

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

И. С. Александров

РЕКОНСТРУКЦИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ И ПРЕДПРИЯТИЙ

Учебно-методическое пособие – локальный электронный методический материал по изучению дисциплины для студентов, обучающихся в магистратуре по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция»)

Калининград
2023

УДК 697.343

Рецензент

доктор технических наук, профессор кафедры строительства ФГБОУ ВО
«Калининградский государственный технический университет»

А.А. Герасимов

Александров, И. С.

Реконструкция систем теплоснабжения населенных мест и предприятий:
учеб.-методич. пособие – локальный электронный методический материал
по изучению дисциплины для студ. магистратуры по направлению подгот.
08.04.01 Строительство (профиль Теплогазоснабжение и вентиляция) /
И. С. Александров. – Калининград: ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 24 с.

Учебно-методическое пособие – локальный электронный методический
материал содержит методические материалы по изучению дисциплины, которые
включают тематический план занятий, методические указания по выполнению
студентами самостоятельной работы, вопросы для самоконтроля по темам,
оценочные средства и критерии оценивания.

Табл. 1, список лит. – 9 наименований

Локальный электронный методический материал. Учебно-методическое
пособие. Рекомендовано к использованию в учебном процессе методической
комиссией института морских технологий, энергетики и строительства
31.05.2023 г., протокол № 09

УДК 697.343

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Калининградский государственный
технический университет», 2023 г.
© Александров И.С., 2023 г.

Содержание

Введение	4
1. Тематический план занятий	8
2. Методические указания по выполнению самостоятельной работы студентов.....	21
Список рекомендуемой литературы.....	22
Приложение А. Пример оформления титульного листа контрольной работы.....	23

Введение

Дисциплина *Реконструкция систем теплоснабжения населенных мест и предприятий* входит в состав основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 08.04.01 Строительство.

Целью дисциплины является формирование у студентов знаний в области реконструкции и эксплуатации систем централизованного теплоснабжения.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: традиционные, современные и перспективные технологии строительных и реконструктивных работ на системах теплоснабжения; методы проектирования и мониторинга систем теплоснабжения, их конструктивных элементов.

Уметь: обосновывать расчетом необходимость реконструкции; организовывать и руководить строительными и реконструктивными работами; проводить контроль качества выполнения работ; обеспечивать обоснованный расход ресурсов всех видов (трудовых, материальных и технических); рассчитывать прямые затраты и сметную стоимость общестроительных, ремонтных и реконструктивных работ; предусматривать в проектах производства работ (ППР) и осуществлять на практике мероприятия по предотвращению производственного травматизма и аварий.

Владеть: навыками проектирования систем теплоснабжения и проектов производства работ (ППР), разрабатываемых до начала выполнения строительных либо реконструктивных работ; программно-вычислительным комплексом и системой автоматизированного проектирования

Дисциплина опирается на компетенции, знания, умения и навыки студентов, полученные при изучении дисциплин *Теплоснабжение* и *Теплогенерирующие установки*.

Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- задания и вопросы для практических занятий;
- контрольная работа (для студентов заочной формы обучения);
- тестовые задания по дисциплине.

В соответствии с учебным планом по дисциплине *Реконструкция систем теплоснабжения населенных мест и предприятий* предусмотрены практические работы. На выполнение некоторых практических работ необходимо затратить более одного академического часа.

Перед началом выполнения практической работы обучающиеся изучают задание и после методических указаний преподавателя приступают к его выполнению. Защита работы проводится либо на очередном практическом

занятия, либо в часы индивидуальных или групповых консультаций преподавателя. Обучающийся, защитивший работу с ответами на вопросы, получает оценку «зачтено» за данную практическую работу.

Задание для выполнения контрольной работы (для студентов заочной формы обучения) обучающиеся получают в начале семестра. Контрольная работа необходима для овладения навыками инженерных расчетов, выполняемых при реконструкции и эксплуатации систем централизованного теплоснабжения.

