

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Д. Б. Подашев

НАЛАДКА, ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ СРЕДСТВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОСНАЩЕНИЯ

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины для студентов,
обучающихся по направлению подготовки
15.03.01 Машиностроение

Калининград
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»
2025

УДК 67.05

Рецензент

кандидат технических наук, доцент кафедры технологии продуктов питания
ФГБОУ ВО «КГТУ» М. Н. Альшевская

Подашев, Д. Б.

Наладка, эксплуатация и ремонт средств технологического оснащения:
учеб.-методич. пособие по изучению дисциплины для студ. по напр. подгот.
15.03.01 Машиностроение / Д. Б. Подашев – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО
«КГТУ», 2025. – 31 с.

В учебно-методическом пособии по изучению дисциплины «Наладка, эксплуатация и ремонт средств технологического оснащения» представлены учебно-методические материалы по освоению тем лекционного курса, включающие подробный план лекции по каждой изучаемой теме, вопросы для самоконтроля для направления подготовки 15.03.01 Машиностроение.

Табл. 3, список лит. – 11 наименований

Учебно-методическое пособие рассмотрено и рекомендовано к опубликованию кафедрой инжиниринга технологического оборудования 13 декабря 2024 г., протокол № 5

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины рекомендовано к изданию в качестве локального электронного методического материала для использования в учебном процессе методической комиссией института агроинженерии и пищевых систем ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» 28 февраля 2025 г., протокол № 2

УДК 67.05

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Калининградский государственный
технический университет», 2025 г.
© Подашев Д. Б., 2025 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	26
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	30

ВВЕДЕНИЕ

Изучение дисциплины «Наладка, эксплуатация и ремонт средств технологического оснащения» строится на базе знаний, полученных студентами при изучении курсов «Инженерная механика», «Управление техническими системами и процессами», «Основы проектирования средств технологического оснащения» с учетом практических навыков, приобретенных в период производственных практик. Под наладкой понимают комплекс мероприятий, направленных на монтаж, проверку, настройку и испытание всех систем, составных агрегатов и узлов оборудования. От качества монтажных работ, и, в первую очередь, работ по монтажу технологического оборудования, подъемно-транспортных устройств в значительной мере зависят быстрейшее освоение проектных мощностей и эксплуатационная надежность оборудования. Выполнение монтажных работ должно осуществляться на основе механизации, внедрения новой техники, прогрессивной технологии и эффективной организации труда. Одной из прогрессивных форм организации труда на монтажных работах является создание комплексных бригад. Такие бригады осуществляют собственными силами весь комплекс работ по монтажу оборудования, включая такелажные работы, обвязку оборудования трубопроводами и т. д.

В процессе эксплуатации из-за естественного износа отдельных деталей, узлов и агрегатов происходит снижение работоспособности оборудования. Восстановление его эксплуатационных показателей осуществляется путем тщательного ухода, систематического осмотра, проведения текущего и капитального ремонтов с заменой изношенных деталей и соответствующей наладкой оборудования. Изучая ремонт отдельных машин и аппаратов, основное внимание следует уделить технологии и организации проведения передовых методов ремонта и, в частности, поточно-узловому методу, при котором ремонт сводится к замене износившихся или поломанных деталей и узлов новыми или заранее отремонтированными. В результате изучения дисциплины «Наладка, эксплуатация и ремонт средств технологического оснащения» изучающий должен уметь своевременно организовать работу по эксплуатации, монтажу, наладке и ремонту оборудования машиностроительных предприятий; обеспечить эффективное использование производственных мощностей, безаварийную работу технологического оборудования; составлять график ремонта оборудования и механизмов, дефектные ведомости, заявки на материалы и сметы для ремонта, отчеты, вести техническую документацию по эксплуатации и ремонту оборудования; осуществлять контроль по охране труда и пожарной безопасности. Все это позволит будущему инженеру овладеть достаточными знаниями и осуществлять впоследствии на практике

высокопроизводительную наладку, качественный монтаж и ремонт оборудования и других средств технологического оснащения.

Дисциплина «Наладка, эксплуатация и ремонт средств технологического оснащения» относится к модулю по выбору 1 «Технологии автоматизированного машиностроения» элективных модулей ОПОП ВО по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение.

Целью освоения дисциплины «Наладка, эксплуатация и ремонт средств технологического оснащения» является формирование у студентов знаний, умений и навыков наладки, эксплуатации и ремонта средств технологического оснащения машиностроительных производств.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- средства технологического оснащения, контрольно-измерительные приборы и инструмент, применяемые при наладке, эксплуатации и ремонте средств технологического оснащения;
- параметры и режимы технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой сложности;
- виды и причины брака при автоматизированном изготовлении машиностроительных изделий низкой сложности;
- основные средства неразрушающего контроля и процедуры контроля;
- конструкционные материалы, применяемые при техническом обслуживании, текущем ремонте;
- технические условия и правила рациональной эксплуатации оборудования, причины и последствия прекращения его работоспособности;
- технологии и формы организации диагностики, технического обслуживания и ремонта оборудования;
- ассортимент топливно-смазочных и конструкционных материалов, условия их взаимозаменяемости, правила использования и контроля, влияние на технико-эксплуатационные свойства оборудования;

уметь:

- выбрать методы контроля в зависимости от материала контролируемого изделия, его формы и предполагаемого дефекта;
- выполнять технологии текущего ремонта и технического обслуживания с использованием новых материалов, средств диагностики;
- использовать данные SCADA-систем для анализа производственной ситуации и выявления причин брака при автоматизированном изготовлении машиностроительных изделий низкой сложности;
- подготовить предложения по предупреждению и ликвидации брака при автоматизированном изготовлении машиностроительных изделий средней сложности;

владеть:

- навыками обоснованного выбора средств контроля, необходимых для достоверной оценки качества объектов реновации;
- методами принятия решений о рациональных формах диагностики, поддержания и восстановления работоспособности;
- методами контроля соблюдения технических условий на техническое обслуживание, ремонт, сборку, испытание;
- компьютерной техникой и основами информатики при учете и оценке экономической эффективности выполняемой работы, расходовании материалов и средств предприятия;
- методологией оценки технического состояния оборудования, как с использованием диагностической аппаратуры, так и по косвенным признакам.

