки и смазыванию резьбы, натирки резьбы сухим графитом.

Обучение приемам сборки и разборки фланцевых соединений, очистке привалочных поверхностей фланцев от старых прокладок, графита и следов коррозии, меры безопасности при их выполнении.

Обучение безопасным методам замены прокладок, набивки сальников и уплотнений, устранению пропусков на запорной арматуре.

Практическое изучение устройства задвижек, кранов, вентилях и других запорных устройств. Инструменты и приспособления, применяемые для разборки, ремонта, сборки арматуры.

Обучение приемам разборки, сборки задвижек, вентилях, кранов, набивки сальников, притирки колец к дискам задвижек, натяжных пробковых кранов, клапанов.

Отработка навыков по смазке деталей запорной арматуры, смене набивки сальника запорных устройств, смене прокладок. Обучение приемам изготовления новых прокладок из различных материалов. Выполнение опрессовки арматуры ручным способом с помощью керосина, воздуха, газа.

Обучение приемам выполнения работ по установке заглушек, замене задвижек, клапанов, вентилях, кранов; устранения пропусков во фланцевых и муфтовых соединениях.

Тема 2.2.2 Ознакомление с оборудованием, применяемым в цехе по ремонту механического оборудования

Виды и типы механического оборудования (станки, машины, механизмы), являющиеся объектом ремонтных работ на предприятии. Назначение

оборудования, устройство и техническая характеристика. Взаимодействие отдельных сборочных единиц, нормы точности технологического и вспомогательного оборудования, его назначение и применение.

Подробное практическое изучение отдельных типов оборудования, которое обучающимся предстоит ремонтировать. Конструкция деталей, сборочных единиц и механизмов оборудования, их назначение, взаимодействие, характеристика условий работы, износа и способов ремонта. Выполнение диагностирования и контроль работоспособности узлов и механизмов промышленного оборудования. Разбор кинематических схем. Паспортизация оборудования. Документация, используемая при выполнении ремонта оборудования. Ремонтные чертежи.

Практическое изучение порядка проверки оборудования при подготовке его к ремонту: внешний осмотр, испытание машины на холостом ходу, определение наличия неисправностей и дефектов, оценка состояния смазочных и защитных устройств. Составление ведомости дефектов и акта. Составление графика ремонта. Изучение последовательности проведения ремонтных работ промышленного оборудования: установление последовательности разборки оборудования; разборка механизмов на сборочные единицы и детали: промывка; определение характера и величины износа, их дефектов; ремонт деталей, сборка механизмов с подгонкой деталей: проверка и регулировка. Технологический процесс ремонта оборудования (на примере конкретного станка, машины, механизма). Организация рабочего места. Безопасность труда.

Раздел 2.3 Техническое обслуживание

Тема 2.3.1 Основные операции технического обслуживания

Значение технического обслуживания в работе узлов и механического оборудования.

Выполнение визуального осмотра простых деталей, узлов и механизмов на выявление неисправностей (деформация, утечки, загрязнения, перекосы и т.д.). Осмотр деталей узлов и механизмов без разборки оборудования с помощью оптических приборов (например с помощью промышленного эндоскопа) на предмет выявления дефектов оборудования.

Отработка навыков по проведению проверки отсутствия вибрации, постороннего шума, осмотра всех креплений, проверки температуры, состояния подшипников и их смазки, проверки состояния соединительных муфт, проверки отсутствия утечки воздуха (газа) через уплотнения, очистке от пыли и грязи.

Отработка навыков по проведению проверки состояния смазки и добавление ее при необходимости. Выполнение подтягивания ослабленных болтов, проверки осевого разбега и свободного вращения вала, подтяжки и подбивки сальников (при необходимости). Проверка работы обратного и разгрузочного клапанов, выполнение устранения течи в разъемах, проверка муфт сцепления, проверка центровок, ремонт отдельных поврежденных участков изоляции. Подтяжка болтовых соединений и набивка сальниковых уплотнений в

запорнорегулирующей арматуре, проверка и смазка трущихся поверхностей, проверка герметичности фланцевых и резьбовых соединений и т.д.

Показ выполнения работ по ТО оборудования выполнять в строгом соответствии с РЭ завода (фирмы) изготовителя.

Тема 2.3.2 Обучение ведению документации

Практическое изучение правил оформления необходимой технической и технологической документации в соответствии с действующими нормативными документами. Отработка навыков по составлению акта приема-передачи оборудования, ведение ремонтного журнала (формуляра), составление ведомости дефектов, сметы затрат, акта на сдачу в капитальный ремонт, акта на выдачу из капитального ремонта. Анализ годового план-графика ТО и ремонта, составление месячного план-график-отчета ТО и ремонта. Обучение примерам составления месячного отчета о ТО и ремонте, ведомости годовых затрат на ремонт.

Изучение паспорта основного оборудования, технологической документации на ремонт (восстановление) деталей и сборочных единиц, ее формы. Использование прогрессивных технологических процессов в ремонтном производстве. Разбор карт технологического процесса ремонта различных типовых деталей и узлов промышленного оборудования.

Тема 2.3.3 Основные операции и приемы работ при выполнении диагностики и регулировки механического оборудования

Применение технической диагностики при эксплуатации и ремонте оборудования. Задачи технической диагностики. Практическое обучение визуально-измерительному и визуально-оптическому методу неразрушающего контроля деталей, узлов и механизмов. Выполнение операции выявления дефектных участков с помощью капиллярного метода неразрушающего контроля. Показ выполнения операции выявления дефектов, используя электромагнитный метод (метод вихревых токов). Использование индукционного метода при контроле деталей.

Обучение выполнению регулировки механического оборудования в комплексе:

- устранение биений, зазоров и люфтов в передачах и соединениях;
- подтягивание клиньев и зажимных планок;
- регулировка муфт, тормозов, пружин, натяжения ремней и цепей;
- уплотнение деталей гидро- и пневмосистем;
- проверка работы смазочной системы, системы охлаждения.

Регулировочные работы и профилактическое обслуживание оборудования слесарями-ремонтниками выполняются при участии производственного рабочего под руководством руководителя производственной практики.

Раздел 2.4 Охрана труда и промышленная безопасность

Тема 2.4.1 Безопасные методы и приемы выполнения работ слесарем-ремонтником

Безопасные методы и приемы труда при подготовке к проведению ремонтных работ в соответствии с их спецификой.

Безопасные приемы эксплуатации средств индивидуальной и коллективной защиты, приборов, контроля загазованности. Проверка их на производстве.

Оценка опасности места проведения работ. Оценка опасности выполнения предполагаемых работ.

Безопасные методы и приемы труда при выполнении работ по разборке, ремонту, сборке и испытаниям сложных узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин.

Безопасные методы и приемы труда при выполнении работ по разборке, ремонту, сборке и испытаниям сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин.

Безопасные методы и приемы труда при выполнении работ по ремонту и наладке механической, гидравлической и пневматической систем.

Безопасные методы и приемы труда при выполнении такелажных работ с применением подъемно-транспортных механизмов и специальных приспособлений.

Безопасные приемы эксплуатации средств противопожарной защиты.

Безопасные методы и приемы труда при выполнении работ в загазованных помещениях. Организация воздухообмена в рабочей зоне при выполнении длительных газоопасных работ. Использование искробезопасного инструмента и вспомогательных приспособлений. Правила безопасного выполнения огневых работ.

Тема 2.4.2 Порядок действий слесаря-ремонтника в аварийных ситуациях (учебно-тренировочное занятие)

Практические первоочередные действия слесаря-ремонтника на учебно-тренировочных занятиях по плану ликвидации аварий на взрывопожароопасном объекте для выработки навыков выполнения мероприятий.

Безопасные методы и приемы труда при выполнении работ слесарем-ремонтником в чрезвычайных ситуациях.

Демонстрация знаний о способах оповещения об аварии (сирена, световая сигнализация, громкоговорящая связь, телефон и т.д.)

Умение определять вид возможной аварии на объекте и правильно действовать в соответствии с обязанностями, определенными планом ликвидации аварии для слесаря-ремонтника.

Демонстрация знаний о местах нахождения средств спасения людей и мероприятий по спасению людей при заданном виде возможной аварии.

Демонстрация умения пользоваться аварийными инструментами, средствами индивидуальной защиты, материалами, находящимися в аварийных шкафах.

Умение ориентироваться в схеме расположения основных коммуникаций в цехе, участке, пути выхода людей из опасных мест и участков в зависимости от характера аварии.

Порядок взаимодействия слесаря-ремонтника с пожарными отрядами.

Осуществление мероприятий слесарем-ремонтником по предупреждению тяжелых последствий аварий.

Практические приемы использования различных средств пожаротушения.

Спасение людей при несчастных случаях и авариях. Практическое оказание первой помощи пострадавшим. Использование приемов искусственного дыхания. Переноска пострадавших.

Раздел 2.5 Самостоятельное выполнение работ слесаря-ремонтника 2 разряда

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда на рабочем месте слесаря-ремонтника.

Подготовка слесарного инструмента, приспособлений и оборудования к работе. Выполнение работ с применением пневматических, электрических инструментов и на сверлильных станках.

Самостоятельное выполнение работ по слесарной обработке деталей по 12 - 14 квалитетам; опиливанию, прогонке резьбы болтов, гаек, шпилек и смене их крепления; изготовлению простых приспособлений для ремонта и сборки. Контроль качества выполняемых работ при слесарной обработке деталей с помощью контрольно-измерительных инструментов.

Выполнение работ по промывке, чистке, смазке деталей простых механизмов; снятию и установке ограждений; изготовлению прокладок. Замена деталей простых механизмов.

Выполнение разборки, ремонта, сборки и испытания простых узлов и механизмов оборудования, агрегатов и машин; выполнение ремонта средней сложности под руководством слесаря более высокой квалификации.

Работы по подготовке узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов газотранспортного оборудования к ремонту. Шурфовка трубопроводов и оборудования, расположенных под землей.

Другие виды, формы и объемы работ, выполняемые самостоятельно обучающимися, определяются в соответствии с квалификационной характеристикой слесаря-ремонтника 2 разряда с учетом специфики и потребности производства.

**7.2 Тематический план и программа практики
по профессии «Слесарь-ремонтник» 2, 3 разряды (переподготовка)**

Тематический план

| № п/п | Темы | Количество часов |
|------------|---|------------------|
| 1 | УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА | |
| 1.1 | Введение и инструктаж по охране труда | 6 |
| 1.1.1 | Вводное занятие | 2 |
| 1.1.2 | Инструктаж по охране труда. Техническая, пожарная безопасность, электробезопасность в учебной мастерской | 4 |
| 1.2 | Ремонт узлов и механизмов оборудования, агрегатов и машин средней сложности | 28 |
| 1.2.1 | Обучение приемам выполнения ремонта узлов и механизмов оборудования | 4 |
| 1.2.2 | Слесарное дело | 24 |
| 1.3 | Профилактическое обслуживание узлов и механизмов оборудования, агрегатов и машин средней сложности | 6 |
| 1.3.1 | Выполнение работ по выявлению и устранению неисправностей механизмов | 2 |
| 1.3.2 | Отработка навыков эксплуатационно-технического обслуживания промышленного оборудования | 4 |
| | Итого | 40 |
| 2 | ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА | |
| 2.1 | Вводное занятие. Инструктаж по охране труда. Техническая, пожарная безопасность, электробезопасность на производстве | 8 |
| 2.2 | Ремонт узлов и механизмов оборудования, агрегатов и машин средней сложности | 40 |
| 2.2.1 | Обучение основным операциям и приемам слесарных работ | 8 |
| 2.2.2 | Обучение приемам выполнения ремонта | 8 |
| 2.2.3 | Обучение методам производства ремонтных работ | 8 |
| 2.2.4 | Выполнение ремонта промышленного оборудования | 16 |
| 2.3 | Профилактическое обслуживание узлов и механизмов оборудования, агрегатов и машин средней сложности | 32 |
| 2.3.1 | Основные операции и приемы работ при выполнении профилактического обслуживания | 8 |
| 2.3.2 | Основные операции и приемы работ при выполнении диагностики и регулировки механического оборудования | 16 |

| № п/п | Темы | Количество часов |
|---|--|------------------|
| 2.3.3 | Оформление документации при проведении профилактического обслуживания оборудования | 8 |
| 2.4 | Охрана труда и промышленная безопасность* | 28 |
| 2.5 | Самостоятельное выполнение работ слесаря-ремонтника 2, 3 разрядов | 92 |
| | КВАЛИФИКАЦИОННАЯ (ПРОБНАЯ) РАБОТА** | - |
| | Итого | 200 |
| | Всего | 240 |
| <p>* Время, отведенное на изучение безопасных методов и приемов выполнения работ слесарем-ремонтником, распределяется по разделам 1.1, 2.1, 2.3 и 2.5 тематического плана.</p> <p>**Количество часов, отведенное на проведение квалификационной (пробной) работы, указано и учтено в учебном плане.</p> | | |

ПРОГРАММА

1. Учебная практика

Раздел 1.1 Введение и инструктаж по охране труда

Тема 1.1.1 Вводное занятие

Роль практики в формировании навыков эффективного и качественного труда.

Содержание труда, этапы профессионального становления рабочего.

Значение соблюдения трудовой и технологической дисциплины в обеспечении качества работ. Виды мотивации в обществе (организации).

Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой практики по профессии «Слесарь-ремонтник» 2, 3 разряда.

Ознакомление с учебной мастерской, формами организации труда, порядком получения и сдачи инструмента и приспособлений. Организация контроля качества работ, выполняемых обучающимися. Ознакомление с рабочим местом слесаря-ремонтника, режимом работы, правилами внутреннего трудового распорядка.

Тема 1.1.2 Инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность в учебной мастерской

Требования безопасности труда в учебной мастерской и на рабочих местах. Причины травматизма. Виды травм. Мероприятия по предупреждению травматизма. Ограждения опасных зон.

Пожарная безопасность. Причины пожаров в помещениях и меры по их предупреждению. Меры предосторожности при пользовании пожароопасными жидкостями и газами. Правила поведения при пожаре. Порядок действий персонала при пожаре.

Противопожарный инвентарь, правила пользования огнетушителями, пожарной сигнализацией. Изучение плана эвакуации персонала.

Электробезопасность. Правила пользования электроприборами, электронагревателями, электроинструментом. Заземление оборудования. Защитное заземление оборудования, переносные заземления. Защитное отключение, блокировка. Правила пользования защитными средствами.

Первая помощь при поражении электрическим током.

Правила безопасности при выполнении слесарных работ.

Правила технической эксплуатации и ухода за оборудованием, приспособлениями и инструментом, используемыми при выполнении слесарных работ.

Ознакомление обучающихся со средствами индивидуальной защиты и правилами пользования ими.

Раздел 1.2 Ремонт узлов и механизмов оборудования, агрегатов и машин средней сложности

Тема 1.2.1 Обучение приемам выполнения ремонта узлов и механизмов оборудования

Обучение выполнению ремонта неподвижных соединений (резьбовых, штифтовых, шпоночных, шлицевых, сварных и др. соединений) и самостоятельное выполнение операций обучающимся.

Выполнение демонтажа подшипника качения из механизма вращения и обучение определения степени износа его и показ на примере факторов, влияющих на износ.

Обучение демонтажу подшипника качения, определению его дефектов. Выполнение восстановления колодок подшипника (наплавка баббитом, шабрение и притирка колодок на поверочной плите).

Тема 1.2.2 Слесарное дело

Тема 1.2.2.1 Введение. Отработка навыков по слесарной обработке и сборке

Общие сведения о производстве.

Ознакомление с оборудованием учебных мест, режимом работы, правилами внутреннего трудового распорядка. Ознакомление с назначением и расположением слесарного, мерительного и разметочного инструмента.

Ознакомление с программой производственного обучения по дисциплине.

Требования безопасности труда в учебной мастерской при выполнении слесарных работ. Причины и виды травматизма. Мероприятия по предупреждению травматизма.

Пожарная безопасность. Пожарная сигнализация. Причины возгораний и меры по их устранению. Первичные средства пожаротушения и правила пользования ими. Назначение огнетушителей, их типы и характеристики, правила пользования. Правила поведения при возникновении возгорания, план эвакуации.

Правила пользования средствами индивидуальной защиты. Правила безопасной работы с электроинструментом. Шаговое напряжение.

Электробезопасность. Защитное заземление электрооборудования.

Первая помощь при несчастных случаях на производстве.

Ознакомление с назначением и расположением слесарного, мерительного и разметочного инструмента.

Разработка последовательности слесарной обработки детали.

Выполнение подбора заготовки для изготовления плоской детали. Отработка навыков по слесарной обработке плоской пластмассовой детали. Выполнение сборки разъемного соединения.

Тема 1.2.2.2 Разметка плоскостная и пространственная

Методы работы при разметке. Подготовка деталей к разметке. Определение по чертежам размеров деталей. Расположение разметочных баз.

Проверка годности заготовки по форме и по основным размерам. Подготовка заготовки к разметке. Определение последовательности разметки.

Нанесение произвольно расположенных, взаимно параллельных и взаимно перпендикулярных прямолинейных рисок. Нанесение рисок под заданными углами. Построение замкнутых контуров, образованных отрезками прямых линий, окружностей, радиусных и лекальных кривых. Разметка контуров деталей с отсчетом размеров от кромки заготовки и от осевых линий. Разметка контуров деталей по шаблонам. Заточка и заправка разметочных инструментов.

Разметка осевых линий сплошных и полых деталей, построение контуров от осевых линий. Кернение. Разметка пазов, окон, шпоночных канавок на валах.

Разметка поверхностей деталей без перекантровки.

Заправка разметочного инструмента. Отработка навыков по разметке плоской детали по чертежу. Изготовление шаблона для разметки плоских деталей.

Тема 1.2.2.3 Рубка, резка и распиливание металла

Постановка корпуса и ног работающего при рубке. Правильное держание молотка и зубила при нанесении кистевого, локтевого и плечевого ударов.

Рубка листовой стали по уровню губок тисков, по разметочным рискам.

Вырубание крейцмейселем прямолинейных на широкой поверхности чугунных деталей (плитках) по разметочным рискам.

Вырубание на плите заготовок различных очертаний из листовой стали.

Обрубание кромок под сварку. Отработка навыков по рубке заготовок из стальной полосы. Вырубка паронитовой прокладки.

Заточка инструмента.

Крепление полотна в рамке ножовки. Постановка корпуса при работе ножовкой, держание слесарной ножовки при резке в вертикальной и горизонтальной плоскостях.

Установка, закрепление и резка стальных изделий различных профилей по рискам. Отрезание полос от листа по рискам с поворотом полотна ножовки.

Резка металла на механических ножовочных станках.

Отработка навыков по резке листового материала ручными ножницами и резке заготовки из листа жести механическими ножницами. Резка пружинной стали абразивными кругами. Отработка навыков по резке заготовок из стального шестигранного прутка.

Выполнение обработки проемов и отверстий с прямолинейными сторонами. Обработка с применением фасонных напильников, шлифовальных кругов.

Тема 1.2.2.4 Правка, гибка и клепка металла

Правка полосовой стали на плите. Правка круглого стального прутка на плите. Правка листовой стали. Правка труб. Отработка навыков по правке кожуха ременной передачи.

Гибка полосовой стали на заданный угол. Гибка полосовой стали на ребро. Гибка кромок листовой стали в тисках, на плите и с применением гибочных приспособлений. Гибка колец из проволоки и из листовой стали. Гибка труб. Отработка навыков по холодной гибке трубы.

Выбор инструмента, применяемого при склепывании металлических деталей. Выбор величины заклепок. Подготовка деталей к склепыванию, разметка клепочных швов. Выполнение клепки стального листа двумя рядами заклепок и одним рядом полых заклепок.

Выбор сверл под заклепку. Сверление отверстий под заклепку по меткам на детали. Зенкование отверстий под заклепки с потайной головкой. Склепывание двух или нескольких листов внахлест однорядными швами. Склепывание заклепками с полукруглыми головками. Склепывание двух листов стали внахлест заклепками с потайными головками.