Контрольная работа включает в себя пять заданий по темам:

Тема задания 1. Определить по нормируемой плотности теплового потока толщину тепловой изоляции для двухтрубной тепловой сети.

Цель задания: освоить методику расчета толщины тепловой изоляции для реконструируемой тепловой сети.

Тема задания 2. Определить размеры П-образного компенсатора и его реакцию для участка трубопровода.

Цель задания: освоить методику расчета и замены компенсирующего устройства при реконструкции участка теплосети.

Тема задания 3. Определить диаметры спускных устройств (воздушников и спускников) для участка трубопровода.

Цель задания: освоить методику расчета и выбора спускных устройств при изменении диаметра реконструируемого участка теплосети.

Тема задания 4. Определить диаметр горловины элеватора и диаметр сопла исходя из условия использования необходимого располагаемого напора.

Цель задания: освоить методику расчета смесительного устройства при реконструкции теплового пункта.

Тема задания 5. Для закрытой системы теплоснабжения работающей при повышенном графике регулирования подобрать сетевые и подпиточные насосы.

Цель задания: освоить методику выбора и замены насосного оборудования системы теплоснабжения при изменении условий эксплуатации.

Выполненная и оформленная контрольная работа сдается преподавателю на проверку до начала проведения промежуточной аттестации. Образец оформления титульного листа контрольной работы приведен в приложении А. В случае, если работа имеет недостатки, она отправляется на доработку; при отсутствии замечаний к выполненной контрольной работе - допускается к защите. Защита контрольной работы проводится в период экзаменационной сессии. Результаты защиты контрольной работы оцениваются «зачтено» или «не зачтено» (таблица 1).

Тестовые задания по дисциплине используются для текущего контроля освоения дисциплины. Тестирование студентов проводится на практических занятиях. Каждый вариант теста включает в себя 15 вопросов, на каждый из

которых приведены три-четыре варианта ответа, в том числе один правильный. Оценивание осуществляется по следующим критериям: «зачтено» – 50-100 % правильных ответов на заданные вопросы; «не зачтено» – менее 50 % правильных ответов.

Промежуточная аттестация по дисциплине *Реконструкция систем теплоснабжения населенных мест и предприятий* проводится в форме зачета.

Критерии выставления дифференцированного зачета представлены в таблице 1.

Условия допуска к зачету для студентов:

1. Выполненные и защищенные в полном объеме практические работы, предусмотренные программой.
2. Выполненная и защищённая контрольная работа (для студентов заочной формы обучения).
3. Выполненный на оценку «зачтено» тест.

Порядок и правила выставления зачета по дисциплине преподаватель сообщает обучающимся в начале учебного семестра.

Таблица 1 – Система и критерии оценивания

Система оценок Критерий	«не зачтено»		«зачтено»	
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может 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
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
Осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные данные	В состоянии осуществлять систематический и корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
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

Тематический план занятий

Тема 1. Организация ремонтных работ систем теплоснабжения

Ключевые вопросы темы

1. Принципы организации системы планово-предупредительных ремонтов теплотехнического оборудования.
2. Организация проведения ремонтных работ.
3. Ремонтные службы предприятий, специализированные ремонтные организации.
4. Разработка графиков ремонтов. Периодичность и нормы простоя теплотехнического оборудования в ремонте.
5. Планирование объемов работ при различных видах ремонта, типовые объемы работ.
6. Руководящие и нормативные документы, регламентирующие организацию и проведение ремонтных работ.
7. Технология производства наладочных работ, испытаний теплотехнического оборудования и тепловых сетей при приемке оборудования из ремонта.
8. Оценка качества ремонта теплотехнического оборудования и выполненных ремонтных работ. Отчетная документация по ремонту.

Предусмотрены занятия лекционного (лекции) и семинарского (практические) типов.

Тема практической работы 1. Разработать график ремонтных работ по замене теплообменника в тепловом пункте жилого дома.