При реализации дисциплины «Наладка, эксплуатация и ремонт средств технологического оснащения» организуется практическая подготовка путем проведения практических работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Для успешного освоения дисциплины «Наладка, эксплуатация и ремонт средств технологического оснащения», студент должен активно работать на лекционных и практических занятиях, организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность.

Для оценивания поэтапного формирования результатов освоения дисциплины (текущий контроль) предусмотрены тестовые и практические задания. Тестирование и решение практических задач обучающимися проводится на практических (семинарских) занятиях после изучения соответствующих тем. Тестовое задание предусматривает выбор правильного ответа на поставленный вопрос из предлагаемых вариантов ответа. Перед проведением тестирования преподаватель знакомит студентов с вопросами теста, а после проведения тестирования проводит анализ его работы. Перечень примерных тестовых и практических заданий представлен в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета с оценкой, который выставляется по результатам выполнения заданий по дисциплине, представленных в виде тестовых заданий закрытого и открытого типов.

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100-балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (таблица 1).

Таблица 1 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0–40 %	41–60 %	61–80 %	81–100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1. Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2. Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно-корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно-корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

При необходимости для обучающихся-инвалидов или обучающихся с ОВЗ предоставляется дополнительное время для подготовки ответа с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Для успешного освоения дисциплины «Наладка, эксплуатация и ремонт средств технологического оснащения» в учебно-методическом пособии по изучению дисциплины приводится краткое содержание каждой темы занятия, перечень ключевых вопросов для подготовки к практическим занятиям и организации самостоятельной работы студентов.

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Осваивая курс «Наладка, эксплуатация и ремонт средств технологического оснащения», студент должен научиться работать на лекциях, практических занятиях и организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность. В начале лекции необходимо уяснить цель, которую лектор ставит перед собой и студентами. Важно внимательно слушать, отмечать наиболее существенную информацию и кратко ее конспектировать; сравнивать то, что услышано на лекции с прочитанным и усвоенным ранее материалом в области монтажа, наладки, эксплуатации и ремонта средств технологического оснащения, укладывать новую информацию в собственную, уже имеющуюся, систему знаний. По ходу лекции необходимо подчеркивать новые термины, определения, устанавливая их взаимосвязь с изученными ранее понятиями.

Тематический план лекционных занятий (ЛЗ) представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Объем (трудоемкость освоения) и структура ЛЗ

№ темы	Содержание лекционного занятия
1	Монтаж основных видов средств технологического оснащения
2	Техника безопасности при монтаже и наладке средств технологического оснащения
3	Испытания смонтированных средств технологического оснащения
4	Контроль и измерение износа средств технологического оснащения в процессе эксплуатации и при проведении ремонтных работ. Дефектация. Испытания оборудования после ремонта
5	Эксплуатация средств технологического оснащения
6	Ремонт средств технологического оснащения. Организация ремонтной службы предприятия
7	Сервисное и техническое обслуживание технологического оборудования
8	Охрана труда и пожарная безопасность при монтаже, наладке, эксплуатации и ремонте средств технологического оснащения

Если лектор приглашает студентов к дискуссии, то необходимо принять в ней активное участие. Если на лекции студент не получил ответа на возникшие у него вопросы, он может в конце лекции задать эти вопросы лектору курса дисциплины.

Тема 1. Монтаж основных видов средств технологического оснащения

Ключевые вопросы темы

1. Основные виды средств технологического оснащения и особенности их монтажа.
2. Организация монтажных работ.
3. Методы организации монтажных работ.
4. Монтажные устройства, приспособления и механизмы.
5. Организация монтажной площадки.
6. Способы проведения монтажных работ.
7. Поставка оборудования.
8. Монтажные устройства, приспособления и механизмы.
9. Установка оборудования на фундаменты.

Ключевые понятия: монтаж, монтажная площадка, контроль качества, такелажные изделия, монтажные приспособления, монтажные устройства, монтажные механизмы.

Литература: [4, с. 5–34].

Методические рекомендации

Первая тема курса направлена на получение у обучающихся представления о базовых понятиях дисциплины, определении места дисциплины в структуре образовательной программы, планируемых результатов освоения дисциплины, возможных рисках освоения дисциплины, знакомит обучающихся с формами текущего и промежуточного контроля.

При изучении темы «Монтаж основных видов средств технологического оснащения» рассматриваются основные виды средств технологического оснащения: технологическое оборудование, технологическая оснастка и средства механизации и автоматизации, особенности их монтажа, а также контрольно-измерительные приборы и инструмент, применяемые при монтаже средств технологического оснащения.

Монтаж оборудования на предприятиях производится при строительстве новых объектов, а также при реконструкциях и ремонте действующих. Строительно-монтажные работы по возведению объекта включают в себя следующие категории работ: строительные; специальные строительные и монтажные. К строительным категориям относятся работы по возведению зданий и сооружений. К специальным – работы по вентиляции, футеровке, нанесению химзащитных и изоляционных покрытий, кладке промышленных печей, возведению кирпичных и железобетонных труб. К монтажным – монтаж оборудования, металлоконструкций, трубопроводов, контрольно-

измерительных приборов (КИП), энергетического оборудования, подъемно-транспортного оборудования. Монтажные работы при строительстве крупных объектов выполняются специализированными монтажными предприятиями. Действия всех участвующих в сооружении объекта организаций координируются одной из них, называемой генеральным подрядчиком. Другие организации, привлекаемые к сооружению объекта, называются субподрядными организациями и заключают с генподрядчиком договор на выполнение соответствующего объема работ.

Изучив данную тему, студент должен знать: основные методы монтажа оборудования и их особенности (индустриальный метод; метод монтажа укрупненными блоками; метод монтажа по месту), основные монтажные приспособления и устройства, особенности поставки оборудования и установки его на фундаменты.

Вопросы для самоконтроля

1. Монтажные работы.
2. Организация монтажной площадки.
3. Методы организации монтажных работ.
4. Контроль качества монтажных работ.
5. Способы проведения монтажа.
6. Поставка оборудования.
7. Такелажные изделия.
8. Монтажные приспособления. Монтажные устройства. Монтажные механизмы.
9. Установка оборудования на фундаменты.
10. Особенности монтажа различных средств технологического оснащения (колонных аппаратов, центробежных насосов, вентиляторов, компрессоров, центрифуг, кожухо-трубчатых теплообменников, сушилок, резервуаров, внутрицеховых и междцеховых трубопроводов).