Тема 1.2.2.5 Сверление, зенкование, зенкерование и развертывание

Управление сверлильным станком. Установка заготовки. Подбор сверл по таблицам и их установка в сверлильный станок. Сверление сквозных отверстий по разметке, в кондукторе, по шаблонам. Сверление глухих отверстий с применением упоров, мерных линеек. Сверление ручными, электрическими и пневматическими дрелями. Отработка навыков по высверливанию заклепок на сверлильном станке. Заточка и заправка комплекта сверл.

Подбор зенковок и зенкеров в зависимости от назначения отверстия и точности его обработки. Настройка сверлильного станка для зенкования и зенкерования. Зенкерование сквозных цилиндрических отверстий. Зенкование отверстий под головки винтов и заклепки.

Подбор жестких и регулируемых разверток в зависимости от назначения и точности обрабатываемого отверстия. Расчет припусков на развертывание.

Отработка навыков по развертыванию цилиндрических сквозных и глухих отверстий вручную и на станке, развертывание отверстий в стальной полосе до заданного диаметра.

Тема 1.2.2.6 Нарезание резьбы

Резьбонарезные и резьбонакатные инструменты: круглые плашки, клуппы с раздвижными плашками, метчики, прогонка их по готовой нарезке.

Отработка навыков по нарезанию наружных правых и левых резьб на болтах, шпильках и трубах. Нарезка внутренней и внешней трубной резьбы вручную.

Накатывание наружных резьб вручную. Подготовка отверстия для нарезания внутренней резьбы метчиками. Нарезание резьбы в сквозных отверстиях.

Отработка навыков по нарезке внутренней резьбы на шестигранных заготовках.

Подготовка поверхностей и нарезание резьбы на сопрягаемых деталях.

Контроль размеров резьбовых деталей резьбомерами.

Тема 1.2.2.7 Опиливание, припасовка, шабрение, притирка и доводка

Постановка корпуса и ног работающего при опиливании, правильное держание напильника. Движения, производимые напильником при опиливании плоских поверхностей. Отработка навыков по опиливанию плоской заготовки из стальной полосы до нужного размера.

Опиливание широких и узких плоских поверхностей с проверкой плоскостности по проверочной плите и слесарной линейке. Изготовление паронитовой прокладки из вырубленной заготовки опиливанием.

Опиливание открытых и закрытых плоских поверхностей, сопряженных под различными углами. Проверка плоскостности по линейке. Проверка углов угольником, шаблоном, угломером.

Опиливание параллельных плоских поверхностей. Опиливание цилиндрических стержней и фасок на них.

Проверка размеров радиусомером и шаблонами. Опиливание деталей различных профилей с применением кондукторов.

Проверка формы и размеров контура универсальными инструментами.

Измерение микрометром.

Взаимная припасовка двух деталей с прямолинейными контурами.

Подготовка плоских поверхностей к шабрению. Выбор приспособлений, инструментов и вспомогательных материалов для шабровочных работ.

Шабрение плоских поверхностей. Шабрение параллельных и перпендикулярных плоских поверхностей

Проверка размеров деталей, подлежащих притирке.

Подготовка притирочных материалов в зависимости от назначения и точности притирки. Насыщение притиров абразивами. Ручная притирка рабочих поверхностей угольников, лекальных.

Контроль точности доведенных деталей, приемы доводки.

Контроль обработанных деталей по лекалам, лекальным угольникам, линейкам. Измерение деталей микрометром.

Тема 1.2.2.8 Пайка, лужение и склеивание

Подготовка деталей к пайке и лужению. Подготовка деталей, припоев и флюсов к пайке. Пайка мягкими припоями при помощи паяльника и горелки.

Обработка места пайки. Отработка навыков по пайке крепежных кронштейнов на плоскую заготовку. Отработка навыков по выполнению стопорения резьбовых соединений кожуха пайкой.

Лужение поверхностей. Лужение поверхностей спая погружением и растиранием. Отработка навыков по лужению двухрядного клепаного соединения жестяного листа.

Подготовка поверхности под склеивание. Подбор клеев. Склеивание деталей в соответствующих режимах. Выполнение склеивания ячеистого контейнера из плексигласа. Контроль качества склеивания.

Раздел 1.3 Профилактическое обслуживание узлов и механизмов оборудования, агрегатов и машин средней сложности

Тема 1.3.1 Выполнение работ по выявлению и устранению неисправностей механизмов

Обучение определению износа подшипников качения без разбора оборудования на примере центробежного масляного электронасоса с помощью микрометра (определение биение вала в сравнении с исходными параметрами, записанными в ремонтном журнале (формуляре). Выполнение замены подшипников и сальниковых уплотнений на нем.

Тема 1.3.2 Отработка навыков эксплуатационно-технического обслуживания промышленного оборудования

Ознакомление с конструкцией промышленного оборудования. Его эксплуатацией и профилактическими мероприятиями при нахождении оборудования в работе и в резерве. Обучение проведению межремонтного обслуживания.

Показ различных методов неразрушающего контроля.

Ознакомление с грузоподъемными средствами и механизмами и использование их при производстве ремонтных работ.

Приобретение навыков в замере и регулировке зазоров, осевого разбега и натяга подшипников.

2 Производственная практика

Раздел 2.1 Ознакомление с производством, инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность на производстве

Ознакомление с характером производства, оборудованием, рабочими местами. Вводный инструктаж по охране труда. Типовая инструкция по безопасности труда. Правила безопасности при выполнении работ на разных участках.

Инструктаж на рабочем месте по безопасности труда, в соответствии с программой инструктажа, действующей на производстве.

Применение к нарушителям требований охраны труда меры дисциплинарного взыскания «Расторжение трудового договора по инициативе работодателя».

Меры безопасности на производстве. Мероприятия по предупреждению опасностей и травматизма (ограждение опасных мест, звуковая и световая сигнализация, предупредительные надписи, сигнальные посты). Правила пользования средствами связи. Требования защиты информации в соответствии с требованиями Общества (организации). Общие правила промышленной безопасности на производственной территории.

Правила безопасности труда в цехах, на участках. Обучение организации и порядку ведения газоопасных работ.

Обучение правилам безопасности при выполнении работ в загазованной зоне на различных участках данного производства. Ознакомление с расположением вентиляционных систем в производственных помещениях, их пуском и остановкой. Ознакомление с устройством вентиляции и обучение правилам пользования ею. Обучение приемам пользования индивидуальными средствами защиты.

Обучение обучающихся основным мероприятиям по предупреждению несчастных случаев на рабочем месте.

Обучение приемам безопасной эксплуатации внутрибазовых транспортных средств и правилами безопасности при выполнении погрузочно-разгрузочных операций.

Ознакомление с оперативным планом пожаротушения, планом эвакуации при возникновении пожара, а также планом ликвидации аварийных ситуаций и аварий. Противопожарный режим на производстве. Меры пожарной безопасности. Эвакуация людей и материальных ценностей при пожаре.

Электробезопасность. Действие электрического тока на организм человека. Защитное заземление оборудования, правила выполнения безопасных работ при обслуживании электрических контрольно-измерительных и автоматических приборов. Обучение мерам безопасности при эксплуатации электрических установок, электроприборов и мерам защиты от воздействия электрического тока.

Спецодежда и другие средства индивидуальной защиты слесаря-ремонтника, правила их применения, хранения и ремонта.

Первая помощь при несчастных случаях на производстве.

Раздел 2.2 Ремонт узлов и механизмов оборудования, агрегатов и машин средней сложности

Тема 2.2.1 Обучение основным операциям и приемам слесарных работ

Подготовка поверхностей деталей к разметке. Упражнения в построении и нанесении произвольно расположенных, взаимно-перпендикулярных прямолинейных рисок, рисок по заданным углам, замкнутых контуров, образованных отрезками прямых линий (квадрата, прямоугольника, треугольника,

шестигранника и т.д.). Разметка контуров деталей по шаблону, по образцу и по месту. Приемы плоскостной разметки. Накернивание разметочных линий. Заточка и заправка кернера и чертилки.

Опиливание. Выбор инструмента для опиления. Овладение техникой и приемами опиления. Упражнения в опиливании плоскостей, расположенных под прямым углом, выпуклых и вогнутых поверхностей. Меры безопасности при опиливании

Сверление. Определение типов сверл. Установка и закрепление сверл в ручные и механизированные дрели и в патрон сверлильного станка. Приобретение навыков в сверлении глухих и сквозных отверстий ручными и электрическими дрелями. Упражнения в затачивании сверл. Приобретение навыков в сверлении жаропрочных сплавов. Меры безопасности при сверлении.

Зенкерование и развертывание. Упражнения в зенкеровании и развертывании отверстий, в зенковании отверстий под головки винтов и заклепок. Брак при развертывании и способы его устранения. Меры безопасности при зенкеровании, зенковании и развертывании.

Нарезание резьбы. Упражнения по нарезанию наружной резьбы на болтах и шпильках плашками. Нарезание резьбы на трубах. Нарезание внутренней резьбы метчиками. Подбор смазочно-охлаждающих жидкостей в зависимости от обрабатываемого материала. Контроль резьбовых деталей. Меры безопасности при нарезании резьбы.

Клепка. Упражнения по клепке деталей прямым и обратным методом.

Механизация процесса клепки. Зачеканивание стыков при заклепочном соединении. Меры безопасности при клепке.

Шабрение. Выбор шаберов. Упражнения в держании шабера, в движениях при шабрении. Шабрение плоских поверхностей. Предварительное, получистовое и чистовое шабрение. Меры безопасности при шабрении.

Обучение технологии сборки разъемных соединений при помощи болтов, винтов, шпонок, шпилек, штифтов. Выполнение сборки неразъемных соединений с помощью заклепок, склеиванием, пайкой.

Тема 2.2.2 Обучение приемам выполнения ремонта

Инструктаж на рабочем месте.

Упражнения по пользованию штриховыми мерами длины. Приобретение навыков по замеру размеров деталей штангенинструментами микрометрическим инструментом.

Проверка плоскостности деталей с помощью поверочных линеек и плит.

Определение чистоты поверхности профилометром или набором эталонов.

Замеры зазоров и натягов в различных соединениях.

Обучение разборке, сборке отдельных узлов механизмов, машин и оборудования. Разъединение сопряженных деталей, снятие подшипников качения, шестерен, выпрессовка втулок, осей и др.

Чистка, мойка и маркировка деталей. Обучение составлению ведомости дефектов.

Ремонт деталей: напайка слоя баббита паяльником на вкладыш, шабрение несложных втулок, слесарная обработка и подгонка деталей по месту, вырубание смазочных канавок во вкладышах подшипников, припиливание шпонок и клиньев.

Сборка разъемных соединений при помощи винтов, гаек, шпилек, шпонок и муфт. Фиксирование деталей болтами и винтами.

Затяжка болтов и гаек в групповом соединении. Сборка шпоночных и шлицевых соединений. Подбор, пригонка по пазу и запрессовка неподвижных шпонок. Напрессовка подшипников.

Использование механизированных инструментов при сборке разъемных соединений.

Склеивание листовых материалов.

Клепка с применением механизированных инструментов.

Ремонт, монтаж, проверка, регулировка и испытание средней сложности оборудования.

Изготовление приспособлений для сборки и монтажа оборудования.

Регулировка механизмов. Испытание собранных машин и механизмов на холостом ходу и под нагрузкой. Выявление брака, определение причин и мер по устранению.

Тема 2.2.3 Обучение методам производства ремонтных работ

Выездное занятие с посещением линейной части магистрального газопровода. Занятия на компрессорной станции.

Расшифровка условных обозначений запорной арматуры. Цифровые и буквенные индексы.

Ознакомление с конструкцией запорных кранов. Изучение видов управления запорными кранами по принципиальным схемам систем управления. Изучение последовательности выявления причин негерметичности, методов обеспечения герметичности (на примерах различных типов запорных кранов).

Определение неисправностей у кранов импортного производства.

Ознакомление с конструкцией задвижек. Изучение типов приводов задвижек. Применение задвижек.

Особенности конструкции вентиляей. Монтаж вентиляей.

Особенности конструкции обратных клапанов. Монтаж предохранительных клапанов.

Классификация арматуры по материалам. Материалы для изготовления запорной арматуры. Классификация, физико-химические свойства, методы контроля качества технических жидкостей (масел). Виды осушительных материалов.

Отработка методов ТО на различных типах запорной арматуры и принципиальных пневмогидравлических системах управления. Назначение элементов технического обслуживания.

Контроль работоспособности различных узлов арматуры методом тестирования.

Отработка навыков по выявлению и устранению мелких неполадок на узлах и механизмах машин и аппаратов, насосов, трубопроводов и ТПА средней сложности. Проведение работ по замене элементов масляных и воздушных фильтров ГПА.

Ознакомление с работой общестанционных систем КС.

Ознакомление с работой и особенностью крановой обвязки компрессорных цехов с неполнонапорными и полнонапорными нагнетателями газа.

Ознакомление с работой установок охлаждения газа КС.

Ознакомление с работой установок очистки газа КС.

Ознакомление с конструкцией газотурбинных агрегатов и нагнетателей газа. Ознакомление с узлами и деталями масляной системы и системы уплотнения нагнетателя, воздухозаборным устройством, газо- и воздухопроводами газотурбинного агрегата. Ознакомление и работа с ручным механизированным инструментом при производстве ремонтных работ.

Ознакомление с грузоподъемными средствами и механизмами и использование их при производстве ремонтных работ. Приобретение навыков в замере и регулировке зазоров, осевого разбега и натяга подшипников.

Ремонт узлов масляной системы и системы уплотнения нагнетателя: насосов, маслоохладителей, инжекторов, аппаратов воздушного охлаждения. Очистка маслопроводов и маслоохладителей химическим способом. Опрессовка маслоохладителей, аппаратов воздушного охлаждения и регенераторов.

Тема 2.2.4 Выполнение ремонта промышленного оборудования

Инструктаж на рабочем месте.

Обучение операций ремонта колонного оборудования:

- демонтаж коммуникации входа газа в колонну и разъединение фланцевых соединений;
- демонтаж находящихся внутри колонн вспомогательное оборудования;
- проведение внешнего и внутреннего осмотра корпуса;
- проведение операций по ремонту корпусов и внутренних устройств колонных аппаратов.

Выполнение ремонта теплообменного оборудования:

- инструктаж по технике безопасности при ремонте теплообменных аппаратов;
- определение износа теплообменного оборудования;
- чистка аппаратов;
- основные операции при ремонте теплообменного оборудования.

Обучению выполнению ремонта трубчатых печей:

- инструктаж по технике безопасности при ремонте технологических печей;
 - определение степени износа змеевиков трубчатых печей;
 - выполнение чистки внутренней и наружной поверхности трубчатого змеевика;
 - проведение основных операций при ремонте печей.
- Обучение выполнению ремонта запорной арматуры:
- проведение ревизии и обслуживания;

– подборка маркировки паст для притирки уплотнительных поверхностей запорной арматуры;

– испытание корпуса арматуры на плотность и прочность.

Обучение технологическому процессу ремонта оборудования (на примере конкретного станка, машины, механизма). Организация рабочего места. Безопасность труда.

Раздел 2.3 Профилактическое обслуживание узлов и механизмов оборудования, агрегатов и машин средней сложности

Тема 2.3.1 Основные операции и приемы работ при выполнении профилактического обслуживания

Виды и периодичность технического обслуживания конкретного оборудования предприятия.

Обучение ежедневному техническому обслуживанию: обтирка, чистка, регулярный наружный осмотр, смазка, подтяжка сальников, проверка состояния масляных и охлаждающих систем подшипников, наблюдение за состоянием крепежных деталей, соединений и их подтяжка, проверка исправности заземления, устранение мелких дефектов, частичная регулировка, выявление общего состояния тепловой изоляции и противокоррозионной защиты, проверка состояния ограждающих устройств с целью обеспечения безопасных условий труда и др.

Обучение периодическому техническому обслуживанию: выполнение визуального осмотра деталей, узлов и механизмов средней сложности на выявление неисправностей (деформация, утечки, загрязнения, перекосы и т.д.), осмотр деталей узлов и механизмов без разборки оборудования с помощью оптических приборов (например, с помощью промышленного эндоскопа) на предмет выявления дефектов оборудования, проверка отсутствия вибрации, постороннего шума, осмотр всех креплений, проверка температуры, состояния подшипников и их смазки, проверка состояния соединительных муфт, проверка отсутствия утечки воздуха (газа) через уплотнения, очистка от пыли и грязи, проверка состояния смазки и добавление ее при необходимости, подтягивание ослабленных болтов, проверка осевого разбега и свободного вращения вала, подтяжка и подбивка сальников (при необходимости), проверка работы обратного и разгрузочного клапанов, устранение течи в разъемах, проверка муфт сцепления, проверка центровок, ремонт отдельных поврежденных участков изоляции, подтяжка болтовых соединений и набивка сальниковых уплотнений в запорно-регулирующей арматуре, проверка и смазка трущихся поверхностей, проверка герметичности фланцевых и резьбовых соединений и т.д.

Осуществлять профилактическое обслуживание механизмов средней сложности с соблюдением требований охраны труда.

Тема 2.3.2 Основные операции и приемы работ при выполнении диагностики и регулировки механического оборудования

Понятие технической диагностики. Значение технической диагностики при эксплуатации и ремонте оборудования. Задачи технической диагностики.

Обучение визуально-измерительному и визуально-оптическому методу неразрушающего контроля деталей, узлов и механизмов. Выполнение операции выявления дефектных участков с помощью капиллярного метода неразрушающего контроля. Показ выполнения операции выявления дефектов, используя электромагнитный метод (метод вихревых токов) Использование индукционного метода при контроле деталей.

Обучение выполнению регулировки механического оборудования в комплексе:

- устранение биений, зазоров и люфтов в передачах и соединениях;
- подтягивание клиньев и зажимных планок;
- регулировка муфт, тормозов, пружин, натяжения ремней и цепей;
- уплотнение деталей гидро и пневмосистем;
- проверка работы смазочной системы, системы охлаждения.

Обучение производству настройки редукционных клапанов на поршневых, винтовых, шестеренчатых насосах.

Регулировочные работы и профилактическое обслуживание оборудования слесарями-ремонтниками выполняются при участии производственного рабочего под руководством руководителя производственной практики.

Тема 2.3.3 Оформление документации при проведении профилактического обслуживания оборудования

Обучение заполнению ежесменного (эксплуатационного) журнала.

Составление ведомости дефектов на проведение периодического технического обслуживания оборудования сметы затрат.

Составление акта на сдачу в ремонт и на выдачу из ремонта оборудования.

Составление месячного план-графика и отчета технического обслуживания и ремонта

Обучение заполнению ремонтного журнала (формуляра)

Раздел 2.4 Охрана труда и промышленная безопасность

Тема 2.4.1 Безопасные методы и приемы выполнения работ слесарем-ремонтником

Безопасные методы и приемы труда при подготовке к проведению ремонтных работ в соответствии с их спецификой.

Безопасные приемы эксплуатации средств индивидуальной и коллективной защиты, приборов, контроля загазованности. Проверка их на производстве.

Оценка опасности места проведения работ. Оценка опасности выполнения предполагаемых работ.

Безопасные методы и приемы труда при выполнении работ по разборке, ремонту, сборке и испытаниям сложных узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин.

Безопасные методы и приемы труда при выполнении работ по разборке, ремонту, сборке и испытаниям сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин.

Безопасные методы и приемы труда при выполнении работ по ремонту и наладке механической, гидравлической и пневматической систем.

Безопасные методы и приемы труда при выполнении такелажных работ с применением подъемно-транспортных механизмов и специальных приспособлений.

Безопасные приемы эксплуатации средств противопожарной защиты.

Безопасные методы и приемы труда при выполнении работ в загазованных помещениях. Организация воздухообмена в рабочей зоне при выполнении длительных газоопасных работ. Использование искробезопасного инструмента и вспомогательных приспособлений. Правила безопасного выполнения огневых работ.