Цель работы: Получение навыков в разработке графиков ремонтов.

Рекомендуемая литература: [1, 5, 9].

Методические указания:

Успешное выполнение ремонта зависит от того, насколько правильно он организован. Организовать работы – это значит: разработать технологию всех операций наиболее совершенными методами и в рациональной

последовательности для выполнения работ каждым рабочим; подготовить рабочие места и распределить ремонтников по видам работ; обеспечить их нормативно-технической документацией; обеспечить их инструментом, ремонтными и такелажными приспособлениями, запчастями, материалами, измерительными приборами, осуществить мероприятия по ТБ ПТБ, проинструктировать по выполнению ответственных операций и т.д.

На основании планово-предупредительного ремонта (ППР) устанавливаются вид и периодичность ремонта. В каждом цехе должна быть разработана система ППР, по графику, утвержденному главным инженером. Кроме текущего и капитального ремонтов, должны осуществляться текущий уход и надзор за оборудованием, которые осуществляют работники эксплуатационных смен. Они позволяют выявить дефекты сразу после их появления. Увеличивается межремонтный период, исключаются внеплановые остановки, оборудование работает более экономично.

Планирование. Годовой план составляется за 6-8 месяцев до начала ремонта, не позднее чем за 4 месяца до начала года, одновременно составляют заявки на запчасти, оборудование и материалы. Месячные графики ремонтов утверждаются районным управлением до 25 числа предыдущего месяца.

Организационные формы ремонта: *Хозяйственная* – ремонт силами цехового персонала, персонал загружается неравномерно в течение года. *Централизованная* – ремонтный персонал объединен в одно производственно-ремонтное предприятие, имеет свои цеха, оборудование. *Смешанная*.

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Какие организационные мероприятия необходимо выполнить перед выводом оборудования в ремонт?
2. Перечислите и кратко охарактеризуйте виды ремонтов.
3. В чем состоят задачи диагностики состояния теплотехнического оборудования?
4. Перечислите руководящие и нормативные документы, регламентирующие организацию и проведения ремонтных работ.

5. Каковы типовые объемы работ при ремонте котла?

Тема 2. Оборудование, инструмент и средства механизации работ по реконструкции и ремонту систем теплоснабжения

Ключевые вопросы темы

1. Классификация, основные характеристики и область применения ремонтного оборудования, средств механизации.
2. Требования нормативно-технической документации к техническим средствам механизации ремонтных работ, условиям их хранения, проверки технического состояния (входного контроля), правилам использования.
3. Правила и условия выбора по справочной литературе оборудования, инструментов и средств механизации в зависимости от характера выполняемой ремонтной работы.
4. Последовательность и объем ремонтных работ в зависимости от характера дефектов.

Предусмотрены занятия лекционного (лекции) и семинарского (практические) типов.

Тема практической работы 2. Изучение инструмента и средств механизации ремонтных работ. Расчет и выбор строп по весу поднимаемого груза.

Цель работы: Получение навыков в правильном выборе инструмента средств механизации при проведении работ по реконструкции и ремонту теплотехнического оборудования.

Рекомендуемая литература: [3, 5, 9].

Методические указания:

Подъемно-транспортные работы относятся к наиболее трудоемким при ремонте. Средства механизации делятся на стационарные и передвижные.

Стационарные – мостовые электрокраны, грузопассажирские лифты, подъемники материалов, краны-укосины, электротали (тельферы) и кошки, установленные на постоянные монорельсы и т.д.

Мостовые электрокраны – служат для горизонтальных и вертикальных перемещений в зоне действия крана. Освидетельствование 1 раз в три года.

Подъемники материалов – (шахтные) для вертикальных перемещений (стоечные и мачтовые), в основном для обмуровочных работ.

Краны-укосины – для вертикальных перемещений зацеплением, устанавливаются вне зон обслуживания стационарных средств.