Тема 2. Техника безопасности при монтаже и наладке средств технологического оснащения

Ключевые вопросы темы

1. Основные требования к трудовой дисциплине и квалификации исполнителей.
2. Техника безопасности при монтаже и наладке аппаратов колонного и башенного типа.
3. Техника безопасности при монтаже и наладке центробежных насосов, вентиляторов, компрессоров, центрифуг.
4. Техника безопасности при монтаже и наладке кожухо-трубчатых

теплообменников, сушилок, резервуаров.

5. Техника безопасности при монтаже и наладке внутрицеховых и междцеховых трубопроводов.

Ключевые понятия: техника безопасности, технологическая дисциплина, правила эксплуатации, инструктаж по технике безопасности, верхолазные работы, строповка, тали, лебедка.

Литература: [4, с. 27–50].

Методические рекомендации

При изучении темы рассматриваются ключевые вопросы техники безопасности при проведении монтажных работ различных средств технологического оснащения, а также основные требования к технологической дисциплине и квалификации исполнителей.

При монтаже средств технологического оснащения необходимо строго соблюдать требования СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Решающим фактором безопасного ведения монтажных работ является соблюдение производственной и трудовой дисциплины. Трудовая дисциплина заключается в соблюдении правил, регулирующих отношения между работающими в процессе совместного труда, в соблюдении правил внутреннего распорядка, установленных режимов труда и отдыха. Производственная дисциплина заключается в соблюдении действующих правил техники безопасности, технологической дисциплины, правил эксплуатации оборудования, ручных машин и инструмента, оснастки. К работам по производству монтажа допускаются лица, достигшие 18-летнего возраста, прошедшие медосмотр, обученные правилам техники безопасности, имеющие удостоверение о проверке знаний и прошедшие инструктаж по технике безопасности непосредственно на рабочем месте.

Вопросы для самоконтроля

1. Нормативные документы, регламентирующие вопросы техники безопасности при проведении монтажа средств технологического оснащения.

2. Условия допуска лиц к проведению монтажа средств технологического оснащения.

3. Особенности монтажа и техники безопасности при монтаже и наладке аппаратов колонного и башенного типа.

4. Особенности монтажа и техники безопасности при монтаже и наладке центробежных насосов, вентиляторов, компрессоров, центрифуг.

5. Особенности монтажа и техники безопасности при монтаже и наладке кожухо-трубчатых теплообменников, сушилок, резервуаров.

6. Особенности монтажа и техники безопасности при монтаже и наладке внутрицеховых и междцеховых трубопроводов.

Тема 3. Испытания смонтированных средств технологического оснащения

Ключевые вопросы темы

1. Виды испытаний смонтированного оборудования.
2. Испытания на прочность и плотность сосудов.
3. Испытания трубопроводов.
4. Испытания машин и аппаратов с приводами.

Ключевые понятия: гидравлические испытания, пневматические испытания, наружный осмотр, контроль работы, испытания сварных швов, обкатка.

Литература: [4, с. 51–56].

Методические рекомендации

При изучении темы рассматриваются основные виды испытаний, проводимых после монтажа технологического оборудования.

Существуют три вида испытаний:

- на прочность и плотность емкостного оборудования (реакторы с мешалками, емкости, колонны, теплообменники и т. д.);
- вхолостую машин и аппаратов с приводами;
- под нагрузкой машин и аппаратов с приводами.

Испытания технологического оборудования на прочность и плотность проводят гидравлически или пневматически. По условиям безопасности предпочтение отдается гидравлическим испытаниям. Порядок выполнения гидравлических испытаний следующий:

- в верхней части аппарата, при необходимости, монтируют штуцер с краном для подвода воды, в нижней – для стока воды, кроме того устанавливают воздушник и манометр;
- заглушают все штуцеры, люки, отключают КИПиА;
- аппарат заполняют водой;
- закрывают воздушник;
- поднимают давление до рабочего и далее до давления испытания;
- выдерживают 5 мин и снижают давление до рабочего;
- при рабочем давлении аппарат осматривают и проверяют уплотнения;
- давление снижают до атмосферного и сливают воду, воздушник при этом открывают.

Следует отметить, что если в аппарате остается воздух, то испытания на прочность категорически запрещаются. О присутствии воздуха в аппарате свидетельствуют резкие колебания стрелки манометра при работе насоса, создающего давление в аппарате.

Пневматические испытания проводят, как исключение, в следующих случаях:

- когда опоры или конструкция не рассчитаны на вес воды, которая заполняет аппарат при гидравлическом испытании (газовые аппараты);
- при низкой температуре атмосферы, когда вода может превратиться в лед;
- особые причины: когда герметизирующие материалы растворяются в воде или, когда требуется тщательная осушка аппарата после гидроиспытаний.

Аппарат при пневматическом испытании осматривают и для контроля плотности мыльным раствором смачивают сварные швы и фланцевые соединения.

Все дефекты, выявленные при испытаниях, отмечают мелом и исправляют. Также подтягивают гайки, меняют прокладки, вырубая дефектные участки с последующей заваркой. Затем проводят повторные испытания. Аппарат считается выдержавшим испытание, если отсутствуют трещины, нет «потения» сварных швов и нет остаточных деформаций после испытания.

Порядок проведения обкатки технологического оборудования следующий:

- проверка направления вращения вала электродвигателя, отключенного от механизма;
- контроль работы электродвигателя в течение 40–60 мин вхолостую, при этом проверяют нагрев подшипников, вибрацию и потребляемую силу тока;
- прокручивание вращающейся части оборудования вручную или специальным валоповоротным механизмом;
- обкатка машины на холостом ходу;
- обкатка оборудования под нагрузкой.

Вопросы для самоконтроля

1. Виды испытаний.
2. Испытания технологического оборудования на прочность и плотность.
3. Гидравлические испытания.
4. Пневматические испытания.
5. Испытания на прочность и плотность аппаратов колонного и горизонтального типа.
6. Испытания трубопроводов.