Тема 2.4.2 Порядок действий слесаря-ремонтника в аварийных ситуациях (учебно-тренировочное занятие)

Практические первоочередные действия слесаря-ремонтника на учебно-тренировочных занятиях по плану ликвидации аварий на взрывопожароопасном объекте для выработки навыков выполнения мероприятий.

Безопасные методы и приемы труда при выполнении работ слесарем-ремонтником в чрезвычайных ситуациях.

Демонстрация знаний о способах оповещения об аварии (сирена, световая сигнализация, громкоговорящая связь, телефон и т.д.)

Умение определять вид возможной аварии на объекте и правильно действовать в соответствии с обязанностями, определенными планом ликвидации аварии для слесаря-ремонтника.

Демонстрация знаний о местах нахождения средств спасения людей и мероприятий по спасению людей при заданном виде возможной аварии.

Демонстрация умения пользоваться аварийными инструментами, средствами индивидуальной защиты, материалами, находящимися в аварийных шкафах.

Умение ориентироваться в схеме расположения основных коммуникаций в цехе, участке, пути выхода людей из опасных мест и участков в зависимости от характера аварии.

Порядок взаимодействия слесаря-ремонтника с пожарными отрядами.

Осуществление мероприятий слесарем-ремонтником по предупреждению тяжелых последствий аварий.

Практические приемы использования различных средств пожаротушения.

Спасение людей при несчастных случаях и авариях. Практическое оказание первой помощи пострадавшим. Использование приемов искусственного дыхания. Переноска пострадавших.

Раздел 2.5 Самостоятельное выполнение работ слесаря-ремонтника 2, 3 разряда

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда на рабочем месте слесаря-ремонтника.

Подготовка слесарного инструмента, приспособлений и оборудования к работе. Выполнение работ с применением пневматических, электрических инструментов и на сверлильных станках.

Самостоятельное выполнение работ по слесарной обработке деталей по 12 - 14 квалитетам (2 разряд) и 11 - 12 квалитетам (3 разряд); опиливанию, прогонке резьбы болтов, гаек, шпилек и смене их крепления; изготовлению приспособлений средней сложности для ремонта и сборки. Контроль качества выполняемых работ при слесарной обработке деталей с помощью контрольно-измерительных инструментов.

Выполнение работ по промывке, чистке, смазке механизмов оборудования, агрегатов и машин средней сложности; снятию и установке ограждений; изготовлению прокладок. Замена деталей простых механизмов.

Выполнение разборки, ремонта, сборки и испытания узлов и механизмов; выполнение ремонта средней сложности, а также сложного под руководством слесаря более высокой квалификации.

Работы по притирке клапанов вентилях всех диаметров, ремонту и установке центробежных насосов, разборке трубопроводов.

Работы по разборке и сборке узлов и механизмов машин и аппаратов, насосов, трубопроводов и ТПА средней сложности.

Работы по профилактическому обслуживанию механизмов средней сложности с соблюдением требований охраны труда.

Работы по устранению мелких неполадок на узлах и механизмах машин и аппаратов, насосов, трубопроводов и ТПА средней сложности.

Работы по замене элементов масляных и воздушных фильтров ГПА.

Работы по выявлению мелких неполадок на узлах и механизмах машин и аппаратов, насосов, трубопроводов и ТПА средней сложности.

Работы по подготовке узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов газотранспортного оборудования к ремонту. Шурфовка трубопроводов и оборудования, расположенных под землей.

Другие виды, формы и объемы работ, выполняемые самостоятельно обучающимися, определяются в соответствии с квалификационной характеристикой слесаря-ремонтника 2, 3 разрядов с учетом специфики и потребности производства.

**7.3 Тематический план и программа практики
по профессии «Слесарь-ремонтник» 3 разряда (повышение квалификации)**

Тематический план

| № п/п | Темы | Количество часов |
|------------|---|------------------|
| 1 | УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА | |
| 1.1 | Введение и инструктаж по охране труда | 6 |
| 1.1.1 | Вводное занятие | 2 |
| 1.1.2 | Инструктаж по охране труда. Техническая, пожарная безопасность, электробезопасность в учебной мастерской | 4 |
| 1.2 | Ремонт узлов и механизмов оборудования, агрегатов и машин средней сложности | 28 |
| 1.2.1 | Обучение приемам выполнения ремонта узлов и механизмов оборудования | 4 |
| 1.2.2 | Слесарное дело | 24 |
| 1.3 | Профилактическое обслуживание узлов и механизмов оборудования, агрегатов и машин средней сложности | 6 |
| 1.3.1 | Выполнение работ по выявлению и устранению неисправностей механизмов | 2 |
| 1.3.2 | Отработка навыков эксплуатационно-технического обслуживания промышленного оборудования | 4 |
| | Итого | 40 |
| 2 | ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА | |
| 2.1 | Вводное занятие. Инструктаж по охране труда. Техническая, пожарная безопасность, электробезопасность на производстве | 8 |
| 2.2 | Ремонт узлов и механизмов оборудования, агрегатов и машин средней сложности | 40 |
| 2.2.1 | Обучение основным операциям и приемам слесарных работ | 8 |
| 2.2.2 | Обучение приемам выполнения ремонта | 8 |
| 2.2.3 | Обучение методам производства ремонтных работ | 8 |
| 2.2.4 | Выполнение ремонта промышленного оборудования | 16 |
| 2.3 | Профилактическое обслуживание узлов и механизмов оборудования, агрегатов и машин средней сложности | 32 |
| 2.3.1 | Основные операции и приемы работ при выполнении профилактического обслуживания | 8 |

| № п/п | Темы | Количество часов |
|---|--|------------------|
| 2.3.2 | Основные операции и приемы работ при выполнении диагностики и регулировки механического оборудования | 16 |
| 2.3.3 | Оформление документации при проведении профилактического обслуживания оборудования | 8 |
| 2.4 | Охрана труда и промышленная безопасность* | 28 |
| 2.5 | Самостоятельное выполнение работ слесаря-ремонтника 2, 3 разрядов | 92 |
| | КВАЛИФИКАЦИОННАЯ (ПРОБНАЯ) РАБОТА** | - |
| | Итого | 200 |
| | Всего | 240 |
| * Время, отведенное на изучение безопасных методов и приемов выполнения работ слесарем-ремонтником, распределяется по разделам 1.1, 2.1, 2.3 и 2.5 тематического плана. | | |
| **Количество часов, отведенное на проведение квалификационной (пробной) работы, указано и учтено в учебном плане. | | |

ПРОГРАММА

1. Учебная практика

Раздел 1.1 Введение и инструктаж по охране труда

Тема 1.1.1 Вводное занятие

Роль практики в формировании навыков эффективного и качественного труда.

Содержание труда, этапы профессионального становления рабочего.

Значение соблюдения трудовой и технологической дисциплины в обеспечении качества работ. Виды мотивации в обществе (организации).

Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой практики по профессии «Слесарь-ремонтник» 3 разряда.

Ознакомление с учебной мастерской, формами организации труда, порядком получения и сдачи инструмента и приспособлений. Организация контроля качества работ, выполняемых обучающимися. Ознакомление с рабочим местом слесаря-ремонтника, режимом работы, правилами внутреннего трудового распорядка.

Тема 1.1.2 Инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность в учебной мастерской

Требования безопасности труда в учебной мастерской и на рабочих местах. Причины травматизма. Виды травм. Мероприятия по предупреждению травматизма. Ограждения опасных зон.

Пожарная безопасность. Причины пожаров в помещениях и меры по их предупреждению. Меры предосторожности при пользовании пожароопасными

жидкостями и газами. Правила поведения при пожаре. Порядок действий персонала при пожаре.

Противопожарный инвентарь, правила пользования огнетушителями, пожарной сигнализацией. Изучение плана эвакуации персонала.

Электробезопасность. Правила пользования электроприборами, электронагревателями, электроинструментом. Заземление оборудования. Защитное заземление оборудования, переносные заземления. Защитное отключение, блокировка. Правила пользования защитными средствами.

Первая помощь при поражении электрическим током.

Правила безопасности при выполнении слесарных работ.

Правила технической эксплуатации и ухода за оборудованием, приспособлениями и инструментом, используемыми при выполнении слесарных работ.

Ознакомление обучающихся со средствами индивидуальной защиты и правилами пользования ими.

Раздел 1.2 Ремонт узлов и механизмов оборудования, агрегатов и машин средней сложности

Тема 1.2.1 Обучение приемам выполнения ремонта узлов и механизмов оборудования

Обучение выполнению ремонта неподвижных соединений (резьбовых, штифтовых, шпоночных, шлицевых, сварных и др. соединений) и самостоятельное выполнение операций обучающимся.

Выполнение демонтажа подшипника качения из механизма вращения и обучение определения степени износа его и показ на примере факторов, влияющих на износ.

Обучение демонтажу подшипника качения, определению его дефектов. Выполнение восстановления колодок подшипника (наплавка баббитом, шабрение и притирка колодок на поверочной плите).

Тема 1.2.2 Слесарное дело

Тема 1.2.2.1 Введение. Техническое черчение

Общие сведения о производстве. Ознакомление с оборудованием учебных мест, режимом работы, правилами внутреннего трудового распорядка.

Ознакомление с программой повышения квалификации по дисциплине.

Требования безопасности труда в учебной мастерской при выполнении слесарных работ.

Пожарная безопасность. Первичные средства пожаротушения и правила пользования ими. Назначение огнетушителей, их типы и характеристики, правила пользования.

Правила пользования средствами индивидуальной защиты. Правила безопасной работы с электроинструментом. Электробезопасность. Защитное заземление электрооборудования.

Первая помощь при несчастных случаях на производстве.

Поведение обучающихся в различных нештатных ситуациях.

Разработка последовательности операций для изготовления детали по чертежу. Отработка навыков чтения чертежей и изготовление плоской детали по чертежу. Выполнение деталировки по сборочному чертежу.

Тема 1.2.2.2 Допуски, посадки. Квалитеты точности

Определение очередности работ при изготовлении детали, представленной на чертеже.

Чтение условных обозначений и размеров посадок и квалитетов.

Определение видов работ, необходимых для получения квалитетов, обозначенных на чертеже. Отработка навыков по определению вида посадки и квалитета по сборочному чертежу.

Инструментальный контроль квалитетов поверхностей изготовленной плоской детали. Изготовление шаблона для разметки цилиндрических деталей с заданным квалитетом.

Закрепление шкива на валу с учетом обозначенного вида посадки. Отработка навыков по выполнению посадки стопорного кольца на вал. Снятие червяка, посаженного с натягом, с вала.

Тема 1.2.2.3 Подшипники. Посадки подшипников на валы.

Шарнирные соединения

Установка радиального подшипника в гнездо запрессовкой.

Установка радиального подшипника на вал с учетом обозначенной посадки.

Отработка навыков по демонтажу и ремонту цилиндрического шарнира, шарового шарнира.

Отработка навыков по замене подшипников червячного редуктора, электродвигателя.

Тема 1.2.2.4 Кинематические схемы. Механические передачи.

Чтение кинематической схемы станка и определение перечня работ по его ремонту и обслуживанию.

Отработка навыков по ревизии и демонтажу червячного редуктора, его техническое обслуживание.

Демонтаж многоручьевой ременной передачи с заменой шкива.

Демонтаж цепной передачи с заменой звездочки. Выполнение ревизии червячного редуктора. Выполнение ремонта планетарной передачи.

Тема 1.2.2.5 Электродвигатели и передача движения

Отработка навыков по демонтажу трехфазного двигателя с заменой подшипников. Замена подшипников ротора и установка его в статор.

Демонтаж червячного редуктора и его техническое обслуживание.

Демонтаж коллекторного электродвигателя с шабрением щеток коллектора.

Выполнение замены жесткой фланцевой муфты с контролем состояния крепежных деталей и их частичной заменой.

Демонтаж и ремонт упругой втулочно-пальцевой муфты.

Тема 1.2.2.6 Основы термообработки металлов и сплавов

Отпуск закаленного прутка с последующей нарезкой резьбы и закалкой.

Отжиг и закалка заготовки для резца (сталь Р9). Отжиг закаленного вала, его шабрение и закалка. Выполнение горячей правки детали из алюминиевого сплава. Горячая гибка трубы из алюминиевого сплава.

Изготовление плоской детали по чертежу резкой и гибкой из листа (Д16Т).

Изготовление кронштейна по чертежу из прутка резкой, нарезкой резьбы и гибкой (Л63). Изготовление фигурного кронштейна из латунного прутка.

Тема 1.2.2.7 Смазочные масла, смазки и другие рабочие составы и смеси, применяемые при слесарной обработке и сборочных работах

Отработка навыков по замене масла в вакуумном насосе с промывкой растворителем и удалением осадка.

Демонтаж червячного редуктора с заменой масла, промывкой и заменой смазки в подшипниках. Техническое обслуживание электродвигателя.

Выполнение полировки плоской детали с применением абразива заданной марки.

Ручная притирка рабочих поверхностей шаблонов для криволинейных профилей. Механизированная притирка с использованием пасты ГОИ.

Монтажная притирка рабочих поверхностей клапанов, клапанных гнезд, кранов с конической пробкой с использованием абразивных порошков. Анतिकоррозионная обработка детали

Нарезка резьбы на станке с применением СОЖ

Тема 1.2.2.8 Ревизия типового оборудования и формирование дефектных ведомостей

Разработка требований на материалы и инструменты по данной дефектной ведомости.

Проведение ревизии двухступенчатого редуктора с составлением дефектной ведомости и заменой шестерни.

Проведение ревизии вакуумного насоса с составлением дефектной ведомости и заменой шкива.

Проведение ревизии воздухоудовки с составлением дефектной ведомости и заменой электродвигателя и муфты.

Проведение ревизии компрессора с составлением дефектной ведомости и заменой подшипников

Проведение ревизии коллекторного электродвигателя с заменой щеток.

Отработка навыков по демонтажу планетарного редуктора и составление дефектной ведомости. Составление дефектной ведомости карданной передачи.

Раздел 1.3 Профилактическое обслуживание узлов и механизмов оборудования, агрегатов и машин средней сложности

Тема 1.3.1 Выполнение работ по выявлению и устранению неисправностей механизмов

Обучение определению износа подшипников качения без разбора оборудования на примере центробежного масляного электронасоса с помощью микрометра (определение биение вала в сравнении с исходными параметрами, записанными в ремонтном журнале (формуляре)). Выполнение замены подшипников и сальниковых уплотнений на нем.

Тема 1.3.2 Отработка навыков эксплуатационно-технического обслуживания промышленного оборудования

Ознакомление с конструкцией промышленного оборудования. Его эксплуатацией и профилактическими мероприятиями при нахождении оборудования в работе и в резерве. Обучение проведению межремонтного обслуживания.

Показ различных методов неразрушающего контроля.

Ознакомление с грузоподъемными средствами и механизмами и использование их при производстве ремонтных работ.

Приобретение навыков в замере и регулировке зазоров, осевого разбега и натяга подшипников.

2 Производственная практика

Раздел 2.1 Ознакомление с производством, инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность на производстве

Ознакомление с характером производства, оборудованием, рабочими местами. Вводный инструктаж по охране труда. Типовая инструкция по безопасности труда. Правила безопасности при выполнении работ на разных участках.

Инструктаж на рабочем месте по безопасности труда, в соответствии с программой инструктажа, действующей на производстве.

Применение к нарушителям требований охраны труда меры дисциплинарного взыскания «Расторжение трудового договора по инициативе работодателя».

Меры безопасности на производстве. Мероприятия по предупреждению опасностей и травматизма (ограждение опасных мест, звуковая и световая сигнализация, предупредительные надписи, сигнальные посты). Правила пользования средствами связи. Требования защиты информации в соответствии с требованиями Общества (организации). Общие правила промышленной безопасности на производственной территории.

Правила безопасности труда в цехах, на участках. Обучение организации и порядку ведения газоопасных работ.

Обучение правилам безопасности при выполнении работ в загазованной зоне на различных участках данного производства. Ознакомление с расположением вентиляционных систем в производственных помещениях, их пуском и остановкой. Ознакомление с устройством вентиляции и обучение правилам пользования ею. Обучение приемам пользования индивидуальными средствами защиты.

Обучение обучающихся основным мероприятиям по предупреждению несчастных случаев на рабочем месте.

Обучение приемам безопасной эксплуатации внутрибазовых транспортных средств и правилами безопасности при выполнении погрузочно-разгрузочных операций.

Ознакомление с оперативным планом пожаротушения, планом эвакуации при возникновении пожара, а также планом ликвидации аварийных ситуаций и аварий. Противопожарный режим на производстве. Меры пожарной безопасности. Эвакуация людей и материальных ценностей при пожаре.

Электробезопасность. Действие электрического тока на организм человека. Защитное заземление оборудования, правила выполнения безопасных работ при обслуживании электрических контрольно-измерительных и автоматических приборов. Обучение мерам безопасности при эксплуатации электрических установок, электроприборов и мерам защиты от воздействия электрического тока.

Спецодежда и другие средства индивидуальной защиты слесаря-ремонтника, правила их применения, хранения и ремонта.

Первая помощь при несчастных случаях на производстве.

Раздел 2.2 Ремонт узлов и механизмов оборудования, агрегатов и машин средней сложности

Тема 2.2.1 Обучение основным операциям и приемам слесарных работ

Подготовка поверхностей деталей к разметке. Упражнения в построении и нанесении произвольно расположенных, взаимно-перпендикулярных прямолинейных рисок, рисок по заданным углам, замкнутых контуров, образованных отрезками прямых линий (квадрата, прямоугольника, треугольника, шестигранника и т.д.). Разметка контуров деталей по шаблону, по образцу и по месту. Приемы плоскостной разметки. Накернивание разметочных линий. Заточка и заправка кернера и чертилки.

Опиливание. Выбор инструмента для опиливания. Овладение техникой и приемами опиливания. Упражнения в опиливании плоскостей, расположенных под прямым углом, выпуклых и вогнутых поверхностей. Меры безопасности при опиливании

Сверление. Определение типов сверл. Установка и закрепление сверл в ручные и механизированные дрели и в патрон сверлильного станка. Приобретение навыков в сверлении глухих и сквозных отверстий ручными и электрическими дрелями. Упражнения в заточивании сверл. Приобретение навыков в сверлении жаропрочных сплавов. Меры безопасности при сверлении.

Зенкерование и развертывание. Упражнения в зенкеровании и развертывании отверстий, в зенковании отверстий под головки винтов и заклепок. Брак при развертывании и способы его устранения. Меры безопасности при зенкеровании, зенковании и развертывании.

Нарезание резьбы. Упражнения по нарезанию наружной резьбы на болтах и шпильках плашками. Нарезание резьбы на трубах. Нарезание внутренней резьбы метчиками. Подбор смазочно-охлаждающих жидкостей в зависимости от обрабатываемого материала. Контроль резьбовых деталей. Меры безопасности при нарезании резьбы.

Клепка. Упражнения по клепке деталей прямым и обратным методом.

Механизация процесса клепки. Зачеканивание стыков при заклепочном соединении. Меры безопасности при клепке.

Шабрение. Выбор шаберов. Упражнения в держании шабера, в движениях при шабрении. Шабрение плоских поверхностей. Предварительное, получистовое и чистовое шабрение. Меры безопасности при шабрении.

Обучение технологии сборки разъемных соединений при помощи болтов, винтов, шпонок, шпилек, штифтов. Выполнение сборки неразъемных соединений с помощью заклепок, склеиванием, пайкой.

Тема 2.2.2 Обучение приемам выполнения ремонта

Инструктаж на рабочем месте.

Упражнения по пользованию штриховыми мерами длины. Приобретение навыков по замеру размеров деталей штангенинструментами микрометрическим инструментом.

Проверка плоскостности деталей с помощью поверочных линеек и плит.