Тельферы – для перемещения материалов в горизонтальной плоскости в зоне монорельса.

Средства передвижной механизации: автомашины, автокраны, автопогрузчики, электрокары и др., тележки, прицепы, контейнеры, тара, такелаж (канаты, стропы, блоки, полиспасты, лебедки).

Канаты – используются стальные, из нескольких свивок, могут быть с волокнистым сердечником, пропитанным маслом.

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Опишите конструкцию, принцип работы, область применения мостовых электрокранов.
2. Опишите конструкцию, принцип работы, область применения тельферов.
3. Какие требования предъявляются к техническим средствам механизации, условиям их хранения, проверке технического состояния?
4. Какой механизированный инструмент используется для слесарных работ?
5. Каковы общие требования к механизации подъемно-транспортных работ в теплосиловых цехах?
6. Виды канатов, используемых при проведении такелажных работ.

Тема 3. Ремонт котельных установок

Ключевые вопросы темы

1. Вывод котлов в ремонт. Типовой объем работ при капитальном ремонте котлов.
2. Техническая документация на ремонт котла. Способы дефектации основных узлов котлов.
3. Последовательность и объем ремонтных работ в зависимости от характера дефектов.
4. Ремонт поверхностей нагрева пароводяного тракта котла: виды повреждений и дефектов; проверка состояния поверхности нагрева; ремонт поверхности нагрева без демонтажа; демонтаж и изготовление элементов поверхности нагрева; особенности ремонта гладкотрубных экранов, змеевиковых и газоплотных поверхностей нагрева.
5. Контроль качества ремонта. Документация на ремонт поверхностей нагрева. Ремонт барабанов паровых котлов. Ремонт топочных устройств котлов. Котлоочистные работы. Ремонт воздухоподогревателей и золоуловителей котлов. Ремонт тепловой изоляции и обмуровки котлов.
6. Ремонт трубопроводов и арматуры котельной установки. Составление документации по ремонту котлов.

Предусмотрены занятия лекционного (лекции) и семинарского (практические) типов.

Тема практической работы 3. Составление документации по ремонту котлов.

Цель работы: Получение навыков в составлении и работе с документацией по ремонту котлов.

Рекомендуемая литература: [4, 5, 7].

Методические указания:

Вывод котла в ремонт. Отключение от паровой магистрали, снижение давления, охлаждение всех устройств котла выполняет дежурный эксплуатационный персонал; перед этим проводит осмотр всех узлов для уточнения объема ремонтных работ.

Устанавливают заглушки на паропроводах. Удаляют скопления шлака, устанавливают необходимые леса в топке и газоходах для осмотра, разбирают участки обмуровки, торкета и тепловой изоляции у элементов, плотность которых должна быть проверена. Проводят гидравлическое испытание на рабочее давление водой с $t=30-50^{\circ}\text{C}$ для выявления всех неплотностей. Удаление воздуха происходит через воздушные краны. При обнаружении подтеков, струй, брызг и капель определяются места неплотностей.

Устанавливают заглушки, отключают газ, мазут, воздух. Передают котел для ремонта. Его осматривают, измеряют диаметры труб, проверяют ползучесть металла. Осмотр проводят внутренний и наружный до очистки от отложений и после силами ремонтного персонала с представителями котельного и химического цехов. Результаты фиксируют в акте.

Техническая документация. В котельной должна вестись необходимая техническая документация. Каждый котел, пароперегреватель, экономайзер имеет технический паспорт установленной формы. В паспорте указываются сведения: о местонахождении котла; об установленной арматуре; о замене и ремонте основных элементов котла (документы, подтверждающие качество вновь установленных, взамен изношенных элементов котла, качество применяемых при ремонте материалов, электродов, а также сварки, должны храниться наравне с паспортом); об основных частях котла; запись результатов освидетельствования и др.