Тема 4. Контроль и измерение износа средств технологического оснащения в процессе эксплуатации и при проведении ремонтных работ. Дефектация. Испытания оборудования после ремонта

Ключевые вопросы темы

1. Качественный и количественный метод определения коррозионного разрушения.
2. Контроль за разрушением неметаллических материалов.
3. Контроль и испытания при ремонтных операциях.
4. Контроль геометрического положения.
5. Дефектация. Виды дефектации.
6. Составление дефектных ведомостей.
7. Испытания средств технологического оснащения после ремонта.

Ключевые понятия: дефект, дефектная ведомость, коррозия, износ, параметры изнашивания, скорость изнашивания, интенсивность изнашивания, дефектация, дефектоскопия, контроль после ремонта.

Литература: [4, с. 57–70].

Методические рекомендации

При изучении темы рассматриваются виды брака при автоматизированном изготовлении машиностроительных изделий, возникающих по причине износа или неисправности технологического оборудования, основные средства неразрушающего контроля и процедуры контроля при ремонтных операциях, причины и последствия прекращения работоспособности оборудования, виды дефектов.

К соединениям деталей и сборочных единиц между собой предъявляется целый ряд требований, целью которых является обеспечение правильного взаимоположения и взаимодействия этих элементов. Особая роль отводится контролю процессов сборки и контролю герметичности. При ремонте, в основном при дефектации, применяются следующие виды контроля:

- 1) внешний осмотр – выявление видимых повреждений;
- 2) обмер рабочих поверхностей – определение величины износа; контроль взаимного расположения поверхностей – определение изгиба, коробления;
- 3) определение дефектов, невидимых глазом, цветной, ультразвуковой, магнитной дефектоскопией и гидравлическим испытанием.

При выполнении сборочных работ используется разнообразный измерительный инструмент и различные методы контроля. Кроме универсальных приборов, применяются также специальные контрольные приспособления. В процессе сборки приходится осуществлять промежуточный

контроль (пооперационный) и окончательный контроль, проводимый после сборки. Любая операция после соединения узлов или деталей должна сопровождаться контролем. Иногда достаточно визуального контроля, в других случаях приходится использовать измерительный инструмент.

Вопросы для самоконтроля

1. Способы контроля и измерения величины износа.
2. Методы контроля и измерения величины износа.
3. Основные параметры изнашивания.
4. Влияние на износ чистоты обработки поверхностей деталей.
5. Виды контроля и испытаний при ремонтных операциях.
6. Виды контроля геометрического положения.
7. Проверка прямолинейности плоскостей.
8. Проверка параллельности и перпендикулярности осей.
9. Проверка соосности валов.
10. Проверка соосности отверстий.
11. Виды дефектации.
12. Виды дефектоскопии.
13. Виды испытаний оборудования после ремонта.
14. Качество сварных швов.
15. Контроль утечек при испытании на плотность.
16. Испытание емкостного оборудования после ремонта.
17. Испытание колонн после ремонта.
18. Испытание трубопроводов после ремонта.

Тема 5. Эксплуатация средств технологического оснащения

Ключевые вопросы темы

1. Прием оборудования.
2. Ввод оборудования в эксплуатацию.
3. Организация эксплуатации оборудования.
4. Сроки службы оборудования.
5. Хранение оборудования.
6. Списание оборудования.
7. Руководство по эксплуатации оборудования.

Ключевые понятия: приемка, комплектность, правила технической эксплуатации, срок службы, амортизационные группы, техническое обслуживание, списание, демонтаж, руководство по эксплуатации.

Литература: [4, с. 71–80].

Методические рекомендации

Под производственной эксплуатацией понимают стадию жизненного цикла оборудования, заключающуюся в его использовании по назначению. В стадию жизненного цикла оборудования входят следующие этапы: прием; монтаж; ввод в эксплуатацию; организация эксплуатации; служба в течение определенного срока; амортизация; хранение; списание и выбытие оборудования.

Прием оборудования. Прием оборудования, поступившего от заводоизготовителей на предприятие, производится комиссиями. Комиссии несут ответственность за строгое и точное соблюдение правил приемки оборудования.

Ввод оборудования в эксплуатацию. Принятое оборудование передается ОГМ в соответствующий цех (подразделение) для его дальнейшей эксплуатации. При этом на корпусе оборудования масляной краской наносится инвентарный номер и заводится паспорт. Паспорт составляется на каждую единицу основного оборудования в одном экземпляре. Он содержит основные технические данные оборудования, сведения о его местонахождении, сведения о проведении плановых и аварийных ремонтов, которые записываются в хронологическом порядке. Регулярное ведение записей в паспортах дает возможность оценивать техническое состояние основного оборудования, обоснованно и точно определять годовую потребность в сменных элементах (агрегатах, узлах, приборах) для замены изношенных. Паспорта должны храниться в подразделениях в порядке инвентарных номеров оборудования.

Организация эксплуатации оборудования. Эксплуатация оборудования должна осуществляться в соответствии с требованиями Правил технической эксплуатации (ПТЭ), Правил промышленной (производственной) безопасности (ППБ), стандартами, строительными нормами и правилами, в которых изложены основные организационные и технические требования к эксплуатации оборудования. Вся действующая на предприятии нормативно-техническая документация (НТД) по эксплуатации оборудования должна соответствовать требованиям указанных документов.

Сроки службы оборудования. Сроки службы оборудования – это календарная продолжительность (годы и месяцы) периода, в течение которого использование оборудования считается полезным. Сроки полезного использования основных фондов установлены постановлением Правительства РФ от 1 января 2002 г. № 1. Согласно этому постановлению все основные фонды сведены в десять амортизационных групп, для каждой из которых установлены сроки службы. Для тех видов основных средств, которые не указаны в амортизационных группах, сроки полезного использования устанавливаются предприятиями самостоятельно в соответствии с техническими условиями (ТУ) или рекомендациями организаций-

изготовителей. Признано необходимым оборудование стоимостью до 10 000 руб. включительно в амортизационные группы не включать.