Определение чистоты поверхности профилометром или набором эталонов.

Замеры зазоров и натягов в различных соединениях.

Обучение разборке, сборке отдельных узлов механизмов, машин и оборудования. Разъединение сопряженных деталей, снятие подшипников качения, шестерен, выпрессовка втулок, осей и др.

Чистка, мойка и маркировка деталей. Обучение составлению ведомости дефектов.

Ремонт деталей: напайка слоя баббита паяльником на вкладыш, шабрение несложных втулок, слесарная обработка и подгонка деталей по месту, вырубание смазочных канавок во вкладышах подшипников, припиливание шпонок и клиньев.

Сборка разъемных соединений при помощи винтов, гаек, шпилек, шпонок и муфт. Фиксирование деталей болтами и винтами.

Затяжка болтов и гаек в групповом соединении. Сборка шпоночных и шлицевых соединений. Подбор, пригонка по пазу и запрессовка неподвижных шпонок. Напрессовка подшипников.

Использование механизированных инструментов при сборке разъемных соединений.

Склеивание листовых материалов.

Клепка с применением механизированных инструментов.

Ремонт, монтаж, проверка, регулировка и испытание средней сложности оборудования.

Изготовление приспособлений для сборки и монтажа оборудования.

Регулировка механизмов. Испытание собранных машин и механизмов на холостом ходу и под нагрузкой. Выявление брака, определение причин и мер по устранению.

Тема 2.2.3 Обучение методам производства ремонтных работ

Выездное занятие с посещением линейной части магистрального газопровода. Занятия на компрессорной станции.

Расшифровка условных обозначений запорной арматуры. Цифровые и буквенные индексы.

Ознакомление с конструкцией запорных кранов. Изучение видов управления запорными кранами по принципиальным схемам систем управления. Изучение последовательности выявления причин негерметичности, методов обеспечения герметичности (на примерах различных типов запорных кранов).

Определение неисправностей у кранов импортного производства.

Ознакомление с конструкцией задвижек. Изучение типов приводов задвижек. Применение задвижек.

Особенности конструкции вентиля. Монтаж вентиля.

Особенности конструкции обратных клапанов. Монтаж предохранительных клапанов.

Классификация арматуры по материалам. Материалы для изготовления запорной арматуры. Классификация, физико-химические свойства, методы контроля качества технических жидкостей (масел). Виды осушительных материалов.

Отработка методов ТО на различных типах запорной арматуры и принципиальных пневмогидравлических системах управления. Назначение элементов технического обслуживания.

Контроль работоспособности различных узлов арматуры методом тестирования.

Отработка навыков по выявлению и устранению мелких неполадок на узлах и механизмах машин и аппаратов, насосов, трубопроводов и ГПА средней сложности. Проведение работ по замене элементов масляных и воздушных фильтров ГПА.

Ознакомление с работой общестанционных систем КС.

Ознакомление с работой и особенностью крановой обвязки компрессорных цехов с неполнонапорными и полнонапорными нагнетателями газа.

Ознакомление с работой установок охлаждения газа КС.

Ознакомление с работой установок очистки газа КС.

Ознакомление с конструкцией газотурбинных агрегатов и нагнетателей газа. Ознакомление с узлами и деталями масляной системы и системы уплотнения нагнетателя, воздухозаборным устройством, газо- и воздухопроводами газотурбинного агрегата. Ознакомление и работа с ручным механизированным инструментом при производстве ремонтных работ.

Ознакомление с грузоподъемными средствами и механизмами и использование их при производстве ремонтных работ. Приобретение навыков в замере и регулировке зазоров, осевого разбега и натяга подшипников.

Ремонт узлов масляной системы и системы уплотнения нагнетателя: насосов, маслоохладителей, инжекторов, аппаратов воздушного охлаждения. Очистка маслопроводов и маслоохладителей химическим способом. Опрессовка маслоохладителей, аппаратов воздушного охлаждения и регенераторов.

Тема 2.2.4 Выполнение ремонта промышленного оборудования

Инструктаж на рабочем месте.

Обучение операций ремонта колонного оборудования:

- демонтаж коммуникации входа газа в колонну и разъединение фланцевых соединений;
- демонтаж находящихся внутри колонн вспомогательное оборудование;
- проведение внешнего и внутреннего осмотра корпуса;
- проведение операций по ремонту корпусов и внутренних устройств колонных аппаратов.

Выполнение ремонта теплообменного оборудования:

- инструктаж по технике безопасности при ремонте теплообменных аппаратов;
- определение износа теплообменного оборудования;
- чистка аппаратов;
- основные операции при ремонте теплообменного оборудования.

Обучению выполнению ремонта трубчатых печей:

- инструктаж по технике безопасности при ремонте технологических печей;
- определение степени износа змеевиков трубчатых печей;
- выполнение чистки внутренней и наружной поверхности трубчатого змеевика;
- проведение основных операций при ремонте печей.

Обучение выполнению ремонта запорной арматуры:

- проведение ревизии и обслуживания;
- подборка маркировки паст для притирки уплотнительных поверхностей запорной арматуры;
- испытание корпуса арматуры на плотность и прочность.

Обучение технологическому процессу ремонта оборудования (на примере конкретного станка, машины, механизма). Организация рабочего места. Безопасность труда.

Раздел 2.3 Профилактическое обслуживание узлов и механизмов оборудования, агрегатов и машин средней сложности

Тема 2.3.1 Основные операции и приемы работ при выполнении профилактического обслуживания

Виды и периодичность технического обслуживания конкретного оборудования предприятия.

Обучение ежедневному техническому обслуживанию: обтирка, чистка, регулярный наружный осмотр, смазка, подтяжка сальников, проверка состояния масляных и охлаждающих систем подшипников, наблюдение за состоянием крепежных деталей, соединений и их подтяжка, проверка исправности заземления, устранение мелких дефектов, частичная регулировка, выявление общего состояния тепловой изоляции и противокоррозионной защиты, проверка состояния ограждающих устройств с целью обеспечения безопасных условий труда и др.

Обучение периодическому техническому обслуживанию: выполнение визуального осмотра деталей, узлов и механизмов средней сложности на выявление неисправностей (деформация, утечки, загрязнения, перекосы и т.д.), осмотр деталей узлов и механизмов без разборки оборудования с помощью оптических приборов (например, с помощью промышленного эндоскопа) на предмет выявления дефектов оборудования, проверка отсутствия вибрации, постороннего шума, осмотр всех креплений, проверка температуры, состояния подшипников и их смазки, проверка состояния соединительных муфт, проверка отсутствия утечки воздуха (газа) через уплотнения, очистка от пыли и грязи, проверка состояния смазки и добавление ее при необходимости, подтягивание ослабленных болтов, проверка осевого разбега и свободного вращения вала, подтяжка и подбивка сальников (при необходимости), проверка работы обратного и разгрузочного клапанов, устранение течи в разъемах, проверка муфт сцепления, проверка центровок, ремонт отдельных поврежденных участков изоляции, подтяжка болтовых соединений и набивка сальниковых уплотнений в запорно-регулирующей арматуре, проверка и смазка трущихся поверхностей, проверка герметичности фланцевых и резьбовых соединений и т.д.

Осуществлять профилактическое обслуживание механизмов средней сложности с соблюдением требований охраны труда.

Тема 2.3.2 Основные операции и приемы работ при выполнении диагностики и регулировки механического оборудования

Понятие технической диагностики. Значение технической диагностики при эксплуатации и ремонте оборудования. Задачи технической диагностики.

Обучение визуально-измерительному и визуально-оптическому методу неразрушающего контроля деталей, узлов и механизмов. Выполнение операции выявления дефектных участков с помощью капиллярного метода неразрушающего контроля. Показ выполнения операции выявления дефектов, используя электромагнитный метод (метод вихревых токов) Использование индукционного метода при контроле деталей.

Обучение выполнения регулировки механического оборудования в комплексе:

- устранение биений, зазоров и люфтов в передачах и соединениях;
- подтягивание клиньев и зажимных планок;
- регулировка муфт, тормозов, пружин, натяжения ремней и цепей;
- уплотнение деталей гидро и пневмосистем;
- проверка работы смазочной системы, системы охлаждения.

Обучение производству настройки редуционных клапанов на поршневых, винтовых, шестеренчатых насосах.

Регулировочные работы и профилактическое обслуживание оборудования слесарями-ремонтниками выполняются при участии производственного рабочего под руководством руководителя производственной практики.

Тема 2.3.3 Оформление документации при проведении профилактического обслуживания оборудования

Обучение заполнению ежесменного (эксплуатационного) журнала.

Составление ведомости дефектов на проведение периодического технического обслуживания оборудования сметы затрат.

Составление акта на сдачу в ремонт и на выдачу из ремонта оборудования.

Составление месячного план-графика и отчета технического обслуживания и ремонта

Обучение заполнению ремонтного журнала (формуляра)

Раздел 2.4 Охрана труда и промышленная безопасность

Тема 2.4.1 Безопасные методы и приемы выполнения работ слесарем-ремонтником

Безопасные методы и приемы труда при подготовке к проведению ремонтных работ в соответствии с их спецификой.

Безопасные приемы эксплуатации средств индивидуальной и коллективной защиты, приборов, контроля загазованности. Проверка их на производстве.

Оценка опасности места проведения работ. Оценка опасности выполнения предполагаемых работ.

Безопасные методы и приемы труда при выполнении работ по разборке, ремонту, сборке и испытаниям сложных узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин.

Безопасные методы и приемы труда при выполнении работ по разборке, ремонту, сборке и испытаниям сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин.

Безопасные методы и приемы труда при выполнении работ по ремонту и наладке механической, гидравлической и пневматической систем.

Безопасные методы и приемы труда при выполнении такелажных работ с применением подъемно-транспортных механизмов и специальных приспособлений.

Безопасные приемы эксплуатации средств противопожарной защиты.

Безопасные методы и приемы труда при выполнении работ в загазованных помещениях. Организация воздухообмена в рабочей зоне при выполнении длительных газоопасных работ. Использование искробезопасного инструмента и вспомогательных приспособлений. Правила безопасного выполнения огневых работ.

Тема 2.4.2 Порядок действий слесаря-ремонтника в аварийных ситуациях (учебно-тренировочное занятие)

Практические первоочередные действия слесаря-ремонтника на учебно-тренировочных занятиях по плану ликвидации аварий на взрывопожароопасном объекте для выработки навыков выполнения мероприятий.

Безопасные методы и приемы труда при выполнении работ слесарем-ремонтником в чрезвычайных ситуациях.

Демонстрация знаний о способах оповещения об аварии (сирена, световая сигнализация, громкоговорящая связь, телефон и т.д.)

Умение определять вид возможной аварии на объекте и правильно действовать в соответствии с обязанностями, определенными планом ликвидации аварии для слесаря-ремонтника.

Демонстрация знаний о местах нахождения средств спасения людей и мероприятий по спасению людей при заданном виде возможной аварии.

Демонстрация умения пользоваться аварийными инструментами, средствами индивидуальной защиты, материалами, находящимися в аварийных шкафах.

Умение ориентироваться в схеме расположения основных коммуникаций в цехе, участке, пути выхода людей из опасных мест и участков в зависимости от характера аварии.

Порядок взаимодействия слесаря-ремонтника с пожарными отрядами.

Осуществление мероприятий слесарем-ремонтником по предупреждению тяжелых последствий аварий.

Практические приемы использования различных средств пожаротушения.

Спасение людей при несчастных случаях и авариях. Практическое оказание первой помощи пострадавшим. Использование приемов искусственного дыхания. Переноска пострадавших.

Раздел 2.5 Самостоятельное выполнение работ слесаря-ремонтника 3 разряда

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда на рабочем месте слесаря-ремонтника.

Подготовка слесарного инструмента, приспособлений и оборудования к работе. Выполнение работ с применением пневматических, электрических инструментов и на сверлильных станках.

Самостоятельное выполнение работ по слесарной обработке деталей по 11 - 12 квалитетам; опиливанию, прогонке резьбы болтов, гаек, шпилек и смене их крепления; изготовлению приспособлений средней сложности для ремонта и сборки. Контроль качества выполняемых работ при слесарной обработке деталей с помощью контрольно-измерительных инструментов.

Выполнение работ по промывке, чистке, смазке механизмов оборудования, агрегатов и машин средней сложности; снятию и установке ограждений; изготовлению прокладок. Замена деталей простых механизмов.

Выполнение разборки, ремонта, сборки и испытания узлов и механизмов; выполнение ремонта средней сложности, а также сложного под руководством слесаря более высокой квалификации.

Работы по притирке клапанов вентилях всех диаметров, ремонту и установке центробежных насосов, разборке трубопроводов.

Работы по разборке и сборке узлов и механизмов машин и аппаратов, насосов, трубопроводов и ТПА средней сложности.

Работы по профилактическому обслуживанию механизмов средней сложности с соблюдением требований охраны труда.

Работы по устранению мелких неполадок на узлах и механизмах машин и аппаратов, насосов, трубопроводов и ТПА средней сложности.

Работы по замене элементов масляных и воздушных фильтров ГПА.

Работы по выявлению мелких неполадок на узлах и механизмах машин и аппаратов, насосов, трубопроводов и ТПА средней сложности.

Работы по подготовке узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов газотранспортного оборудования к ремонту. Шурфовка трубопроводов и оборудования, расположенных под землей.

Другие виды, формы и объемы работ, выполняемые самостоятельно обучающимися, определяются в соответствии с квалификационной характеристикой слесаря-ремонтника 3 разряда с учетом специфики и потребности производства.

**7.4 Тематический план и программа практики
по профессии «Слесарь-ремонтник» 4 разряда (повышение квалификации)**

Тематический план

| № п/п | Темы | Количество часов |
|---|---|------------------|
| 1 | ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА | |
| 1.1 | Введение и инструктаж по охране труда | 8 |
| 1.1.1 | Вводное занятие | 2 |
| 1.1.2 | Инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность в учебной мастерской | 6 |
| 1.2 | Ремонт сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов | 56 |
| 1.2.1 | Обучение основным операциям и приемам слесарных работ | 8 |
| 1.2.2 | Технические измерения. Допуски и посадки | 16 |
| 1.2.3 | Выполнение работ по ремонту сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов | 16 |
| 1.2.4 | Отработка способов выполнения ремонта сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов | 16 |
| 1.3 | Техническое обслуживание сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов | 56 |
| 1.3.1 | Основные операции и приемы работ при выполнении диагностики и регулировки механического оборудования | 28 |
| 1.3.2 | Техническое обслуживание сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов | 28 |
| 1.4 | Охрана труда и промышленная безопасность* | 28 |
| 1.5 | Самостоятельное выполнение работ слесаря-ремонтника 4 разряда | 92 |
| | КВАЛИФИКАЦИОННАЯ (ПРОБНАЯ) РАБОТА** | - |
| | Всего | 240 |
| * Время, отведенное на изучение безопасных методов и приемов выполнения работ слесарем-ремонтником, распределяется по разделам 1.2 и 1.3 тематического плана. | | |
| **Количество часов, отведенное на проведение квалификационной (пробной) работы, указано и учтено в учебном плане. | | |

ПРОГРАММА

1 Производственная практика

Раздел 1.1 Введение и инструктаж по охране труда

Тема 1.1.1 Вводное занятие

Роль практики (производственного обучения) в подготовке квалифицированных рабочих.

Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой практики слесаря-ремонтника 4 разряда.

Ознакомление с рабочим местом слесаря-ремонтника 4 разряда, режимом работы, правилами внутреннего трудового распорядка.

Организация контроля качества работ, выполняемых обучающимися.

Тема 1.1.2 Инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность на производстве

Ознакомление с характером производства, оборудованием, рабочими местами.

Инструктаж на рабочем месте по безопасности труда в соответствии с программой инструктажа, действующей на производстве.

Применение к нарушителям требований охраны труда меры дисциплинарного взыскания «Расторжение трудового договора по инициативе работодателя».

Меры безопасности на производстве. Мероприятия по предупреждению опасностей и травматизма (ограждение опасных мест, звуковая и световая сигнализация, предупредительные надписи, сигнальные посты). Правила пользования средствами связи и защитными приспособлениями.

Правила поведения на производственной территории.

Электробезопасность. Изучение производственной инструкции по электробезопасности и правилам поведения. Противопожарный режим на производстве. Меры пожарной безопасности. Взрывоопасность природных газов. Средства сигнализации о пожарах. Средства тушения пожара. Эвакуация людей и материальных ценностей при пожаре.

Раздел 1.2 Ремонт сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов

Тема 1.2.1 Обучение основным операциям и приемам выполнения слесарных работ

Подготовка поверхностей деталей к разметке. Упражнения в построении и нанесении произвольно расположенных, взаимно-перпендикулярных прямолинейных рисок, рисок по заданным углам, замкнутых контуров, образованных отрезками прямых линий (квадрата, прямоугольника, треугольника,

шестигранника и т.д.). Разметка контуров деталей по шаблону, по образцу и по месту. Приемы плоскостной разметки. Накернивание разметочных линий. Заточка и заправка кернера и чертилки.

Опиливание. Выбор инструмента для опиления. Овладение техникой и приемами опиления. Упражнения в опиливании плоскостей, расположенных под прямым углом, выпуклых и вогнутых поверхностей. Меры безопасности при опиливании.

Сверление. Определение типов сверл. Установка и закрепление сверл в ручные и механизированные дрели и в патрон сверлильного станка. Приобретение навыков в сверлении глухих и сквозных отверстий ручными и электрическими дрелями. Упражнения в затачивании сверл. Приобретение навыков в сверлении жаропрочных сплавов. Меры безопасности при сверлении.

Зенкерование и развертывание. Упражнения в зенкерровании и развертывании отверстий, в зенковании отверстий под головки винтов и заклепок. Брак при развертывании и способы его устранения. Меры безопасности при зенкерровании, зенковании и развертывании.

Нарезание резьбы. Упражнения по нарезанию наружной резьбы на болтах и шпильках плашками. Нарезание резьбы на трубах. Нарезание внутренней резьбы метчиками. Подбор смазочно-охлаждающих жидкостей в зависимости от обрабатываемого материала. Контроль резьбовых деталей. Меры безопасности при нарезании резьбы.

Клепка. Упражнения по клепке деталей прямым и обратным методом. Механизация процесса клепки. Зачеканивание стыков при заклепочном соединении. Меры безопасности при клепке.

Шабрение. Выбор шаберов. Упражнения в держании шабера, в движениях при шабрении. Шабрение плоских поверхностей. Предварительное, получистовое и чистовое шабрение. Меры безопасности при шабрении.

Обучение технологии сборки разъемных соединений при помощи болтов, винтов, шпонок, шпилек, штифтов. Выполнение сборки неразъемных соединений с помощью заклепок, склеиванием, пайкой.

Тема 1.2.2 Технические измерения. Допуски и посадки

Упражнения по пользованию штриховыми мерами длины. Приобретение навыков по замеру размеров деталей штангенинструментами микрометрическим инструментом.

Проверка плоскостности деталей с помощью поверочных линеек и плит.

Определение чистоты поверхности профилометром или набором эталонов. Замеры зазоров и натягов в различных соединениях.

Тема 1.2.3 Выполнение работ по ремонту сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов

Инструктаж на рабочем месте.

Обучение разборке, сборке отдельных сложных узлов, механизмов, машин и агрегатов. Разъединение сопряженных деталей, снятие подшипников качения, шестерен, выпрессовка втулок, осей и др.

Выполнение чистки, мойки и маркировки деталей. Обучение составлению ведомости дефектов.

Выполнение работ по ремонту сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов.

Сборка разъемных соединений при помощи винтов, гаек, шпилек, шпонок и муфт. Фиксирование деталей болтами и винтами.

Отработка навыков по затяжке болтов и гаек в групповом соединении. Сборка шпоночных и шлицевых соединений. Подбор, пригонка по пазу и запрессовка неподвижных шпонок. Напрессовка подшипников.

Практическое использование механизированных инструментов при сборке разъемных соединений.