Кроме этого в котельной должен быть сменный (вахтенный) журнал котельной, установленной администрацией формы для записей результатов проверки котлов и вспомогательного оборудования, водоуказательных приборов, сигнализаторов предельных уровней воды, манометров,

предохранительных клапанов, питательных приборов, средств автоматики и регулирования, времени и продолжительности продувки котлов, а также других данных.

В журнале записывают распоряжения начальника котельной или лица, его заменяющего, о растопке или остановке котла. Записи в журнале ежедневно проверяются лицом, ответственным за безопасную эксплуатацию котлов. В ремонтный журнал котла вносят сведения о выполненных всех ремонтных работах.

В журнал по водоподготовке записывают результаты анализов воды и операции по обслуживанию оборудования водоподготовки. При остановке котла для очистки внутренних поверхностей нагрева должны быть записаны вид и толщина накипи и шлама, наличие коррозии, а также признаки неплотностей (парение, наружные наросты солей) в заклепочных и вальцовочных соединениях. Должны вестись аккуратно журналы: контрольных проверок манометров, предохранительных клапанов; регистрации заливки; испытания и установок контрольных легкоплавких пробок; проверки автоматики безопасности; противоаварийных тренировок; работы ГРУ (ГРП); регистрации инструктажа персонала; регистрации и выдачи нарядов-допусков.

Помимо журналов должны иметься: выписки из приказа о назначении ответственного за газовое хозяйство (если котлы работают на газе) и за безопасную эксплуатацию котлов; список и график работы машинистов;

график проверки работы машинистов в ночные и вечерние смены, в выходные и праздничные дни; протокол заседания комиссии по проверке знаний персонала; протокол заседания квалификационной комиссии; график профилактических осмотров и ремонтов оборудования.

Формы документации применительно к местным условиям эксплуатации котельных, конструкции котлов, видов топлива, автоматизации управления котлов могут быть изменены или дополнены.

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Как осуществляется вывод котла в ремонт, какие предварительные испытания при этом проводятся и чьими силами?
2. Какие типовые повреждения поверхностей нагрева котла, каковы причины их появления и каковы методы их устранения?
3. Как осуществляется ремонт обмуровки котла?
4. Опишите повреждения поверхностей нагрева котла от золотого износа. Какие трубы более ему подвержены?
5. Какие основные технические требования должны соблюдаться при замене трубных элементов котла?
6. Какие виды сварки рекомендуется применять при ремонте трубных элементов котла?
7. Опишите порядок гидравлических испытаний котла перед его выводом в ремонт.
8. Как заполняется ремонтный формуляр котла? Приведите пример.
9. На состояние каких элементов пароводяного тракта котла необходимо обращать особое внимание при осмотре до начала проведения ремонтных работ?
10. Какие работы должны быть выполнены для обеспечения безопасности работ перед выводом парогенератора в ремонт?

Тема 4. Ремонт вращающихся механизмов

Ключевые вопросы темы

1. Виды повреждений и дефектов вращающихся механизмов и узлов. Способы дефектации.
2. Общие технические требования на ремонт вращающихся механизмов. Организация ремонтных работ.
3. Документация на ремонт вращающихся механизмов: дефектные ведомости, ремонтные формуляры.

4. Технология ремонта различных узлов вращающихся механизмов.
5. Ремонт сборочных единиц: ремонт опор с подшипниками качения; ремонт опор с подшипниками скольжения; ремонт зубчатых зацеплений; ремонт соединительных муфт.
6. Центровка, динамическая и статическая балансировка вращающихся механизмов. Ремонт корпусов, рабочих колес, направляющих аппаратов тягодутьевых машин (дымососов и вентиляторов).

Предусмотрены занятия лекционного (лекции) и семинарского (практические) типов.

Тема практической работы 4. Расчет перемещений подшипников при центровке по известным значениям зазоров в полумуфтах.

Цель работы: Получение навыков в расчете перемещений подшипников при центровке.

Рекомендуемая литература: [1, 3, 6].