Хранение оборудования. Оборудование, не используемое по прямому назначению, подлежит хранению. Для хранения оборудования предприятия обязаны заблаговременно подготовить складские помещения и навесы, предохраняющие оборудование от порчи и потери начальных форм, свойств и качеств его элементов, а также от влияния атмосферных осадков и других вредных воздействий внешней среды. Складские помещения, навесы и площадки следует обеспечить надежным отводом грунтовых и поверхностных вод; проезды и проходы к указанным помещениям и площадкам тщательно очистить. Хранение оборудования следует организовать так, чтобы к нему был свободный доступ для осмотра и обслуживания. Склады, навесы и другие устройства для хранения оборудования должны иметь механизмы, приспособления и инструменты для выполнения операций по разгрузке и хранению оборудования в соответствии с Инструкцией о порядке приемки, хранения и консервации материальных ценностей, утвержденной руководителем предприятия. Техническое обслуживание оборудования осуществляется в течение всего периода хранения, включающего подготовку к хранению, непосредственное хранение и снятие с хранения.

Выбытие оборудования. Выбытие оборудования может происходить по следующим причинам:

- списание по срокам полезного использования (нормам амортизации);
- списание по моральному и физическому износу;
- продажа;
- передача другой организации;
- ликвидация при авариях, стихийных бедствиях и других чрезвычайных ситуациях.

Списание оборудования осуществляет комиссия, назначаемая руководителем организации. Комиссия производит осмотр оборудования, подлежащего списанию, устанавливает его непригодность к дальнейшему использованию, причины списания (физический или моральный износ), устанавливает возможность использования отдельных агрегатов узлов и деталей, производит их оценку. Результаты принятого комиссией решения оформляются актом о списании. Акт утверждает руководитель организации.

Вопросы для самоконтроля

1. Понятие и этапы эксплуатации оборудования.
2. Прием оборудования.
3. Акты приема-передачи оборудования.
4. Монтаж и демонтаж оборудования.
5. Пуск (опробование) смонтированного оборудования.

6. Регулировка смонтированного оборудования.
7. Обкатка оборудования.
8. Ввод оборудования в эксплуатацию.
9. Организация эксплуатации оборудования.
10. Основные правила эксплуатации оборудования.
11. Эксплуатационный персонал.
12. Обязанности эксплуатационного и эксплуатационно-ремонтного персонала.
13. Сроки службы оборудования.
14. Амортизационные группы оборудования.
15. Хранение оборудования.
16. Основные операции технического обслуживания оборудования.
17. Выбытие оборудования.
18. Руководство по эксплуатации оборудования.
19. Основные разделы и информация, излагаемая в руководстве по эксплуатации оборудования.

Тема 6. Ремонт средств технологического оснащения. Организация ремонтной службы предприятия

Ключевые вопросы темы

1. Организация ремонтной службы предприятия.
2. Система технического обслуживания и ремонта.
3. Формы и методы проведения ремонта.
4. Обеспечение, учет и хранение запасных частей.
5. Износ оборудования.
6. Очистка и сортировка деталей и узлов.
7. Технологические схемы ремонта деталей и узлов технологических машин.

Ключевые понятия: ремонтная служба, ремонтно-механический цех, планово-предупредительный ремонт, текущий ремонт, капитальный ремонт, остановочный ремонт, надежность, долговечность, физический износ, моральный износ, технологическая схема ремонта

Литература: [4, с. 81–101].

Методические рекомендации

Современные промышленные предприятия представляют собой комплекс сложных технологических установок. Эти технологические установки включают разнообразные по конструкции и назначению машины, аппараты,

транспортные средства, а также средства автоматического регулирования и контроля, объединенные общим названием оборудование. Оборудование, используемое для ведения целевого технологического процесса, принято называть технологическим, или основным. В состав заводов входят также цеха и участки, которые обеспечивают нормальную жизнедеятельность предприятия, хотя и не принимают непосредственного участия в процессах переработки сырья и получения готовой продукции. К ним относятся товарно-сырьевые и транспортные цеха, электротехнические и теплотехнические участки, ремонтные и другие подсобно-вспомогательные службы. Постоянная работоспособность всякого оборудования поддерживается его правильной эксплуатацией и своевременным и качественным ремонтом (ГОСТ 18322-2016 «Система технического обслуживания и ремонта техники»). Поэтому ремонтная служба имеет важное значение для нормальной жизнедеятельности любого предприятия.

Изучив тему, студент должен знать ключевые вопросы организации ремонтной службы предприятия, технологии и формы организации ремонта оборудования, уметь провести анализ производственной ситуации и выявить причины брака, подготовить предложения по предупреждению и ликвидации брака, возникающего из-за неисправности средств технологического оснащения.

Вопросы для самоконтроля

1. Организация ремонтной службы предприятия.
2. Служба главного механика.
3. Система планово-предупредительных ремонтов (ППР).
4. Текущий ремонт (ТР).
5. Капитальный ремонт.
6. Остановочный ремонт.
7. Формы и методы проведения ремонта.
8. Ремонтные нормативы и категории ремонтной сложности.
9. Обеспечение, учет и хранение запасных частей.
10. Износ оборудования и основные понятия его надежности.
11. Механический износ.
12. Эрозионный и усталостный износы.
13. Коррозионный износ.
14. Тепловой износ.
15. Очистка и сортировка деталей и узлов
16. Технологические схемы ремонта деталей и узлов технологических машин.
17. Способы восстановления деталей.
18. Применимость различных способов восстановления для типовых

соединений деталей машин.

Тема 7. Сервисное и техническое обслуживание технологического оборудования

Ключевые вопросы темы

1. Техническое обслуживание оборудования.
2. Виды и методы технического обслуживания.
3. Средства технического обслуживания.
4. Организация комплекса технического обслуживания на предприятии.

Ключевые понятия: регламентированное техническое обслуживание, нерегламентированное техническое обслуживание, периодичность технического обслуживания, цикл технического обслуживания

Литература: [4, с. 102–109].