Склеивание листовых материалов.

Клепка с применением механизированных инструментов.

Ремонт, монтаж, проверка, регулировка и испытание средней сложности оборудования.

Изготовление сложных приспособлений для сборки и монтажа оборудования.

Выполнение регулировки механизмов. Проведение испытаний собранных сложных машин и механизмов на холостом ходу и под нагрузкой. Выявление брака, определение причин и мер по устранению.

Тема 1.2.4 Отработка способов выполнения ремонта сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов

Расшифровка условных обозначений запорной арматуры. Цифровые и буквенные индексы.

Ознакомление с конструкцией запорных кранов. Изучение видов управления запорными кранами по принципиальным схемам систем управления. Изучение последовательности выявления причин негерметичности, методов обеспечения герметичности (на примерах различных типов запорных кранов).

Ознакомление с конструкцией задвижек. Практическое изучение типов приводов задвижек. Применение задвижек.

Особенности конструкции вентиляей. Выполнение монтажа вентиляей.

Особенности конструкции обратных клапанов. Выполнение монтажа предохранительных клапанов.

Практическое изучение методов контроля качества технических жидкостей (масел). Применение осушительных материалов.

Отработка методов ТО на различных типах запорной арматуры и принципиальных пневмогидравлических системах управления. Выполнение элементов технического обслуживания.

Ознакомление с конструкцией узлов и деталей газотурбинных агрегатов и нагнетателей газа во время разборки, ремонта и сборки. Приобретение навыков в закреплении стропов, вязке узлов. Определение годности канатов, цепей и такелажных приспособлений. Освоение приемов строповки отдельных узлов и деталей агрегатов. Усвоение и отработка сигналов при производстве такелажных

работ. Контроль работоспособности различных узлов арматуры методом тестирования

Определение неисправностей у кранов импортного производства.

Ознакомление с приспособлениями для ремонта.

Выполнение работ по разлопачиванию и облопачиванию роторов, сборке и установке подшипников.

Приобретение навыков в шлифовке шеек и дисков роторов.

Проведение ремонта масляных уплотнений. Приобретение навыков в вырезке новых полуколец с помощью специального приспособления.

Выполнение снятия и установки колеса нагнетателя, торцевого уплотнения, уплотнения Келлера.

Проведение ремонта и замена зубчатых муфт.

Ремонт камеры сгорания. Подготовка к заварке и заварка трещин в паре со сварщиком.

Ревизия и ремонт валоповоротного устройства.

Ознакомление с работой общестанционных систем КС, крановой обвязки компрессорных цехов с неполнонапорными и полнонапорными нагнетателями газа, установок охлаждения газа КС, установок очистки газа КС.

Практическое определение характеристик утилизационных систем.

Раздел 1.3 Техническое обслуживание сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов

Тема 1.3.1 Основные операции и приемы работ при выполнении диагностики и регулировки механического оборудования

Выполнение проверки соответствие сложных деталей и вспомогательных материалов требованиям технической документации (карты).

Практическое изучение технической диагностики при эксплуатации и ремонте сложного оборудования. Обучение визуально-измерительному и визуально-оптическому методу неразрушающего контроля деталей, узлов и механизмов. Выполнение операции выявления дефектных участков с помощью капиллярного метода неразрушающего контроля. Показ выполнения операции выявления дефектов, используя электромагнитный метод (метод вихревых токов). Использование индукционного метода при контроле деталей.

Обучение выполнения регулировки механического оборудования в комплексе:

- устранение биений, зазоров и люфтов в передачах и соединениях;
- подтягивание клиньев и зажимных планок;
- регулировка муфт, тормозов, пружин, натяжения ремней и цепей;
- уплотнение деталей гидро и пневмосистем;
- проверка работы смазочной системы, системы охлаждения.
- выполнение центровки машин и агрегатов, соединенных между собой промежуточным валом (траверсой).

Регулировочные работы и профилактическое обслуживание оборудования слесарями-ремонтниками выполняются при участии производственного рабочего под руководством руководителя производственной практики.

Тема 1.3.2 Техническое обслуживание сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов

Практическое изучение видов и периодичности технического обслуживания конкретного оборудования предприятия.

Обучение ежедневному техническому обслуживанию: обтирка, чистка, регулярный наружный осмотр, смазка, подтяжка сальников, проверка состояния масляных и охлаждающих систем подшипников, наблюдение за состоянием крепежных деталей, соединений и их подтяжка, проверка исправности заземления, устранение мелких дефектов, частичная регулировка, выявление общего состояния тепловой изоляции и противокоррозионной защиты, проверка состояния ограждающих устройств с целью обеспечения безопасных условий труда и др.

Обучение периодическому техническому обслуживанию: выполнение визуального осмотра простых деталей, узлов и механизмов на выявление неисправностей (деформация, утечки, загрязнения, перекосы и т.д.), осмотр деталей узлов и механизмов без разборки оборудования с помощью оптических приборов (например с помощью промышленного эндоскопа) на предмет выявления дефектов оборудования, проверка отсутствия вибрации, постороннего шума, осмотр всех креплений, проверка температуры, состояния подшипников и их смазки, проверка состояния соединительных муфт, проверка отсутствия утечки воздуха (газа) через уплотнения, очистка от пыли и грязи, проверка состояния смазки и добавление ее при необходимости, подтягивание ослабленных болтов, проверка осевого разбега и свободного вращения вала, подтяжка и подбивка сальников (при необходимости), проверка работы обратного и разгрузочного клапанов, устранение течи в разъемах, проверка муфт сцепления, проверка центровок, ремонт отдельных поврежденных участков изоляции, подтяжка болтовых соединений и набивка сальниковых уплотнений в запорно-регулирующей арматуре, проверка и смазка трущихся поверхностей, проверка герметичности фланцевых и резьбовых соединений и т.д.

Выполнение оценки показаний приборов на соответствие нормативным параметрам технологического процесса.

Практическое изучение выполнения технологических операций по пуску и останову ГПА. Выполнение переключений на обслуживаемом оборудовании в связи с пуском и остановом ГПА.

Раздел 1.4 Охрана труда и промышленная безопасность

Тема 1.4.1 Безопасные методы и приемы выполнения работ слесарем-ремонтником

Безопасные методы и приемы труда при подготовке к проведению ремонтных работ в соответствии с их спецификой.

Безопасные приемы эксплуатации средств индивидуальной и коллективной защиты, приборов, контроля загазованности. Проверка их на производстве.

Оценка опасности места проведения работ. Оценка опасности выполнения предполагаемых работ.

Безопасные методы и приемы труда при выполнении работ по разборке, ремонту, сборке и испытаниям сложных узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин.

Безопасные методы и приемы труда при выполнении работ по разборке, ремонту, сборке и испытаниям сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин.

Безопасные методы и приемы труда при выполнении работ по ремонту и наладке механической, гидравлической и пневматической систем.

Безопасные методы и приемы труда при выполнении такелажных работ с применением подъемно-транспортных механизмов и специальных приспособлений.

Безопасные приемы эксплуатации средств противопожарной защиты.

Безопасные методы и приемы труда при выполнении работ в загазованных помещениях. Организация воздухообмена в рабочей зоне при выполнении длительных газоопасных работ. Использование искробезопасного инструмента и вспомогательных приспособлений. Правила безопасного выполнения огневых работ.

Тема 1.4.2 Порядок действий слесаря-ремонтника в аварийных ситуациях (учебно-тренировочное занятие)

Практические первоочередные действия слесаря-ремонтника на учебно-тренировочных занятиях по плану ликвидации аварий на взрывопожароопасном объекте для выработки навыков выполнения мероприятий.

Безопасные методы и приемы труда при выполнении работ слесарем-ремонтником в чрезвычайных ситуациях.

Демонстрация знаний о способах оповещения об аварии (сирена, световая сигнализация, громкоговорящая связь, телефон и т.д.)

Умение определять вид возможной аварии на объекте и правильно действовать в соответствии с обязанностями, определенными планом ликвидации аварии для слесаря-ремонтника.

Демонстрация знаний о местах нахождения средств спасения людей и мероприятий по спасению людей при заданном виде возможной аварии.

Демонстрация умения пользоваться аварийными инструментами, средствами индивидуальной защиты, материалами, находящимися в аварийных шкафах.

Умение ориентироваться в схеме расположения основных коммуникаций в цехе, участке, пути выхода людей из опасных мест и участков в зависимости от характера аварии.

Порядок взаимодействия слесаря-ремонтника с пожарными отрядами.

Осуществление мероприятий слесарем-ремонтником по предупреждению тяжелых последствий аварий.

Практические приемы использования различных средств пожаротушения.

Спасение людей при несчастных случаях и авариях. Практическое оказание первой помощи пострадавшим. Использование приемов искусственного дыхания. Переноска пострадавших.

Раздел 1.5 Самостоятельное выполнение работ слесаря-ремонтника 4 разряда

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда на рабочем месте слесаря-ремонтника.

Подготовка слесарного инструмента, приспособлений и оборудования к работе. Выполнение работ с применением пневматических, электрических инструментов и на сверлильных станках.

Самостоятельное выполнение работ по слесарной обработке деталей по 7 - 10 квалитетам; изготовлению сложных приспособлений для ремонта, демонтажа и монтажа. Выбор слесарного и механизированного инструмента и приспособлений при выполнении монтажных и демонтажных работ.

Составление дефектных ведомостей на ремонт, определение технического состояния сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов; визуальный контроль изношенности механизмов. Контроль работы обслуживаемого оборудования по показаниям средств измерений, визуально, на слух. Обнаружение утечки газа по внешним признакам и с использованием приборов.

Выполнение работ по ремонту, монтажу, демонтажу, испытанию, регулированию, наладке сложного оборудования, агрегатов и машин и сдаче после ремонта. Выполнение такелажных работ с применением подъемно-транспортных механизмов и специальных приспособлений. Замена сложных деталей и узлов в соответствии с технической документацией.

Ревизия, ремонт и установка запорной арматуры,

Работы по подготовке узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов газотранспортного оборудования к ремонту.

Подготовка временного рабочего места и оборудования для проведения ремонта.

Выполнение технологических операций по пуску и останову ГПА, переключение на обслуживаемом оборудовании в связи с пуском и остановом ГПА. Выполнение регулировочных работ на вспомогательном оборудовании, выполнение технологических операций по аварийному останову обслуживаемого оборудования.

Заполнение эксплуатационных журналов.

Другие виды, формы и объемы работ, выполняемые самостоятельно обучающимися, определяются в соответствии с квалификационной характеристикой слесаря-ремонтника 4 разряда с учетом специфики и потребности производства.

**7.5 Тематический план и программа практики
по профессии «Слесарь-ремонтник» 5 разряда (повышение квалификации)**

Тематический план

| № п/п | Темы | Количество часов |
|---|--|------------------|
| 1 | ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА | |
| 1.1 | Введение и инструктаж по охране труда | 8 |
| 1.1.1 | Вводное занятие | 2 |
| 1.1.2 | Инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность в учебной мастерской | 6 |
| 1.2 | Ремонт особо сложных деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин | 44 |
| 1.2.1 | Обучение методам производства ремонтных работ | 22 |
| 1.2.2 | Отработка способов выполнения ремонта особо сложных деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин | 22 |
| 1.3 | Техническое обслуживание особо сложных деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин | 48 |
| 1.3.1 | Основные операции и приемы работ при выполнении диагностики и регулировки механического оборудования | 20 |
| 1.3.2 | Техническое обслуживание особо сложных деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин | 20 |
| 1.3.3 | Ведение технической документации | 8 |
| 1.4 | Охрана труда и промышленная безопасность* | 28 |
| 1.5 | Самостоятельное выполнение работ слесаря-ремонтника 5 разряда | 112 |
| | КВАЛИФИКАЦИОННАЯ (ПРОБНАЯ) РАБОТА** | - |
| | Всего | 240 |
| * Время, отведенное на изучение безопасных методов и приемов выполнения работ слесарем-ремонтником, распределяется по разделам 1.2 и 1.3 тематического плана. | | |
| **Количество часов, отведенное на проведение квалификационной (пробной) работы, указано и учтено в учебном плане. | | |

ПРОГРАММА

1 Производственная практика

Раздел 1.1 Введение и инструктаж по охране труда

Тема 1.1.1 Вводное занятие

Роль практики в формировании навыков эффективного и качественного труда.

Содержание труда, этапы профессионального становления рабочего.

Значение соблюдения трудовой и технологической дисциплины в обеспечении качества работ. Виды мотивации в обществе (организации).

Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой практики по профессии «Слесарь-ремонтник» 5 разряда.

Ознакомление с учебной мастерской, формами организации труда, порядком получения и сдачи инструмента и приспособлений. Организация контроля качества работ, выполняемых обучающимися. Ознакомление с рабочим местом слесаря-ремонтника, режимом работы, правилами внутреннего трудового распорядка.

Тема 1.1.2 Инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность на производстве

Ознакомление с характером производства, оборудованием, рабочими местами.

Инструктаж на рабочем месте по безопасности труда в соответствии с программой инструктажа, действующей на производстве.

Применение к нарушителям требований охраны труда меры дисциплинарного взыскания «Расторжение трудового договора по инициативе работодателя».

Причины травматизма. Виды травм. Меры безопасности на производстве. Мероприятия по предупреждению опасностей и травматизма (ограждение опасных мест, звуковая и световая сигнализация, предупредительные надписи, сигнальные посты). Правила пользования средствами связи и защитными приспособлениями.

Правила поведения на производственной территории.

Электробезопасность. Изучение производственной инструкции по электробезопасности и правилам поведения. Правила пользования электроприборами, электронагревателями, электроинструментом. Заземление оборудования. Защитное заземление оборудования, переносные заземления. Защитное отключение, блокировка. Правила пользования защитными средствами. Первая помощь при поражении электрическим током.

Пожарная безопасность. Противопожарный режим на производстве. Меры пожарной безопасности. Взрывоопасность природных газов. Меры предосторожности при пользовании пожароопасными жидкостями и газами. Средства сигнализации о пожарах. Средства тушения пожара. Изучение плана эвакуации персонала. Эвакуация материальных ценностей при пожаре. Причины пожаров в помещениях и меры по их предупреждению. Правила поведения при пожаре. Порядок действий персонала при пожаре.

Противопожарный инвентарь, правила пользования огнетушителями, пожарной сигнализацией.

Раздел 1.2 Ремонт особо сложных деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин

Тема 1.2.1 Обучение методам производства ремонтных работ

Ознакомление с конструкцией узлов и деталей газотурбинных агрегатов и нагнетателей газа конструкции НЗЛ, УТМЗ и ЛМЗ.

Расшифровка условных обозначений запорной арматуры. Цифровые и буквенные индексы.

Ознакомление с конструкцией запорных кранов. Изучение видов управления запорными кранами по принципиальным схемам систем управления. Изучение последовательности выявления причин негерметичности, методов обеспечения герметичности (на примерах различных типов запорных кранов).

Ознакомление с конструкцией задвижек. Практическое изучение типов приводов задвижек. Отработка навыков по ремонту задвижек.

Отработка навыков по монтажу вентиляей и предохранительных клапанов.

Участие в работе по центровке турбины и нагнетателя. Приобретение навыков в снятии замеров центровки по окружности и торцу.

Отработка навыков по исправлению центровки путем изменения толщин прокладок, подкладываемых под опорные подушки подшипников.

Выполнение шлифовки упорных дисков и шеек роторов.

Отработка навыков по ремонту подшипников. Выполнение подготовки к заливке и заливка подшипников баббитом. Проведение заливки центробежным способом.

Расточка подшипников на токарном станке. Приобретение навыков по шабровке баббита после расточки.

Отработка навыков по ремонту редукторов. Упражнения по замерам скрещивания и не параллельности колеса и шестерни. Определение характера зацепления колеса и шестерни по краске. Доводка зацепления колеса и шестерни на станке под нагрузкой.

Ознакомление с работой общестанционных систем КС, установок охлаждения газа КС, установок очистки газа КС

Практическое ознакомление с работой и изучение особенности крановой обвязки компрессорных цехов с неполнонапорными и полнонапорными нагнетателями газа.

Определение характеристик утилизационных систем.

Тема 1.2.3 Отработка способов выполнения ремонта особо сложных деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин

Ознакомление с конструкцией узлов и деталей газотурбинных агрегатов и нагнетателей газа во время разборки, ремонта и сборки. Приобретение навыков в закреплении стропов, вязке узлов. Определение годности канатов, цепей и такелажных приспособлений. Освоение приемов строповки отдельных узлов и деталей агрегатов. Усвоение и отработка сигналов при производстве такелажных работ.

Контроль работоспособности различных узлов арматуры методом тестирования. Определение неисправностей у кранов импортного производства. Определение с приспособлениями для ремонта. Разлопачивание и облопачивание роторов. Сборка и установка, а так же выполнение ремонта подшипников.

Закрепление навыков в шлифовке шеек и дисков роторов.

Выполнение замера радиального биения цилиндрических деталей с помощью индикатора. Выполнение замера осевого биения торцов упорного диска роторов с помощью двух индикаторов. Запись показаний индикаторов при замере осевого биения.

Проверка упорного диска на плоскостность линейкой. Исправление конусности упорного диска шабровкой с последующей доводкой его с помощью притира.

Выполнение ремонта масляных уплотнений. Закрепление навыков в вырезке новых полуколец с помощью специального приспособления.

Снятие и установка колеса нагнетателя, торцевого уплотнения, уплотнения Келлера.

Выполнение ремонта и замена зубчатых муфт. Проведение ревизии и ремонта валоповоротного устройства.

Выполнение замера скрещивания и не параллельности осей колеса и шестерни редуктора, замера бокового зазора в зацеплении колеса и шестерни. Замера осевого разбега колеса, зазоров и натягов подшипников. Выполнение операции подгонки вкладышей редуктора по контрольным валам. Выполнение шабровки баббитовой заливки вкладышей. Проведение проверки контакта зацепления колеса с шестерней по краске. Выполнение прикатки зубчатой пары редуктора пастой ГОИ с помощью станка для прикатки. Прикатка в собственных подшипниках. Окончательная проверка контакта зацепления при помощи обмеднения.

Выполнение центровки редуктора с агрегатом (центробежный компрессор, генератор и т.д.) и приводом (электропривод, газогенератор, парогенератор и т.д.) и доводки зацепления колеса с шестерней под нагрузкой.

Выполнение работ по ремонту особо сложного промышленного оборудования, имеющегося на предприятии в составе бригады под руководством руководителя практики.

Выполнение работ на высоте с особо сложным оборудованием.

Выполнение работ по устранению утечки газа в соединениях трубопроводов и ТПА КС.

Выполнение гидравлических испытания коммуникаций КС.

Отработка навыков по определению места в оборудовании, по которым происходит утечка рабочего тела при гидроиспытаниях.

Раздел 1.3 Техническое обслуживание особо сложных деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин

Тема 1.3.1 Основные операции и приемы работ при выполнении диагностики и регулировки механического оборудования

Практическое изучение технической диагностики. Значение технической диагностики при эксплуатации и ремонте оборудования. Обучение визуально-измерительному и визуально-оптическому методу неразрушающего контроля особо сложных деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин. Выполнение операции выявления дефектных участков с помощью капиллярного метода неразрушающего контроля. Показ выполнения операции выявления дефектов, используя электромагнитный метод (метод вихревых токов). Использование индукционного метода при контроле деталей.

Обучение выполнению регулировки механического оборудования в комплексе машине (агрегате), имеющегося на производстве.

Отработка методов ТО на различных типах запорной арматуры и принципиальных пневмогидравлических системах управления. Назначение элементов технического обслуживания.

Контроль работоспособности различных узлов арматуры методом тестирования.

Практическое определение неисправностей у кранов импортного производства.

Регулировочные работы и профилактическое обслуживание оборудования слесарями-ремонтниками выполняются при участии производственного рабочего под руководством руководителя производственной практики.