Методические указания:

Ремонт тягодутьевых машин. Осмотр. Перед выводом в ремонт дымососов, дутьевых и мельничных вентиляторов проверяют вибрацию подшипников и состояние узлов агрегата. Проверяют температуру нагрева подшипников, равномерность вращения смазочных колец подшипников, утечки масла, отсутствие задеваний, исправность шиберов, заслонок и направляющего аппарата, плавность их регулировки.

Дутьевые вентиляторы изнашиваются меньше, чем дымососы, так как рабочая среда имеет ниже температуру и не загрязнена абразивными частицами.

При большом объеме ремонта разбирают агрегат, разбирают ротор: снимают полумуфту, подшипники качения и рабочее колесо.

Ремонт вала. Осматривают для выявления трещин и задиров. Проверяют конусность, овальность, степень износа посадочных мест, прогиб вала

индикатором, микрометром или скобой. Овальность и конусность устраняют на токарном или шлифовальном станке. Прогиб устраняют механически или местным нагревом.

Ремонт рабочего колеса. Шаблонem проверяют профиль лопаток, прочность приварки накладок, креплений лопаток к дискам, отсутствие трещин. Лопатки с дефектами заменяют. Лопатки дымососов наплавляют электродами в несколько слоев. При замене лопаток их устанавливают по весу, чтобы не было небаланса. Лопатки приваривают напротив друг друга.

У собранного ротора проверяют биение.

Ремонт кожуха. Проверяют износ брони, повреждений в корпусе, плотность закрытия крышек, износ уплотнений. Все дефекты устраняют. При необходимости старую броню заменяют.

После ремонта ТДМ собирают. Устанавливают корпуса подшипников, укладывают нижние вкладыши, ротор, его выверяют по размерам чертежа, собирают и выверяют подшипники, убеждаются в легкости вращения и отсутствии задеваний. Устанавливают крышку кожуха, направляющие аппараты. Собирают систему смазки и охлаждения подшипников, центруют электродвигатель. Устанавливают ограждения.

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Как осуществляются центровка, балансировка вращающихся элементов?
2. Какие дефекты устраняются при ремонте дымососа?
3. Как осуществляется ремонт молотковых мельниц?
4. Как осуществляется центровка валов?
5. Опишите технологию замены нагревательных пластин набивки роторов регенеративных подогревателей.
6. Опишите причины повреждений регенеративного воздухоподогревателя, как осуществляется его стояночная очистка?
7. Как осуществляется центровка вращающихся механизмов котельного агрегата?

8. Что такое статическая неуравновешенность роторов и как осуществляется статическая балансировка?
9. Опишите основные неисправности и технологию капитального ремонта вентилятора.
10. Опишите основные неисправности и технологию ремонта центробежных насосов.

Тема 5. Реконструкция и ремонт тепловых сетей и теплопотребляющего оборудования

Ключевые вопросы темы

1. Виды повреждений и дефектов тепловых сетей. Способы дефектации.
2. Диагностика состояния тепловых сетей.
3. Технология ремонта различных узлов тепловых сетей: трубопроводов, арматуры, компенсаторов, опор, тепловой изоляции, строительных конструкций.
4. Приемка тепловых сетей из ремонта. Оценка качества ремонта.
5. Ремонт теплопотребляющего оборудования.
6. Требования нормативно-технической документации к организации и проведению ремонтных работ в тепловых сетях.
7. Технические условия на ремонт тепловых сетей. Техническая документация по ремонту.

Тема практической работы 5. Проведение ревизии арматуры различных типов.

Цель работы: Получение навыков в проведении ревизии оборудования.

Рекомендуемая литература: [1, 8, 9].

Методические указания:

В процессе эксплуатации тепловых сетей и теплопотребляющего оборудования арматура подвергается износу из-за трения при вращении отдельных деталей, а также из-за воздействия на нее солей, содержащихся в питательной воде. Арматуру ремонтируют на месте установки, в мастерских предприятия, а также на ремонтных заводах.