Методические рекомендации

Техническое обслуживание (ТО) – комплекс операций по поддержанию работоспособности или исправности производственного оборудования (изделий, деталей) в процессе технической эксплуатации, хранения и транспортировки. Техническое обслуживание содержит регламентированные в конструкторской документации операции для поддержания работоспособности (мероприятия профилактического характера) или исправности изделия в течение его срока службы и является комплексом стратегий защитных функций технических систем, направленных на снижение тяжести последствий или предотвращение отказов. ТО подразделяется на регламентированное и нерегламентированное. Регламентированное ТО включает в себя работы, выполняемые в соответствии с технической документацией в обязательном порядке после определенного пробега, наработки или временного интервала по заранее утвержденному регламенту. К таким работам обычно относятся: замена смазки в агрегатах, замена некоторых ответственных быстро изнашиваемых и легкозаменяемых деталей, испытания сосудов и грузоподъемных механизмов, регулировка и наладка ответственных рабочих машин (например, подъемных машин), периодическое техническое обслуживание по специальному графику и регламенту, и т. п., а также проверка технического состояния оборудования при помощи средств технической диагностики и визуально. Работы по регламентированному ТО обычно сопровождаются остановкой рабочих машин и проводятся по специальному графику. Нерегламентированное ТО включает в себя работы по чистке, обтяжке, регулировке, добавлению смазки, замене быстро изнашиваемых и легкозаменяемых деталей, и т. д. Потребность в этих

работах выявляется при проведении периодических осмотров, мониторинга технического состояния с помощью диагностических систем и средств технической диагностики. Устраняются выявленные замечания во время технологических перерывов, переходов и обычно без остановки технологического процесса, или с кратковременной остановкой.

Примечание. Под видом технического обслуживания (ремонта) понимают техническое обслуживание (ремонт), выделяемое (выделяемый) по одному из признаков: этапу существования, периодичности, объему работ, условиям эксплуатации регламентации и т. д.

Изучив тему, студент должен знать основные виды, методы и средства технического обслуживания и ремонта, уметь выполнять технологии текущего ремонта и технического обслуживания с использованием современных материалов и средств диагностики.

Вопросы для самоконтроля

1. Техническое обслуживание (ТО).
2. Регламентированное ТО.
3. Нерегламентированное ТО.
4. Система технического обслуживания и ремонта техники.
5. Меры и методы комплекса технического обслуживания.
6. Способы планирования мер по техническому обслуживанию.
7. Организация комплекса технического обслуживания и ремонта.
8. Модули информационной поддержки управленческих задач в области организации и совершенствования комплекса технического обслуживания и ремонта.
9. Виды и методы технического обслуживания.
10. Техническое обслуживание при использовании.
11. Техническое обслуживание при ожидании.
12. Методы технического обслуживания.
13. Метод технического обслуживания эксплуатирующей организацией.
14. Средства технического обслуживания.
15. Способы поиска неисправностей оборудования.
16. Способ последовательного функционального анализа.
17. Способ половинного разбиения.
18. Вероятностно-временной способ поиска неисправностей.

Тема 8. Охрана труда и пожарная безопасность при монтаже, наладке, эксплуатации и ремонте средств технологического оснащения

Ключевые вопросы темы

1. Общие требования охраны труда.

2. Требования охраны труда перед началом работы.
3. Требования охраны труда во время работы.
4. Требования охраны труда в аварийной ситуации.
5. Требования охраны труда по окончании работы.
6. Требования к документации на производственные объекты.
7. Проведение пожарного анализа объекта и расчета пожарного риска.

Ключевые понятия: инструктаж по охране труда, опасные и вредные производственные факторы, средства индивидуальной защиты, подъемно-транспортные средства, пожарный анализ, пожарный риск, противопожарная безопасность

Литература: [8, 11 разд. IV].

Методические рекомендации

Инструкция по охране труда при размещении, монтаже, наладке, техническом обслуживании и ремонте технологического оборудования необходима для обеспечения безопасности работника при выполнении его должностных обязанностей. Инструкция содержит информацию о правилах и требованиях охраны труда до начала, вовремя и по окончании выполнения трудовых функций работника при размещении, монтаже, наладке и техническом обслуживании, и ремонте технологического оборудования, которые необходимо соблюдать для предотвращения опасных ситуаций и травматизма на рабочем месте.

Работник, допущенный к выполнению работ по размещению, монтажу, наладке, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования, проходит периодический медицинский осмотр в соответствии с действующим законодательством.

Работнику, допущенному к выполнению работ по размещению, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования, необходимо знать и соблюдать требования инструкций по охране труда, правил внутреннего трудового распорядка, пожарной безопасности, производственной санитарии.

В процессе выполнения работ по размещению, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования на работника возможно воздействие следующих опасных и вредных производственных факторов:

- движущиеся транспортные средства, грузоподъемные машины и механизмы, перемещаемые материалы;
- подвижные части технологического оборудования;

- острые кромки, заусенцы и шероховатости на поверхности технологического оборудования;
- падающие предметы, части технологического оборудования;
- повышенная запыленность воздуха рабочей зоны;
- повышенная или пониженная температура поверхностей технологического оборудования;
- повышенная или пониженная температура воздуха;
- повышенный уровень шума и вибрации;
- повышенная или пониженная влажность воздуха;
- повышенная подвижность воздуха;
- повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело работника;
- повышенный уровень статического электричества;
- повышенная напряженность электрического поля;
- повышенная напряженность магнитного поля;
- недостаточность естественного света;
- недостаточная освещенность рабочей зоны;
- расположение рабочих мест на значительной высоте относительно поверхности земли (пола);
- химические факторы;
- психофизиологические факторы.

Работник, допущенный к выполнению работ по размещению, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования, обеспечивается спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты в соответствии с действующими Нормами бесплатной выдачи.

Разработка технологического оборудования и связанных с ним технологических процессов, разделение технологической схемы на отдельные технологические блоки, ее аппаратное оформление, выбор типа отключающих устройств и мест их установки, средств контроля, управления и противоаварийной защиты должны обеспечивать с учетом элементов системы обеспечения пожарной безопасности не превышение значений допустимого пожарного риска для производственных объектов.

При наличии в технологическом оборудовании пожароопасных, пожаро-взрывоопасных и взрывоопасных технологических сред или возможности их образования должны разрабатываться мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Технологическое оборудование и связанные с ним технологические процессы должны разрабатываться так, чтобы предотвратить возможность взрыва и (или) пожара в технологическом оборудовании при регламентированных значениях их параметров при нормальном режиме

работы. Регламентированные значения параметров, определяющих пожарную и взрывопожарную опасность технологического оборудования и связанных с ним технологических процессов, допустимый диапазон их изменений должны устанавливаться разработчиком указанного оборудования на основании данных о предельно допустимых значениях параметров или их совокупности для участвующих в технологических процессах технологических сред.