Тема 1.3.2 Техническое обслуживание особо сложных деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин

Практическое изучение видов и периодичности технического обслуживания конкретного оборудования предприятия.

Выполнение ежедневного технического обслуживания особо сложных деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин.

Обучение периодическому техническому обслуживанию особо сложных деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин, актуальных на производстве.

Тема 1.3.3 Ведение технической документации

Практическое изучение годового план-графика технического обслуживания и ремонта оборудования предприятия. Составление сетевого план-график технического обслуживания и ремонта. Составление предварительной дефектной ведомости. Составление окончательной дефектной ведомости.

Обучение ведению ремонтного журнала (формуляра).

Обучение проведению II уровня входного контроля МТР.

Практическое изучение эксплуатационных документов на узлы и детали промышленного и вспомогательного оборудования.

Обучение оформлению наряд-допуска на проведение газоопасных работ, наряд-допуска на проведение огневых работ.

Обучение ведению журналов инструктажей по охране труда, пожарной безопасности

Раздел 1.4 Охрана труда и промышленная безопасность

Тема 1.4.1 Безопасные методы и приемы выполнения работ слесарем-ремонтником

Безопасные методы и приемы труда при подготовке к проведению ремонтных работ в соответствии с их спецификой.

Безопасные приемы эксплуатации средств индивидуальной и коллективной защиты, приборов, контроля загазованности. Проверка их на производстве.

Оценка опасности места проведения работ. Оценка опасности выполнения предполагаемых работ.

Безопасные методы и приемы труда при выполнении работ по разборке, ремонту, сборке и испытаниям сложных узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин.

Безопасные методы и приемы труда при выполнении работ по разборке, ремонту, сборке и испытаниям сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин.

Безопасные методы и приемы труда при выполнении работ по ремонту и наладке механической, гидравлической и пневматической систем.

Безопасные методы и приемы труда при выполнении такелажных работ с применением подъемно-транспортных механизмов и специальных приспособлений.

Безопасные приемы эксплуатации средств противопожарной защиты.

Безопасные методы и приемы труда при выполнении работ в загазованных помещениях. Организация воздухообмена в рабочей зоне при выполнении длительных газоопасных работ. Использование искробезопасного инструмента и вспомогательных приспособлений. Правила безопасного выполнения огневых работ.

Тема 1.4.2 Порядок действий слесаря-ремонтника в аварийных ситуациях (учебно-тренировочное занятие)

Практические первоочередные действия слесаря-ремонтника на учебно-тренировочных занятиях по плану ликвидации аварий на взрывопожароопасном объекте для выработки навыков выполнения мероприятий.

Безопасные методы и приемы труда при выполнении работ слесарем-ремонтником в чрезвычайных ситуациях.

Демонстрация знаний о способах оповещения об аварии (сирена, световая сигнализация, громкоговорящая связь, телефон и т.д.)

Умение определять вид возможной аварии на объекте и правильно действовать в соответствии с обязанностями, определенными планом ликвидации аварии для слесаря-ремонтника.

Демонстрация знаний о местах нахождения средств спасения людей и мероприятий по спасению людей при заданном виде возможной аварии.

Демонстрация умения пользоваться аварийными инструментами, средствами индивидуальной защиты, материалами, находящимися в аварийных шкафах.

Умение ориентироваться в схеме расположения основных коммуникаций в цехе, участке, пути выхода людей из опасных мест и участков в зависимости от характера аварии.

Порядок взаимодействия слесаря-ремонтника с пожарными отрядами.

Осуществление мероприятий слесарем-ремонтником по предупреждению тяжелых последствий аварий.

Практические приемы использования различных средств пожаротушения.

Спасение людей при несчастных случаях и авариях. Практическое оказание первой помощи пострадавшим. Использование приемов искусственного дыхания. Переноска пострадавших.

Раздел 1.5 Самостоятельное выполнение работ слесаря-ремонтника 5 разряда

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда на рабочем месте слесаря-ремонтника.

Самостоятельное выполнение работ по слесарной обработке деталей по 6 - 7 квалитетам; изготовлению особо сложных приспособлений для ремонта, демонтажа и монтажа. Выбор слесарного и механизированного инструмента и приспособлений при выполнении монтажных и демонтажных работ. Выбор и подготовка к работе режущего и контрольно-измерительного инструмента в зависимости от обрабатываемого материала.

Составление дефектных ведомостей на ремонт, определение технического состояния особо сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов; визуальный контроль изношенности механизмов. Контроль работы обслуживаемого оборудования по показаниям средств измерений, визуально, на слух. Обнаружение утечки газа по внешним признакам и с использованием приборов.

Выполнение работ по ремонту, монтажу, демонтажу, испытанию, регулированию, наладке особо сложного оборудования, агрегатов и машин и сдаче после ремонта. Выполнение такелажных работ с применением подъемно-транспортных механизмов и специальных приспособлений. Разборка и сборка особо сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов, технологических трубопроводов. Установка особо сложного оборудования и машин на различной высоте.

Ревизия, ремонт и установка запорной арматуры.

Работы по подготовке узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов газотранспортного оборудования к ремонту.

Подготовка временного рабочего места и оборудования для проведения ремонта. Контроль исправности оборудования, инструмента и приборов.

Выполнение переключений на обслуживаемом оборудовании, выполнение предпусковой подготовке, пуска и останова оборудования. Выполнение аварийного останова обслуживаемого оборудования.

Проверка и анализ уровня загазованности воздуха рабочей зоны на объектах КС, в отсеках ГПА, колодцах.

Гидравлические испытания коммуникации КС.

Заполнение эксплуатационных журналов. Оформление технической документации на ремонтные работы при техническом обслуживании, учет расхода продукции и горюче-смазочных материалов (ГСМ), энергоресурсов.

Другие виды, формы и объемы работ, выполняемые самостоятельно обучающимися, определяются в соответствии с квалификационной характеристикой слесаря-ремонтника 5 разряда с учетом специфики и потребности производства.

**7.6 Тематический план и программа практики
по профессии «Слесарь-ремонтник» 6 разряда (повышение квалификации)**

Тематический план

| № п/п | Темы | Количество часов |
|---|--|------------------|
| 1 | ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА | |
| 1.1 | Введение и инструктаж по охране труда | 8 |
| 1.1.1 | Вводное занятие | 2 |
| 1.1.2 | Инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность в учебной мастерской | 6 |
| 1.2 | Ремонт сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин | 44 |
| 1.2.1 | Основные операции ремонта | 8 |
| 1.2.2 | Выполнение работ по ремонту сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин | 18 |
| 1.2.3 | Отработка способов выполнения ремонта сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин | 18 |
| 1.3 | Техническое обслуживание сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин | 48 |
| 1.3.1 | Основные операции и приемы работ при выполнении диагностики и регулировки механического оборудования | 20 |
| 1.3.2 | Техническое обслуживание сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов | 20 |
| 1.3.3 | Ведение технической документации | 8 |
| 1.4 | Охрана труда и промышленная безопасность* | 28 |
| 1.5 | Самостоятельное выполнение работ слесаря-ремонтника 6 разряда | 112 |
| | КВАЛИФИКАЦИОННАЯ (ПРОБНАЯ) РАБОТА** | - |
| | Всего | 240 |
| * Время, отведенное на изучение безопасных методов и приемов выполнения работ слесарем-ремонтником, распределяется по разделам 1.2 и 1.3 тематического плана. | | |
| **Количество часов, отведенное на проведение квалификационной (пробной) работы, указано и учтено в учебном плане. | | |

ПРОГРАММА

1 Производственная практика

Раздел 1.1 Введение и инструктаж по охране труда

Тема 1.1.1 Вводное занятие

Роль практики в формировании навыков эффективного и качественного труда.

Содержание труда, этапы профессионального становления рабочего.

Значение соблюдения трудовой и технологической дисциплины в обеспечении качества работ. Виды мотивации в обществе (организации).

Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой практики по профессии «Слесарь-ремонтник» 6 разряда.

Ознакомление с производством, формами организации труда, порядком получения и сдачи инструмента и приспособлений. Организация контроля качества работ, выполняемых обучающимися. Ознакомление с рабочим местом слесаря-ремонтника, режимом работы, правилами внутреннего трудового распорядка.

Тема 1.1.2 Инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность на производстве

Ознакомление с характером производства, оборудованием, рабочими местами.

Инструктаж на рабочем месте по безопасности труда в соответствии с программой инструктажа, действующей на производстве.

Применение к нарушителям требований охраны труда меры дисциплинарного взыскания «Расторжение трудового договора по инициативе работодателя».

Причины травматизма. Виды травм. Меры безопасности на производстве.

Мероприятия по предупреждению опасностей и травматизма (ограждение опасных мест, звуковая и световая сигнализация, предупредительные надписи, сигнальные посты). Правила пользования средствами связи и защитными приспособлениями.

Правила поведения на производственной территории.

Электробезопасность. Изучение производственной инструкции по электробезопасности и правилам поведения. Правила пользования электроприборами, электронагревателями, электроинструментом. Заземление оборудования.

Защитное заземление оборудования, переносные заземления. Защитное отключение, блокировка. Правила пользования защитными средствами. Первая помощь при поражении электрическим током.

Пожарная безопасность. Противопожарный режим на производстве. Меры пожарной безопасности. Взрывоопасность природных газов. Меры предосторожности при пользовании пожароопасными жидкостями и газами. Средства сигнализации о пожарах. Средства тушения пожара. Изучение плана эвакуации персонала. Эвакуация материальных ценностей при пожаре. Причины

пожаров в помещениях и меры по их предупреждению. Правила поведения при пожаре. Порядок действий персонала при пожаре.

Противопожарный инвентарь, правила пользования огнетушителями, пожарной сигнализацией.

Раздел 1.2 Ремонт сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин

Тема 1.2.1 Основные операции ремонта

Подготовка поверхностей деталей к разметке. Упражнения в построении и нанесении произвольно расположенных, взаимно-перпендикулярных прямолинейных рисок, рисок по заданным углам, замкнутых контуров, образованных отрезками прямых линий (квадрата, прямоугольника, треугольника, шестигранника и т.д.). Разметка контуров деталей по шаблону, по образцу и по месту.

Приемы плоскостной разметки. Накернивание разметочных линий. Заточка и заправка кернера и чертилки.

Основные приемы опилования плоских поверхностей. Выбор инструмента для опилования. Отработка навыков по опилованию широких и узких поверхностей. Опиливание открытых и закрытых плоских поверхностей, сопряженных под разными углами, выпуклых и вогнутых поверхностей. Меры безопасности при опиловании.

Сверление. Определение типов сверл. Установка и закрепление сверл в ручные и механизированные дрели и в патрон сверлильного станка. Сверление глухих отверстий с применением упоров, мерных линейек и лимбов. Сверление ручными, электрическими и пневматическими дрелями. Упражнения в затачивании сверл. Приобретение навыков в сверлении жаропрочных сплавов. Меры безопасности при сверлении.

Упражнения в зенкерование и развертывании отверстий. Отработка навыков по зенкованию отверстий под головки винтов и заклепок. Брак при развертывании и способы его устранения. Меры безопасности при зенкерование, зенковании и развертывании.

Упражнения по нарезанию наружной резьбы на болтах и шпильках плашками. Отработка навыков по нарезанию резьбы на трубах. Нарезание внутренней резьбы метчиками. Подбор смазочно-охлаждающих жидкостей в зависимости от обрабатываемого материала. Контроль резьбовых соединений. Меры безопасности при нарезании резьбы.

Упражнения по клепке деталей прямым и обратным методом. Механизация процесса клепки. Выполнение зачеканивания стыков при заклепочном соединении. Меры безопасности при клепке.

Шабрение. Выбор шаберов. Упражнения в держании шабера, в движениях при шабрении. Отработка навыков по шабрению плоских поверхностей.

Шабрение криволинейных поверхностей. Предварительное, получистовое и чистовое шабрение. Меры безопасности при шабрении.

Обучение технологии сборки разъемных соединений при помощи болтов, винтов, шпонок, шпилек, штифтов. Выполнение сборки неразъемных соединений с помощью заклепок, склеиванием, пайкой.

Тема 1.2.2 Выполнение работ по ремонту сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин

Инструктаж на рабочем месте.

Обучение разборке, сборке узлов, механизмов сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин. Разъединение сопряженных деталей, снятие подшипников качения, шестерен, выпрессовка втулок, осей и др.

Чистка, мойка и маркировка деталей. Составление ведомости дефектов.

Ремонт деталей: напайка слоя баббита паяльником на вкладыш, шабрение сложных втулок, слесарная обработка и подгонка деталей по месту, вырубание смазочных канавок во вкладышах подшипников, припиливание шпонок и клиньев.

Сборка разъемных соединений при помощи винтов, гаек, шпилек, шпонок и муфт. Фиксирование деталей болтами и винтами.

Затяжка болтов и гаек в групповом соединении. Сборка шпоночных и шлицевых соединений. Подбор, пригонка по пазу и запрессовка неподвижных шпонок. Напрессовка подшипников.

Использование механизированных инструментов при сборке разъемных соединений.

Ремонт, монтаж, проверка, регулировка и испытание сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин.

Изготовление сложных приспособлений для сборки и монтажа сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин.

Выполнение регулировки уникального, комбинированного, крупногабаритного и экспериментального газотранспортного оборудования. Проведение испытаний собранных машин и механизмов на холостом ходу и под нагрузкой.

Выявление брака, определение причин и его устранение.

Выполнение подъема и спуска уникального, комбинированного, крупногабаритного и экспериментального газотранспортного оборудования с временным расположением в различных положениях.

Тема 1.2.3 Отработка способов выполнения ремонта сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин

Расшифровка условных обозначений запорной арматуры. Цифровые и буквенные индексы.

Ознакомление с конструкцией запорных кранов. Изучение видов управления запорными кранами по принципиальным схемам систем управления.

Изучение последовательности выявления причин негерметичности, методов обеспечения герметичности (на примерах различных типов запорных кранов).

Практическое ознакомление с конструкцией задвижек. Практическое изучение типов приводов задвижек. Выполнение работ по ремонту различных видов задвижек.

Практическое изучение особенностей конструкции вентилях, обратных клапанов. Монтаж вентилях, предохранительных клапанов.

Классификация арматуры по материалам. Материалы для изготовления запорной арматуры. Практическое изучение методов контроля качества технических жидкостей (масел). Применение осушительных материалов.

Отработка методов ТО на различных типах запорной арматуры и принципиальных пневмогидравлических системах управления. Назначение элементов технического обслуживания.

Ознакомление с конструкцией узлов и деталей газотурбинных агрегатов и нагнетателей газа во время разборки, ремонта и сборки. Приобретение навыков в закреплении стропов, вязке узлов. Определение годности канатов, цепей и такелажных приспособлений. Освоение приемов строповки отдельных узлов и деталей агрегатов. Усвоение и отработка сигналов при производстве такелажных работ. Контроль работоспособности различных узлов арматуры методом тестирования

Определение неисправностей у кранов импортного производства. Ознакомление с приспособлениями для ремонта. Разлопачивание и облопачивание роторов. Сборка и установка, а так же выполнение ремонта подшипников.

Приобретение навыков в шлифовке шеек и дисков роторов.

Выполнение замеров радиального биения цилиндрических деталей с помощью индикатора. Выполнение замера осевого биения торцов упорного диска роторов с помощью двух индикаторов. Запись показаний индикаторов при замере осевого биения.

Выполнение ремонта масляных уплотнений. Закрепление навыков в вырезке новых полуколец с помощью специального приспособления.

Снятие и установка колеса нагнетателя, торцевого уплотнения, уплотнения Келлера.

Выполнение ремонта и замены зубчатых муфт. Проведение ревизии и ремонта валоповоротного устройства.

Выполнение замера скрещивания и не параллельности осей колеса и шестерни редуктора, замера бокового зазора в зацеплении колеса и шестерни. Замера осевого разбега колеса, зазоров и натягов подшипников. Выполнение операции подгонки вкладышей редуктора по контрольным валам. Выполнение шабровки баббитовой заливки вкладышей. Проведение проверки контакта зацепления колеса с шестерней по краске.

Отработка навыков по выполнению прикатки зубчатой пары редуктора пастой ГОИ с помощью станка для прикатки. Прикатка в собственных

подшипниках. Окончательная проверка контакта зацепления при помощи обмеднения.

Выполнение центровки редуктора с агрегатом (центробежный компрессор, генератор и т.д.) и приводом (электропривод, газогенератор, парогенератор и т.д.) и доводки зацепления колеса с шестерней под нагрузкой.

Выполнение работ по ремонту особо сложного промышленного оборудования, имеющегося на предприятии в составе бригады под руководством руководителя практики.

Раздел 1.3 Техническое обслуживание сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин

Тема 1.3.1 Основные операции и приемы работ при выполнении диагностики и регулировки механического оборудования

Понятие технической диагностики. Значение технической диагностики при эксплуатации и ремонте оборудования. Задачи технической диагностики

Обучение визуально-измерительному и визуально-оптическому методу неразрушающего контроля деталей, узлов и механизмов. Выполнение операции выявления дефектных участков с помощью капиллярного метода неразрушающего контроля. Показ выполнения операции выявления дефектов, используя электромагнитный метод. Использование индукционного метода при контроле деталей.

Отработка навыков по выполнению регулировки сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин.

Выполнение работ по уплотнению деталей гидро и пневмосистем, проверка работы смазочной системы, системы охлаждения.

Отработка навыков по выполнению центровки машин и агрегатов, соединенных между собой промежуточным валом.

Регулировочные работы и профилактическое обслуживание оборудования слесарями-ремонтниками выполняются при участии производственного рабочего под руководством руководителя производственной практики.

Тема 1.3.2 Техническое обслуживание сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин

Изучение на практике видов и периодичности технического обслуживания конкретного сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин предприятия.

Выполнение ежедневного технического обслуживания сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин.

Обучение периодическому техническому обслуживанию сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин.

Тема 1.3.3 Ведение технической документации

Изучение годового план-графика технического обслуживания и ремонта оборудования предприятия. Составление сетевого план-график технического обслуживания и ремонта. Составление предварительной дефектной ведомости.

Составление окончательной дефектной ведомости.

Обучение ведению ремонтного журнала (формуляра).

Обучение проведению II уровня входного контроля МТР.

Изучение эксплуатационных документов на узлы и детали промышленного и вспомогательного оборудования.

Обучение оформлению наряд-допуска на проведение газоопасных работ, наряд-допуска на проведение огневых работ.

Обучение ведению журналов инструктажей по охране труда, пожарной безопасности.

Раздел 1.4 Охрана труда и промышленная безопасность

Тема 1.4.1 Безопасные методы и приемы выполнения работ слесарем-ремонтником

Безопасные методы и приемы труда при подготовке к проведению ремонтных работ в соответствии с их спецификой.

Безопасные приемы эксплуатации средств индивидуальной и коллективной защиты, приборов, контроля загазованности. Проверка их на производстве.

Оценка опасности места проведения работ. Оценка опасности выполнения предполагаемых работ.

Безопасные методы и приемы труда при выполнении работ по разборке, ремонту, сборке и испытаниям сложных узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин.

Безопасные методы и приемы труда при выполнении работ по разборке, ремонту, сборке и испытаниям сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин.

Безопасные методы и приемы труда при выполнении работ по ремонту и наладке механической, гидравлической и пневматической систем.

Безопасные методы и приемы труда при выполнении такелажных работ с применением подъемно-транспортных механизмов и специальных приспособлений.

Безопасные приемы эксплуатации средств противопожарной защиты.

Безопасные методы и приемы труда при выполнении работ в загазованных помещениях. Организация воздухообмена в рабочей зоне при выполнении длительных газоопасных работ. Использование искробезопасного инструмента и вспомогательных приспособлений. Правила безопасного выполнения огневых работ.

Тема 1.4.2 Порядок действий слесаря-ремонтника в аварийных ситуациях (учебно-тренировочное занятие)

Практические первоочередные действия слесаря-ремонтника на учебно-тренировочных занятиях по плану ликвидации аварий на взрывопожароопасном объекте для выработки навыков выполнения мероприятий.

Безопасные методы и приемы труда при выполнении работ слесарем-ремонтником в чрезвычайных ситуациях.

Демонстрация знаний о способах оповещения об аварии (сирена, световая сигнализация, громкоговорящая связь, телефон и т.д.)

Умение определять вид возможной аварии на объекте и правильно действовать в соответствии с обязанностями, определенными планом ликвидации аварии для слесаря-ремонтника.

Демонстрация знаний о местах нахождения средств спасения людей и мероприятий по спасению людей при заданном виде возможной аварии.

Демонстрация умения пользоваться аварийными инструментами, средствами индивидуальной защиты, материалами, находящимися в аварийных шкафах.

Умение ориентироваться в схеме расположения основных коммуникаций в цехе, участке, пути выхода людей из опасных мест и участков в зависимости от характера аварии.

Порядок взаимодействия слесаря-ремонтника с пожарными отрядами.

Осуществление мероприятий слесарем-ремонтником по предупреждению тяжелых последствий аварий.

Практические приемы использования различных средств пожаротушения.

Спасение людей при несчастных случаях и авариях. Практическое оказание первой помощи пострадавшим. Использование приемов искусственного дыхания. Переноска пострадавших.

Раздел 1.5 Самостоятельное выполнение работ слесаря-ремонтника 6 разряда

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда на рабочем месте слесаря-ремонтника.

Работы по ремонту, монтажу, демонтажу, испытанию и регулированию сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин. Выявление и устранение дефектов во время эксплуатации оборудования и при проверке в процессе ремонта.

Проведение испытаний на холостом ходу, на виброустойчивость, мощность, температурный нагрев, чистоту обработки деталей, жесткость, точность в соответствии с техническим регламентом, определение и устранение дефектов оборудования, агрегатов и машин при проведении испытаний.

Составление дефектных ведомостей на ремонт уникального, комбинированного, крупногабаритного и экспериментального газотранспортного оборудования.

определение технического состояния особо сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов; визуальный контроль изношенности механизмов. Контроль работы обслуживаемого оборудования по показаниям средств измерений, визуально, на слух. Обнаружение утечки газа по внешним признакам и с использованием приборов.

Выполнение работ по регулированию уникального, комбинированного, крупногабаритного и экспериментального газотранспортного оборудования. Выполнение такелажных работ с применением подъемно-транспортных механизмов и специальных приспособлений. Установка уникального, комбинированного, крупногабаритного и экспериментального газотранспортного оборудования на различной высоте.

Центровка крупногабаритных объектов.

Работы по подготовке узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов газотранспортного оборудования к ремонту.

Подготовка временного рабочего места и оборудования для проведения ремонта. Контроль исправности оборудования, инструмента и приборов.

Выполнение переключений на обслуживаемом оборудовании, выполнение предпусковой подготовке, пуска и останова оборудования. Выполнение аварийного останова обслуживаемого оборудования.

Проверка и анализ уровня загазованности воздуха рабочей зоны на объектах КС, в отсеках ГПА, колодцах.

Гидравлические испытания коммуникации КС.

Заполнение эксплуатационных журналов. Оформление технической документации на ремонтные работы при техническом обслуживании, контроль качества выполняемых работ при техническом обслуживании сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин.

Другие виды, формы и объемы работ, выполняемые самостоятельно обучающимися, определяются в соответствии с квалификационной характеристикой слесаря-ремонтника 6 разряда с учетом специфики и потребности производства.

8. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ, УЧЕБНИКОВ, МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, И КОМПЬЮТЕРНЫХ ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМ

Нормативные документы

1. Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ «Трудовой кодекс Российской Федерации». (с последующими изменениями и дополнениями).
2. Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (с последующими изменениями и дополнениями).
3. Федеральный закон от 15.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (с последующими изменениями и дополнениями).
4. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с последующими изменениями и дополнениями).
5. Постановление Правительства РФ от 10.03.1999 № 263 «Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте».
6. Постановление Правительства Российской Федерации от 25.02.2000 № 163 «Об утверждении перечня тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда лиц моложе восемнадцати лет».
7. Постановление Правительства Российской Федерации от 25.02.2000 № 162 «Об утверждении перечня тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда женщин».
8. «Правила противопожарного режима в Российской Федерации», утв. Постановлением Правительства Российской Федерации от 25.04.2012 № 390 (с последующими изменениями и дополнениями).
9. «Правила охраны магистральных газопроводов» утв. Постановлением Правительства Российской Федерации от 08.09.2017 № 1083.
10. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности для опасных производственных объектов магистральных трубопроводов», утв. Приказом Ростехнадзора от 06.11.2013 №520.
11. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения», утв. Приказом Ростехнадзора от 12.11.2013 №533.

12. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», утв. Приказом Ростехнадзора от 25.03.2014 №116.
13. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасного ведения газоопасных, огневых и ремонтных работ» утв. Приказом Ростехнадзора от 20.11.2017 № 485.
14. Руководство по безопасности «Методические рекомендации по классификации техногенных событий в области промышленной безопасности на опасных производственных объектах нефтегазового комплекса» утв. Приказом Ростехнадзора от 24.01.2018 № 29.
15. Руководство по безопасности «Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов», утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 27.12.2012 г. № 784.
16. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утв. Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24.07.2013 №328н.
17. Правила по охране труда при работе на высоте, утв. Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28.03.2014 №155н.
18. Правила по охране труда при размещении, монтаже, техническом обслуживании и ремонте технологического оборудования, утв. Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 23.06.2016 №310н.
19. Правила по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями, утв. Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17.08.2015 №552н.
20. ГОСТ 12.0.002-2014 Система стандартов безопасности труда. Термины и определения.
21. ГОСТ 12.0.004-2015 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения.
22. ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования. (с Изменением № 1).
23. ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. (с Изменением № 1).
24. ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности. (с Изменениями № 1 и № 2).
25. ГОСТ 12.1.009-76 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Термины и определения.

26. ГОСТ 12.1.033-81 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Термины и определения. (с Изменением № 1).
27. ГОСТ 12.4.011-89 Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация.
28. ГОСТ 12.0.003-74 Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. (с Изменением № 1).
29. ГОСТ 12.1.010-76 Система стандартов безопасности труда. Взрывобезопасность. Общие требования. (с Изменением № 1).
30. ГОСТ 12.1.019-79 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты. (с Изменением № 1).
31. РД-03-20-2007 Положение об организации обучения и проверки знаний рабочих организаций, поднадзорных федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору.
32. ТР ТС 032/2013 О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением.
33. ТР ТС 010/2011 О безопасности машин и оборудования.
34. ТР ТС 012/2011 О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах.
35. Учебно-методическое пособие «Обучение работников ОАО «Газпром» приемам оказания первой помощи при неотложных состояниях и внезапных заболеваниях на рабочем месте», утв. 30.07.2013 Заместителем Председателя Правления ОАО «Газпром» С.Ф. Хомяковым.
36. СТО Газпром 18000.1-001-2014 Единая система управления охраной труда и промышленной безопасностью в ОАО «Газпром». Основные положения.
37. Изменение № 1 СТО Газпром 18000.1-001-2014 Единая система управления охраной труда и промышленной безопасностью в ОАО «Газпром». Основные положения, утв. Приказом ПАО «Газпром» 26.02.2019 № 104.
38. СТО Газпром 18000.2-007-2018 Единая система управления охраной труда и промышленной безопасностью в ПАО «Газпром». Порядок применения знаков безопасности и других средств визуальной информации об опасностях на объектах ПАО «Газпром».
39. СТО Газпром 18000.4-008-2019 Единая система управления производственной безопасностью. Анализ коренных причин происшествий. порядок их установления и разработки мероприятий по предупреждению.
40. СТО Газпром 14-2005. Типовая инструкция по безопасному проведению огневых работ на газовых объектах ОАО «Газпром», утв. Распоряжением ОАО «Газпром» от 27.09.2005г. №243.

41. СТО Газпром 2–2.3-314-2009. Методика контроля герметичности запорной и регулирующей арматуры, применяемой на объектах транспорта газа.
42. СТО Газпром 2-3.5-454-2010 Правила эксплуатации магистральных газопроводов.
43. СТО Газпром 2-6.2-300-2009 Применение аварийных источников электроснабжения на объектах ОАО «Газпром».
44. СТО Газпром 2-2.3-681–2012 Компрессорные станции. Газоперекачивающие агрегаты. Порядок проведения технического обслуживания и ремонта.
45. СТО Газпром 2-2.3-684–2012 Компрессорные станции. Технологические установки. Порядок проведения технического обслуживания и ремонта.
46. СТО Газпром 2-1.15-689–2012 Компрессорные станции. Системы автоматического управления, контрольно-измерительные приборы и автоматика, системы контроля загазованности, пожаробнаружения и пожаротушения. Порядок проведения технического обслуживания и ремонта.
47. Политика ПАО «Газпром» в области охраны труда, промышленной и пожарной безопасности утв. приказом ПАО «Газпром» от 28.11.2017 г. №797.
48. Основы политики ПАО «Газпром» в области защиты работников и материальных ценностей Общества от чрезвычайных ситуаций на период до 2030 года, утв. Приказом ПАО «Газпром» от 18.10.2018.
49. Ключевые правила безопасности ПАО «Газпром», утв. 30.08.2016.
50. СТО-01-244-2018 Организация и учет работы с нарушителями требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности ООО «Газпром трансгаз Самара». Талоны предупреждения по охране труда и порядок их применения.
51. СТО-01-257-2016 Положение о порядке допуска и организации безопасного производства работ подрядными организациями (сервисными филиалами) на действующих объектах ООО «Газпром трансгаз Самара».
52. СТО-01-544-2014 Правила организации безопасного движения персонала по территории объектов ООО «Газпром трансгаз Самара».
53. СТО-01-513-2015 Обеспечение компетентности персонала в области охраны труда и промышленной безопасности.
54. СТО-01-289-2016 Расследование и учет профессиональных заболеваний в ООО «Газпром трансгаз Самара».
55. СТО-01-352-2011 Инструкция по организации и безопасному проведению огневых работ на газовых объектах ООО «Газпром трансгаз Самара» (с изменениями).
56. СТО-01-673-2018 Порядок организации и проведения газоопасных работ на объектах ООО «Газпром трансгаз Самара».

57. Типовой перечень ремонтных работ повышенной опасности, проводимых по наряду-допуску на объектах ООО «Газпром трансгаз Самара», утв. 14.06.2018.

58. Заявление о политике ООО «Газпром трансгаз Самара» в области промышленной безопасности, утв. 24.01.2018.

59. Цели ООО «Газпром трансгаз Самара» в области производственной безопасности на 2019 год, утв. 10.09.2019.

60. И-01-255-2018 Инструкция по охране труда при выполнении работ в шланговых противогазах ПШ-1, ПШ-2 и ПШ-20РВ.

Учебники, учебные и справочные пособия

1. Микаэлян Э.Л. Эксплуатация газотурбинных газоперекачивающих агрегатов КС газопроводов. – М., Недра, 1994.

2. Абрамов Г.А., Барков М.Н. и др. Двигатель НК-12СТ. Эксплуатация и техническое обслуживание. – Куйбышев: Изд-во Куйбышевского обкома КПСС, 1984.

3. Козаченко А.Н. Эксплуатация компрессорных станций магистральных газопроводов. – М.: Нефть и газ, 1999.

4. Ивановский Н.И., Криворотько В.Н. Центробежные нагнетатели природного газа. – М.: Недра, 1994.

5. Шаммазов А.М., Александров В.Н., Гольянов А.И., Коробков Г.Е., Мастобаев Б.Н. Проектирование и эксплуатация насосных и компрессорных станций. Учебник. – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2003.

6. Суринович В.К., Борщенко Л.И. Слесарь-ремонтник. Учебник. – М.: Недра, 1986.

7. Поршаков Б.П. Основы термодинамики и теплотехники. Учебник. – М.: Недра, 1988.

8. Дятлов В.А., Михайлов В.М., Яковлев Е.И. Оборудование, эксплуатация и ремонт магистральных газопроводов. Учебник. – М.: Недра, 1990.

9. Канунников И.П., Стенгач С.Д., Углов Б.А. Газоперекачивающий агрегат ГПА-Ц-16. Учебное пособие. – Самара: ИПО СГАУ, 2012.

10. Каршин Д.В., Санчугов В.И., Канунников И.П. Основные характеристики, работа и конструкция центробежного нагнетателя газа НЦ-16. Учебное пособие. – Самара: ИПО СГАУ, 2003.

11. Каршин Д.В., Канунников И.П. Устройство и работа центробежного нагнетателя газа НЦВ 6,3/76-1,45. – Самара: ИПО СГАУ, 2005.

12. Епишев Н.И. Определение параметров работы центробежных нагнетателей ГПА. Учебно-методическое пособие. – Самара: ИПО СГАУ, 1998.

13. Санчугов В.И., Орлов В.Н. Двигатель НК-16СТ. Учебное пособие. – Самара: Издательство Самарского научного центра РАН, 1999.

14. Конструкция, обслуживание и технология ремонта газотурбинной установки ГТК-10-4. – М.: ДОО «Центрэнергогаз», 2011.
15. Таммекиви И.В. Теоретические основы устройства и средства предотвращения помпажа компрессорных машин на компрессорных станциях магистральных газопроводов. Учебно-методическое пособие. – Самара: ООО «Газпром трансгаз Самара», 2010.
16. Таммекиви И.В. Запорная арматура магистральных газопроводов. Учебно-методическое пособие. – Самара: ООО «Газпром трансгаз Самара», 2011.

Методическая литература

1. Инструктивно-методические и руководящие материалы по непрерывному фирменному профессиональному обучению рабочих в дочерних обществах и организациях ОАО «Газпром» /Сост. В.И. Козловский, / Под ред. В. А. Дятлова. - М.: Издательский центр «Академия», 2003.
2. Методические рекомендации по организации и проведению квалификационных (пробных) работ при обучении рабочих на производстве. - М.: филиал «УМУГазпром», 2005.
3. Методические рекомендации по организации контроля за качеством знаний и умений обучающихся в процессе обучения рабочих кадров в ОАО «Газпром». - М.: филиал «УМУГазпром», 2005.
4. Методические рекомендации по организации и проведению контроля за учебным процессом при профессиональном обучении рабочих в обществах и организациях ОАО «Газпром». - М.: филиал «УМУГазпром», 2005.
5. Методические рекомендации по организации методической работы в образовательных подразделениях обществ и организаций ОАО «Газпром». М.: филиал «УМУГазпром», 2005.
6. Методические рекомендации преподавателю теоретического обучения. - М.: филиал «УМУГазпром», 2005.
7. Методические рекомендации по совершенствованию педагогических знаний преподавателей, мастеров (инструкторов) производственного обучения образовательных подразделений обществ и организаций ОАО «Газпром». - М.: филиал «УМУГазпром», 2005.
8. Методические указания по организации и проведению производственно-технических курсов в обществах и организациях ОАО «Газпром». - М.: филиал «УМУГазпром», 2005.
9. Памятка преподавателю теоретического обучения. Методические рекомендации. - М.: филиал «УМУГазпром», 2005.

Автоматизированные обучающие системы (АОС)

1. Эксплуатация системы маслоснабжения КЦ [Электронный ресурс]. - Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2014
2. Технологические установки компрессорного цеха [Электронный ресурс]. - Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2015
3. Эксплуатация агрегата ГПА-16 «Урал» [Электронный ресурс]. - Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2011
4. Электробезопасность на предприятиях газовой отрасли [Электронный ресурс]. - Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2015
5. УМК по предметам общетехнического блока для рабочих профессий газовой отрасли, 2014: модуль «Основы электротехники», модуль «Основы технического черчения», модуль «Основы технической механики», модуль «Основы технической термодинамики», Модуль «Основы гидравлики», Модуль «Основы теплотехники»
6. Оказание первой помощи пострадавшим на производстве [Электронный ресурс]. - Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2014
7. Устройство и эксплуатация сосудов под давлением [Электронный ресурс]. - Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2015
8. Обслуживание агрегата ГПА-12Р «Урал» [Электронный ресурс]. - Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2013
9. Обслуживание агрегата СТД-12,5 [Электронный ресурс]. - Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2008
10. Обслуживание газотурбинного двигателя НК-36СТ агрегата ГПА «Нева-25НК-Р» [Электронный ресурс]. - Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2010
11. Устройство и обслуживание агрегата ГПА-Ц-16 [Электронный ресурс]. - Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2011
12. Устройство и эксплуатация оборудования блока подготовки топливного, пускового и импульсного газа компрессорной станции [Электронный ресурс]. - Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2013
13. Устройство систем регулирования и обслуживание газотурбинного привода типа ГТК-10-4 [Электронный ресурс]. - Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2012
14. Устройство технологических компрессоров ГПА типа ГПУ-16 [Электронный ресурс]. - Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2012
15. Устройство центробежных нагнетателей с сухими газодинамическими уплотнениями [Электронный ресурс]. - Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2013

16. Система контроля загазованности компрессорного цеха [Электронный ресурс]. - Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2011
17. Устройство и обслуживание агрегата ГПА-Ц-16 [Электронный ресурс]. - Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2011
18. Конструкция агрегата ГПА-16РП «Урал» [Электронный ресурс]. - Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2000
19. Запорная арматура [Электронный ресурс]. - Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2008
20. Предохранительные клапаны [Электронный ресурс]. - Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2013

Видеофильмы

1. Проведение работ по вскрытию и закрытию люк-лазов технологической обвязки ГПА [Видеозапись] - Самара: ООО «Газпром трансгаз Самара», 2015.
2. Проведение работ по вскрытию, ревизии и закрытию обратного клапана технологической обвязки ГПА [Видеозапись] - Самара: ООО «Газпром трансгаз Самара», 2015.
3. Состав и конструкция ГПА ГТК-10-4 [Видеозапись] - Самара: ООО «Газпром трансгаз Самара», 2016.
4. Система пускового, топливного и импульсного газа [Видеозапись]. – Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2012.
5. Система маслоснабжения КЦ [Видеозапись]. – Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2013.
6. Очистка и охлаждение технологического газа [Видеозапись]. – Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2011.