Конструкция технологического оборудования и условия ведения, связанных с ним технологических процессов должны предусматривать необходимые режимы и соответствующие им технические средства, предназначенные для своевременного обнаружения возникновения пожароопасных аварийных ситуаций, ограничения их дальнейшего развития, а также для ограничения поступления горючих веществ и материалов из технологического оборудования в очаг возможного пожара.

Изучив тему, студент должен знать основы охраны труда, промышленной и пожарной безопасности при монтаже и в процессе эксплуатации технологического оборудования, а также основные конструкционные материалы, применяемые при техническом обслуживании, текущем ремонте, обеспечивающие взрыво- и (или) пожарную безопасность при нормальном режиме работы технологического оборудования.

Вопросы для самоконтроля

1. Требования к лицам, допущенным к работам по монтажу, наладке, эксплуатации и ремонту средств технологического оснащения.
2. Опасные и вредные производственные факторы, возникающие в процессе выполнения работ по размещению, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования.
3. Подготовка рабочего места для безопасной работы.
4. Запрещенные действия при выполнении работ по монтажу, наладке, эксплуатации и ремонту средств технологического оснащения.
5. Требования к охране труда в аварийных ситуациях.
6. Последовательность оценки пожарного риска на производственном объекте.
7. Анализ пожарной опасности производственных объектов.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебным планом для студентов заочного отделения предусмотрено выполнение двух контрольных работ.

Задание по контрольной работе № 1 предусматривает ответ на два вопроса, что позволяет расширить теоретические знания об особенностях наладки, правилах эксплуатации и ремонте средств технологического оснащения автоматизированных машиностроительных производств. Положительная оценка «зачтено» выставляется в зависимости от полноты раскрытия вопроса и объема предоставленного материала в контрольной работе, а также степени его усвоения, которая выявляется при ее защите (умение использовать при ответе на вопросы научную терминологию, лингвистически и логически правильно отвечать на вопросы по проработанному материалу).

Типовые вопросы для выполнения контрольной работы приведены ниже:

1. Основная задача технической диагностики. Задачи технической диагностики и испытаний. ГОСТ Р ИСО 230-1-2010 Испытания станков.

2. Выявление основных параметров, характеризующих работу металлорежущего станка и определяющих надёжность работы в зависимости от типа станка. Функции автоматического измерения и контроля процессов: контрольно-измерительная подсистема, выполнение контрольно-измерительных функций, диагностическая подсистема ЧПУ.

3. Правила и контроль безопасного ведения работ на станках: нормы охраны труда, соблюдение и контроль охраны труда на рабочем месте, виды и периодичность проведения инструктажей, основы и применяемые технологии бережливого производства в металлообрабатывающей отрасли

4. Оперативные методы безразборного диагностирования общего технического состояния металлорежущего станка: вибрационный, спектрального анализа тока и другие.

5. Приборы и системы, применяемые для безразборного и разборного диагностирования технического состояния станков.

6. Приёмы проверки и регулировки основных узлов и единиц сборочного оборудования. Диагностирование контрольно-измерительных приборов и приборов защитной автоматики сборочного оборудования.

7. Выбор приборов для безразборного диагностирования состояния многоцелевых станков.

8. Планирование ресурсного обеспечения работ по наладке сборочного оборудования. Организация ресурсного обеспечения работ по наладке сборочного оборудования. Применение SCADA-систем для ресурсного обеспечения работ по наладке сборочного оборудования.

9. Наладка и подналадка металлорежущего и аддитивного оборудования: основные понятия и определения, общая методика наладки металлорежущих станков. Первоначальная наладка и текущая наладка (подналадка).

10. Типовые методы наладки металлорежущего оборудования: наладка по пробному проходу, наладка по пробным деталям, наладка по шаблону. Объёмы технического обслуживания и периодичность проведения наладочных работ металлорежущего оборудования.

11. Определение последовательности проведения наладочных и подналадочных работ сборочного оборудования.

12. Методы контроля качества выполненных работ по наладке и подналадке металлорежущего оборудования.

13. Виды ремонта металлорежущего и аддитивного оборудования: плановый (капитальный), внеплановый (текущий), система планово-предупредительных ремонтов. Документация по ремонту металлорежущего оборудования: виды, оформление, требования к построению, содержанию и изложению документов.

14. Структуры ремонтных циклов. Расчёт трудоёмкости ремонтных работ.

15. Виды и содержание технического обслуживания сборочного оборудования: регламентированное и нерегламентированное.

16. Методы контроля качества выполненных работ по наладке и подналадке металлорежущего оборудования.

17. Применение SCADA систем при контроле качества выполнения работ по наладке и подналадке.

18. Управление качеством технического обслуживания, наладки и подналадки: процесс управления качеством, параметры и факторы, влияющие на качество работ.

19. Применение SCADA-систем для контроля качества работ по техническому обслуживанию, наладке и подналадке сборочного оборудования.

20. Применение концепции бережливого производства при обслуживании сборочного оборудования.

21. Устройства местного контроля работы сборочного оборудования.

22. Определение вида и последовательности приёмочных испытаний после капитального ремонта многоцелевого станка.

23. Диагностирование динамических параметров металлорежущего станка (вибрации, жёсткость и т. д.) при обработке тестовых деталей. Оценка износа основных узлов станка, если невозможно определить визуально (разборная диагностика).

24. Диагностика электрической, электромеханической частей станка с ЧПУ. Диагностика состояния гидравлической и пневматической систем. Экспресс диагностика (определение одного или нескольких параметров работы станка).

25. Составление маршрутной технологии диагностирования состояния сборочного оборудования.

26. Определение основных диагностических параметров состояния сборочного оборудования.

27. Выполнение работ ремонтным персоналом предприятия и выполнение работ регламентированного технического обслуживания.

28. Капитальный ремонт на примере токарно-винторезного станка: порядок и перечень операций.

29. Составление графика и порядка проведения планово-предупредительных ремонтов металлорежущего оборудования

30. Виды и последовательность приёмочных испытаний после капитального и среднего ремонта металлорежущего станка: внешний осмотр, испытания на холостом ходу, испытания под нагрузкой и в работе, испытания на жёсткость и точность.

Задание по контрольной работе № 2 направлено на формирование навыков владения методикой расчета работ по ремонту и обслуживанию средств технологического оснащения автоматизированных машиностроительных производств и предусматривает решение двух задач. Положительная оценка «зачтено» выставляется при решении двух задач, если материальные расчёты составлены верно, получены правильные ответы, или получены неверные ответы из-за вычислительной ошибки, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения.

Задача 1. 18 слесарей, работающих попарно, обслуживают участок револьверных станков. Продолжительность ремонта 1 станка равна в среднем 12,5 смены. Для сужения фронта работ была произведена перестановка рабочих в бригаде. Ремонт каждого станка был поручен 3 слесарям. Продолжительность ремонта снизилась до 8,3 смены. В неделю 5 рабочих дней. Определить экономию времени в использовании оборудования от введения этого мероприятия.

Задача 2. Ремонтный цикл (9 лет) группы одномоделных фрезерных станков включает в себя, кроме капитального, два средних и ряд малых ремонтов и периодических осмотров. Межремонтные периоды – 1 год. Межосмотровые – 6 мес. Определить количество малых ремонтов и осмотров.

Задача 3. Определить количество малых ремонтов и осмотров аналитическим и графическим методами (таблица 3). При отсутствии длительности межремонтного цикла или межремонтного периода – определить их длительность.

Таблица 3 – Варианты индивидуальных заданий по задаче № 3

Вариант	Ремонтный цикл	Состав ремонтного цикла	Межремонтный период	Межосмотровый период
1	6 лет	Кроме капитального 1 средний, ряд малых ремонтов и периодические осмотры	9 мес.	3 мес.
2	4 года	Кроме капитального 1 средний, 2 малых ремонтов и ряд осмотров	–	4 мес.
3	–	Кроме капитального 2 средних, 6 малых ремонтов и ряд осмотров	12 мес.	1,5 мес.
4	10 лет	Кроме капитального 2 средних, 2 малых ремонта и ряд осмотров	2 года	1 год
5	12 лет	Кроме капитального 1 средний, 4 малых ремонта и ряд осмотров	2 года	1 год

Задача 4. Технологическое оборудование цеха состоит из 30 станков 18-й категории, 25 станков 12-й категории и 15 станков 10-й категории ремонтосложности. Ремонтный цикл (12 лет) содержит один капитальный, четыре малых и ряд средних ремонтов и периодических осмотров. Межремонтные периоды – 1,5 года, межосмотровые – 6 мес. Определить годовой плановый объем (нормо-ч) ремонтных работ.

Задача 5. На участке завода установлено оборудование, общая ремонтная сложность которого не более 800 ремонтных единиц (раб. ед.). Срок службы большинства станков не превышает 10 лет. Режим работы участка двухсменный. Продолжительность смены – 8 ч. Состав станочного парка участка: станок токарный, станок фрезерный, станок протяжный, станок круглошлифовальный, станок плоскошлифовальный. Средняя ремонтная сложность установленного на заводе оборудования – 11,3 раб. ед. Нормы простоя оборудования в ремонте установлены на 1 раб. ед. при работе ремонтной бригады в 2 смены и составляют: при малом ремонте – 0,14; при среднем – 0,33; при капитальном – 0,54 сут. Определить среднегодовой объем слесарных, станочных и прочих работ по ремонту и межремонтному обслуживанию оборудования завода. Рассчитать потребное количество металлорежущих станков в ремонтно-механическом цехе. Определить численность ремонтных рабочих для ремонта и межремонтного обслуживания оборудования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гальперин, Д. М. Технология монтажа, наладки и ремонта оборудования пищевых производств / Д. М. Гальперин, Г. В. Миловидов. – Москва: Агропромиздат, 1990. – 399 с.
2. ГОСТ Р ИСО 17359-2015. Контроль состояния и диагностика машин.
3. ГОСТ 18322-2016. Система технического обслуживания и ремонта техники.
4. Евсеев, А. В. Диагностика, монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования: учеб. пособие / А. В. Евсеев. – Тула: ТулГУ, 2022. – ISBN 978-5-7679-5048-5. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/264023> (дата обращения: 18.12.2024).
5. Монтаж технологического оборудования: учеб. пособие / В. А. Кожухов, Н. Ю. Кожухова, Ю. Д. Алашкевич, И. А. Воронин. – Красноярск: СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2022. – 88 с.
6. Кузнецов, П. Н. Лабораторный практикум по дисциплине «Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования»: учеб. пособие / П. Н. Кузнецов, М. М. Мишин. – Воронеж: Мичуринский ГАУ, 2008. – 152 с.
7. Парамонова, В. А. Монтаж, эксплуатация, диагностика и ремонт оборудования отрасли (механического, теплового). Практикум: учеб. пособие / В. А. Парамонова, В. Н. Кудрявцев. – Донецк: ДонНУЭТ имени Туган-Барановского, 2023. – 218 с.
8. Приказ Минтруда России от 27.11.2020 N 833н «Об утверждении Правил по охране труда при размещении, монтаже, техническом обслуживании и ремонте технологического оборудования» (Зарегистрировано в Минюсте России 11.12.2020 N 61413).
9. Руднев, С. Д. Монтаж, сервис, ремонт, диагностика оборудования: учеб. пособие / С. Д. Руднев, А. О. Рензяев. – Кемерово: КемГУ, 2017. – ISBN 979-5-89289-170-6. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/111863> (дата обращения: 18.12.2024).
10. Руднев, С. Д. Ремонт и монтаж технических систем: учеб. пособие / С. Д. Руднев, А. И. Крикун, В. В. Феоктистова. – Находка: Дальрыбвтуз, 2022. – ISBN 978-5-88871-763-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/388877> (дата обращения: 18.12.2024).
11. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 25.12.2023) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Локальный электронный методический материал

Дмитрий Борисович Подашев

НАЛАДКА, ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ СРЕДСТВ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОСНАЩЕНИЯ

Редактор С. Кондрашова
Корректор Т. Звада

Уч.-изд. л. 2,2. Печ. л. 2,0.

Издательство федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Калининградский государственный технический университет».
236022, Калининград, Советский проспект, 1