9. НОРМАТИВЫ ОБОРУДОВАНИЯ, ПРИБОРОВ, ИНСТРУМЕНТОВ, УЧЕБНО-НАГЛЯДНЫХ ПОСОБИЙ ДЛЯ ОСНАЩЕНИЯ УЧЕБНОГО КАБИНЕТА

| № п/п | Наименование | Кол-во единиц на группу обучающихся |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Оборудование, мебель и инвентарь | | |
| 1. | Комбинированный шкаф с отделениями (секциями) для размещения и хранения учебно-наглядных пособий, технических средств обучения, личного инструмента преподавателя, технической литературы, классная доска | 1 |
| 2. | Рабочий стол, стул преподавателя | По 1 |
| 3. | Приспособление для зашторивания окон | 1 |
| 4. | Устройство для демонстрации плакатов | 1 |
| 5. | Тумбочка, кронштейн или другие устройства для установки проекционной аппаратуры, персонального компьютера | 1 |
| 6. | Стол, стулья для обучающихся | По количеству обучающихся |
| 7. | Информационные стенды (щиты, другие конструкции) для справочных таблиц, технической документации и др. | 4 на группу обучающихся |
| 8. | Информационный стенд по охране труда и правилам безопасности | 1 |
| Технические средства обучения | | |
| 1. | Аудиовизуальные средства (экран, мультимедийный проектор, DVD-плеер и пр.) с пультами дистанционного управления | 1 |
| 2. | Персональные компьютеры (ПК) | По количеству обучающихся |
| Учебно-наглядные пособия | | |
| 1. | Комплект фолий по предмету «Охрана труда и промышленная безопасность». НОУ «ОНУТЦ ОАО «Газпром», филиал УМУгазпром», 2005. | По 1 к-ту |
| 2. | Первая реанимационная и первая медицинская помощь. Комплект из 6 плакатов. – М.: СОУЭЛО, 2007. | |
| 4. | Газоперекачивающий агрегат ГПА-Ц-6,3. Комплект из 13 плакатов. | |
| 5. | Газоперекачивающий агрегат ГТК-10-4 с нагнетателем 235. Комплект из 13 плакатов. | |
| 6. | Газоперекачивающий агрегат ГПА-Ц-16. Комплект из 16 плакатов. | |
| 7. | Газоперекачивающий агрегат СТД-12 500. Комплект из 15 плакатов. | |
| 8. | Аппараты воздушного охлаждения на компрессорных станциях газопровода. Комплект из 24 плакатов. | |
| Макеты, модели, натуральные образцы | | |
| 1. | Газоперекачивающий агрегат ГПА-Ц-16. Комплект из 16 плакатов. | 1 |
| Автоматизированные обучающие системы (АОС) | | |
| 1. | Эксплуатация системы маслоснабжения КЦ [Электронный ресурс]. - Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2014 | По количеству обучающихся |
| 2. | Технологические установки компрессорного цеха [Электронный ресурс]. - Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2015 | |

| | |
|----------------------------|---|
| 3. | Эксплуатация агрегата ГПА-16 «Урал» [Электронный ресурс]. - Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2011 |
| 4. | Электробезопасность на предприятиях газовой отрасли [Электронный ресурс]. - Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2015 |
| 5. | УМК по предметам общетехнического блока для рабочих профессий газовой отрасли, 2014: модуль «Основы электротехники», модуль «Основы технического черчения», модуль «Основы технической механики», модуль «Основы технической термодинамики», Модуль «Основы гидравлики», Модуль «Основы теплотехники» |
| 6. | Оказание первой помощи пострадавшим на производстве [Электронный ресурс]. - Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2014 |
| 7. | Устройство и эксплуатация сосудов под давлением [Электронный ресурс]. - Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2015 |
| 8. | Обслуживание агрегата ГПА-12Р «Урал» [Электронный ресурс]. - Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2013 |
| 9. | Обслуживание агрегата STD-12,5 [Электронный ресурс]. - Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2008 |
| 10. | Обслуживание газотурбинного двигателя НК-36СТ агрегата ГПА «Нева-25НК-Р» [Электронный ресурс]. - Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2010 |
| 11. | Устройство и обслуживание агрегата ГПА-Ц-16 [Электронный ресурс]. - Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2011 |
| 12. | Устройство и эксплуатация оборудования блока подготовки топливного, пускового и импульсного газа компрессорной станции [Электронный ресурс]. - Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2013 |
| 13. | Устройство систем регулирования и обслуживание газотурбинного привода типа ГТК-10-4 [Электронный ресурс]. - Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2012 |
| 14. | Устройство технологических компрессоров ГПА типа ГПУ-16 [Электронный ресурс]. - Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2012 |
| 15. | Устройство центробежных нагнетателей с сухими газодинамическими уплотнениями [Электронный ресурс]. - Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2013 |
| 16. | Система контроля загазованности компрессорного цеха [Электронный ресурс]. - Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2011 |
| 17. | Устройство и обслуживание агрегата ГПА-Ц-16 [Электронный ресурс]. - Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2011 |
| 18. | Конструкция агрегата ГПА-16РП «Урал» [Электронный ресурс]. - Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2000 |
| 19. | Запорная арматура [Электронный ресурс]. - Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2008 |
| 20. | Предохранительные клапаны [Электронный ресурс]. - Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2013 |
| Учебные видеофильмы | |

| | |
|--|---|
| 1. | Проведение работ по вскрытию и закрытию люк-лазов технологической обвязки ГПА [Видеозапись] - Самара: ООО «Газпром трансгаз Самара», 2015. |
| 2. | Проведение работ по вскрытию, ревизии и закрытию обратного клапана технологической обвязки ГПА [Видеозапись] - Самара: ООО «Газпром трансгаз Самара», 2015. |
| 3. | Состав и конструкция ГПА ГТК-10-4 [Видеозапись] - Самара: ООО «Газпром трансгаз Самара», 2016. |
| 4. | Система пускового, топливного и импульсного газа [Видеозапись]. – Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2012. |
| 5. | Система маслоснабжения КЦ [Видеозапись]. – Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2013. |
| 6. | Очистка и охлаждение технологического газа [Видеозапись]. – Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2011. |
| Нормативные документы по 1 на группу обучающихся | |
| 1. | Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ «Трудовой кодекс Российской Федерации». (с последующими изменениями и дополнениями). |
| 2. | Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (с последующими изменениями и дополнениями). |
| 3. | Федеральный закон от 15.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (с последующими изменениями и дополнениями). |
| 4. | Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с последующими изменениями и дополнениями). |
| 5. | Постановление Правительства РФ от 10.03.1999 № 263 «Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте». |
| 6. | Постановление Правительства Российской Федерации от 25.02.2000 № 163 «Об утверждении перечня тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда лиц моложе восемнадцати лет». |
| 7. | Постановление Правительства Российской Федерации от 25.02.2000 № 162 «Об утверждении перечня тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда женщин». |
| 8. | «Правила противопожарного режима в Российской Федерации», утв. Постановлением Правительства Российской Федерации от 25.04.2012 № 390 (с последующими изменениями и дополнениями). |
| 9. | «Правила охраны магистральных газопроводов» утв. Постановлением Правительства Российской Федерации от 08.09.2017 № 1083. |
| 10. | Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности для опасных производственных объектов магистральных трубопроводов», утв. Приказом Ростехнадзора от 06.11.2013 №520. |
| 11. | Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения», утв. Приказом Ростехнадзора от 12.11.2013 №533. |
| 12. | Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», утв. Приказом Ростехнадзора от 25.03.2014 №116. |
| 13. | Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасного ведения газоопасных, огневых и ремонтных работ» утв. Приказом Ростехнадзора от 20.11.2017 № 485. |

| | |
|-----|---|
| 14. | Руководство по безопасности «Методические рекомендации по классификации техногенных событий в области промышленной безопасности на опасных производственных объектах нефтегазового комплекса» утв. Приказом Ростехнадзора от 24.01.2018 № 29. |
| 15. | Руководство по безопасности «Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов», утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 27.12.2012 г. № 784. |
| 16. | Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утв. Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24.07.2013 №328н. |
| 17. | Правила по охране труда при работе на высоте, утв. Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28.03.2014 №155н. |
| 18. | Правила по охране труда при размещении, монтаже, техническом обслуживании и ремонте технологического оборудования, утв. Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 23.06.2016 №310н. |
| 19. | Правила по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями, утв. Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17.08.2015 №552н. |
| 20. | ГОСТ 12.0.002-2014 Система стандартов безопасности труда. Термины и определения. |
| 21. | ГОСТ 12.0.004-2015 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения. |
| 22. | ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования. (с Изменением № 1). |
| 23. | ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. (с Изменением № 1). |
| 24. | ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности. (с Изменениями № 1 и № 2). |
| 25. | ГОСТ 12.1.009-76 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Термины и определения. |
| 26. | ГОСТ 12.1.033-81 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Термины и определения. (с Изменением № 1). |
| 27. | ГОСТ 12.4.011-89 Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация. |
| 28. | ГОСТ 12.0.003-74 Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. (с Изменением № 1). |
| 29. | ГОСТ 12.1.010-76 Система стандартов безопасности труда. Взрывобезопасность. Общие требования. (с Изменением № 1). |
| 30. | ГОСТ 12.1.019-79 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты. (с Изменением № 1). |
| 31. | РД-03-20-2007 Положение об организации обучения и проверки знаний рабочих организаций, поднадзорных федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору. |
| 32. | ТР ТС 032/2013 О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением. |
| 33. | ТР ТС 010/2011 О безопасности машин и оборудования. |
| 34. | ТР ТС 012/2011 О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах. |
| 35. | Учебно-методическое пособие «Обучение работников ОАО «Газпром» приемам оказания первой помощи при неотложных состояниях и внезапных заболеваниях на рабочем месте», утв. 30.07.2013 Заместителем Председателя Правления ОАО «Газпром» С.Ф. Хомяковым. |
| 36. | СТО Газпром 18000.1-001-2014 Единая система управления охраной труда и промышленной безопасностью в ОАО «Газпром». Основные положения. |

| | |
|-----|--|
| 37. | Изменение № 1 СТО Газпром 18000.1-001-2014 Единая система управления охраной труда и промышленной безопасностью в ОАО «Газпром». Основные положения, утв. Приказом ПАО «Газпром» 26.02.2019 № 104. |
| 38. | СТО Газпром 18000.2-007-2018 Единая система управления охраной труда и промышленной безопасностью в ПАО «Газпром». Порядок применения знаков безопасности и других средств визуальной информации об опасностях на объектах ПАО «Газпром». |
| 39. | СТО Газпром 18000.4-008-2019 Единая система управления производственной безопасностью. Анализ коренных причин происшествий. порядок их установления и разработки мероприятий по предупреждению. |
| 40. | СТО Газпром 14-2005. Типовая инструкция по безопасному проведению огневых работ на газовых объектах ОАО «Газпром», утв. Распоряжением |
| 41. | ОАО «Газпром» от 27.09.2005г. №243. |
| 42. | СТО Газпром 2–2.3-314-2009. Методика контроля герметичности запорной и регулирующей арматуры, применяемой на объектах транспорта газа. |
| 43. | СТО Газпром 2-3.5-454-2010 Правила эксплуатации магистральных газопроводов. |
| 44. | СТО Газпром 2-6.2-300-2009 Применение аварийных источников электроснабжения на объектах ОАО «Газпром». |
| 45. | СТО Газпром 2-2.3-681–2012 Компрессорные станции. Газоперекачивающие агрегаты. Порядок проведения технического обслуживания и ремонта. |
| 46. | СТО Газпром 2-2.3-684–2012 Компрессорные станции. Технологические установки. Порядок проведения технического обслуживания и ремонта. |
| 47. | СТО Газпром 2-1.15-689–2012 Компрессорные станции. Системы автоматического управления, контрольно-измерительные приборы и автоматика, системы контроля загазованности, пожаробнаружения и пожаротушения. Порядок проведения технического обслуживания и ремонта. |
| 48. | Политика ПАО «Газпром» в области охраны труда, промышленной и пожарной безопасности утв. приказом ПАО «Газпром» от 28.11.2017 г. №797. |
| 49. | Основы политики ПАО «Газпром» в области защиты работников и материальных ценностей Общества от чрезвычайных ситуаций на период до 2030 года, утв. Приказом ПАО «Газпром» от 18.10.2018. |
| 50. | Ключевые правила безопасности ПАО «Газпром», утв. 30.08.2016. |
| 51. | СТО-01-244-2018 Организация и учет работы с нарушителями требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности |
| 52. | ООО «Газпром трансгаз Самара». Талоны предупреждения по охране труда и порядок их применения. |
| 53. | СТО-01-257-2016 Положение о порядке допуска и организации безопасного производства работ подрядными организациями (сервисными филиалами) на действующих объектах ООО «Газпром трансгаз Самара». |
| 54. | СТО-01-544-2014 Правила организации безопасного движения персонала по территории объектов ООО «Газпром трансгаз Самара». |
| 55. | СТО-01-513-2015 Обеспечение компетентности персонала в области охраны труда и промышленной безопасности. |
| 56. | СТО-01-289-2016 Расследование и учет профессиональных заболеваний в ООО «Газпром трансгаз Самара». |
| 57. | СТО-01-352-2011 Инструкция по организации и безопасному проведению огневых работ на газовых объектах ООО «Газпром трансгаз Самара» (с изменениями). |
| 58. | СТО-01-673-2018 Порядок организации и проведения газоопасных работ на объектах ООО «Газпром трансгаз Самара». |
| 59. | Типовой перечень ремонтных работ повышенной опасности, проводимых по наряду-допуску на объектах ООО «Газпром трансгаз Самара», утв. 14.06.2018. |

| | |
|---|--|
| 60. | Заявление о политике ООО «Газпром трансгаз Самара» в области промышленной безопасности, утв. 24.01.2018. |
| Учебники, учебные и справочные пособия не менее 50% от количества обучающихся | |
| 1. | Микаэлян Э.Л. Эксплуатация газотурбинных газоперекачивающих агрегатов КС газопроводов. – М., Недра, 1994. |
| 2. | Абрамов Г.А., Барков М.Н. и др. Двигатель НК-12СТ. Эксплуатация и техническое обслуживание. – Куйбышев: Изд-во Куйбышевского обкома КПСС, 1984. |
| 3. | Козаченко А.Н. Эксплуатация компрессорных станций магистральных газопроводов. – М.: Нефть и газ, 1999. |
| 4. | Ивановский Н.И., Криворотько В.Н. Центробежные нагнетатели природного газа. – М.: Недра, 1994. |
| 5. | Шаммазов А.М., Александров В.Н., Гольянов А.И., Коробков Г.Е., Мастобаев Б.Н. Проектирование и эксплуатация насосных и компрессорных станций. Учебник. – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2003. |
| 6. | Суринович В.К., Борщенко Л.И. Слесарь-ремонтник. Учебник. – М.: Недра, 1986. |
| 7. | Поршаков Б.П. Основы термодинамики и теплотехники. Учебник. – М.: Недра, 1988. |
| 8. | Дятлов В.А., Михайлов В.М., Яковлев Е.И. Оборудование, эксплуатация и ремонт магистральных газопроводов. Учебник. – М.: Недра, 1990. |
| 9. | Канунников И.П., Стенгач С.Д., Углов Б.А. Газоперекачивающий агрегат ГПА-Ц-16. Учебное пособие. – Самара: ИПО СГАУ, 2012. |
| 10. | Каршин Д.В., Санчугов В.И., Канунников И.П. Основные характеристики, работа и конструкция центробежного нагнетателя газа НЦ-16. Учебное пособие. – Самара: ИПО СГАУ, 2003. |
| 11. | Каршин Д.В., Канунников И.П. Устройство и работа центробежного нагнетателя газа НЦВ 6,3/76-1,45. – Самара: ИПО СГАУ, 2005. |
| 12. | Епишев Н.И. Определение параметров работы центробежных нагнетателей ГПА. Учебно-методическое пособие. – Самара: ИПО СГАУ, 1998. |
| 13. | Санчугов В.И., Орлов В.Н. Двигатель НК-16СТ. Учебное пособие. – Самара: Издательство Самарского научного центра РАН, 1999. |
| 14. | Конструкция, обслуживание и технология ремонта газотурбинной установки ГТК-10-4. – М.: ДОО «Центрэнергогаз», 2011. |
| 15. | Таммекиви И.В. Теоретические основы устройства и средства предотвращения помпажа компрессорных машин на компрессорных станциях магистральных газопроводов. Учебно-методическое пособие. – Самара: ООО «Газпром трансгаз Самара», 2010. |
| 16. | Таммекиви И.В. Запорная арматура магистральных газопроводов. Учебно-методическое пособие. – Самара: ООО «Газпром трансгаз Самара», 2011. |
| Методическая литература по 1 на группу обучающихся | |
| 1. | Инструктивно-методические и руководящие материалы по непрерывному фирменному профессиональному обучению рабочих в дочерних обществах и организациях ОАО «Газпром» /Сост. В.И. Козловский, / Под ред. В. А. Дятлова. - М.: Издательский центр «Академия», 2003. |
| 2. | Методические рекомендации по организации и проведению квалификационных (пробных) работ при обучении рабочих на производстве. - М.: филиал «УМУГазпром», 2005. |
| 3. | Методические рекомендации по организации контроля за качеством знаний и умений обучающихся в процессе обучения рабочих кадров в ОАО «Газпром». - М.: филиал «УМУГазпром», 2005. |

| | | |
|--|---|---|
| 4. | Методические рекомендации по организации и проведению контроля за учебным процессом при профессиональном обучении рабочих в обществах и организациях ОАО «Газпром». - М.: филиал «УМУГазпром», 2005. | |
| 5. | Методические рекомендации по организации методической работы в образовательных подразделениях обществ и организаций ОАО «Газпром». М.: филиал «УМУГазпром», 2005. | |
| 6. | Методические рекомендации преподавателю теоретического обучения. - М.: филиал «УМУГазпром», 2005. | |
| 7. | Методические рекомендации по совершенствованию педагогических знаний преподавателей, мастеров (инструкторов) производственного обучения образовательных подразделений обществ и организаций ОАО «Газпром». - М.: филиал «УМУГазпром», 2005. | |
| 8. | Методические указания по организации и проведению производственно-технических курсов в обществах и организациях ОАО «Газпром». - М.: филиал «УМУГазпром», 2005. | |
| 9. | Памятка преподавателю теоретического обучения. Методические рекомендации. - М.: филиал «УМУГазпром», 2005. | |
| Макеты, модели, натуральные образцы | | |
| 1 | Учебный полигон «Запорная арматура» | 1 |
| 2 | Макет компрессорного цеха КС-23 Сызранского ЛПУМГ ООО «Газпром трансгаз Самара» | 1 |
| 3 | Макет компрессорной станции «Соковка» Северного ЛПУМГ ООО «Газпром трансгаз Самара» | 1 |
| 4 | Макет газоперекачивающего агрегата ГПА-Ц-6,3 | 1 |
| 5 | Макет газоперекачивающего агрегата ГПУ-10 | 1 |
| 6 | Макет аппарата воздушного охлаждения газа | 1 |
| 7 | Макет циклонного пылеуловителя | 1 |
| 8 | Центровочное приспособление с двумя индикаторами часового типа | 1 |
| 9 | Моментный ключ | 1 |
| 10 | Сопловые и рабочие лопатки турбины ГПА ГТК-10-4; | 1 |
| 11 | Узел ТГДУ центробежного нагнетателя НЦ-16 | 1 |

**10. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ РАБОТ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ
КВАЛИФИКАЦИИ СЛЕСАРЯ-РЕМОНТНИКА 2–6 РАЗЯДОВ**

**Примерный перечень работ для определения уровня квалификации
слесаря-ремонтника**

11. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ
для проверки знаний, полученных в процессе обучения
рабочих по профессии «Слесарь-ремонтник»
2–6 разрядов

**Примерный перечень экзаменационных вопросов
для проверки знаний, полученных в процессе обучения рабочих по
профессии «Слесарь-ремонтник»
по дисциплине «Специальная технология»**

по дисциплине «Слесарное дело»

по дисциплине «Основы гидравлики»

12. ТЕСТОВЫЕ ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки знаний, полученных в процессе обучения
рабочих по профессии «Слесарь-ремонтник»
2–6 разрядов

ТЕСТОВЫЕ ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки знаний, полученных в процессе обучения рабочих
по дисциплине «Основы экологии и охрана окружающей среды»

ТЕСТОВЫЕ ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки знаний, полученных в процессе обучения рабочих
по дисциплине «Материаловедение»

ТЕСТОВЫЕ ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки знаний, полученных в процессе обучения рабочих
по дисциплине «Общие сведения по электротехнике»

ТЕСТОВЫЕ ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки знаний, полученных в процессе обучения рабочих
по дисциплине «Основные сведения по технической механике»

ТЕСТОВЫЕ ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки знаний, полученных в процессе обучения рабочих
по дисциплине «Охрана труда и промышленная безопасность»

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Согласовано Заместителем генерального
директора по управлению персоналом
ООО «Газпром трансгаз Самара» Е.Г. Годилю

Согласовано Заместителем главного
инженера по охране труда, промышленной
и пожарной безопасности
ООО «Газпром трансгаз Самара» И.В. Майоровым

Согласовано Начальником
производственного отдела по
эксплуатации компрессорных станций
ООО «Газпром трансгаз Самара» В.М. Чубаровым

Согласовано Начальником отдела кадров,
трудовых отношений и социального
развития ООО «Газпром трансгаз Самара» И.Г. Перелыгиной

Согласовано Начальником Учебно-
производственного центра ООО «Газпром
трансгаз Самара» В.Н. Игнатъевой