В целях ускорения ремонта следует иметь комплекс запасной арматуры для того, чтобы во время ремонта котла заменить ее, а снятую арматуру отремонтировать в мастерской.

Перед капитальным ремонтом необходимо заранее подготовить резервную арматуру, а также проверить исправность приспособлений для отрезки арматуры, разделки фасок, центровки стыков, притирки и для проведения гидравлического испытания.

До начала ремонта арматуры производят ее осмотр и выполняют разметку к снятию или ремонту на месте.

При разборке арматуры производят очистку с последующей промывкой всех ее деталей. При дефектации арматуры производят обмер рабочих поверхностей с целью установления износа и определения пригодности деталей к дальнейшей работе, проверку зазоров между сопрягаемыми деталями в основных сборочных единицах арматуры.

Размеры, допуски и шероховатость поверхностей деталей арматуры после восстановления или изготовления должны соответствовать указаниям в чертежах и технической документации на ремонт.

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Опишите технологию ремонта арматуры тепловых сетей.
2. Как осуществляется приемка тепловых сетей после ремонта?
3. Виды повреждений и дефектов тепловых сетей.
4. Опишите технологию ремонта сальниковых компенсаторов тепловой сети.
5. Как проводится диагностика состояния тепловых сетей?
6. Опишите технические условия на ремонт тепловых сетей.

7. Опишите технологию ремонта тепловой изоляции тепловых сетей.
8. Опишите технологию ремонта строительных конструкций тепловых сетей.
9. Как осуществляется ремонт теплопотребляющего оборудования?
10. Опишите техническую документацию по ремонту тепловых сетей.
11. Опишите ремонт пароохладителей и паропаровых теплообменников.

2. Методические указания по выполнению самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов является обязательной частью образовательного процесса. Наряду с изучением лекционного материала необходимо самостоятельно более подробно рассмотреть указанные в данном пособии темы. Подготовка к практическим занятиям заключается в изучении теоретического материала с использованием учебно-методических пособий, нормативной документации в области теплоснабжения. Только после этого можно приступать к выполнению практических заданий работ.

После проработки теоретического материала, выполнения практической работы нужно ответить на вопросы для самоконтроля. Ответы должны быть развернутыми, опираться на данные из нормативной документации, дополнительной литературы, материалов исследований и своего опыта.

Необходимо отметить, что при обучении на заочной форме большее количество часов отведено учебным планом на самостоятельное изучение материала.

При освоении данной дисциплины студент должен выполнить контрольную работу (для студентов заочной формы обучения), пройти тестирование.

При выполнении контрольной работы следует придерживаться следующих правил:

- условия задач должны полностью соответствовать варианту;
- решение задачи необходимо сопровождать пояснениями и подробными вычислениями.

Контрольную работу рекомендуется начинать выполнять сразу после прослушивания необходимого теоретического материала на лекциях

Тестирование проводится на практических занятиях, каждый вариант теста включает в себя 15 вопросов.

Список рекомендуемой литературы

1. Боровков, В.М. Ремонт теплотехнического оборудования и тепловых сетей [Текст] / А.А. Калютик, В.В. Сергеев. - Москва: ОИО Академия, 2011. - 206 с. с ил.;
2. Боровков, В.М. Изготовление и монтаж технологических трубопроводов [Текст] / А.А. Калютик. - Москва: ОИО Академия, 2007. – 182 с.
3. Эстеркин Р.И. Эксплуатация, ремонт, наладка и испытания теплотехнического оборудования / Р.И. Эстеркин. – Санкт-Петербург: Энергоатомиздат, 1991.
4. Галкин, В.И. Эксплуатация и ремонт котельных установок / В.И. Галкин, В.Е. Куликов. – Москва: Энергоатомиздат, 1983.
5. Правила организации технического обслуживания и ремонта оборудования, зданий и сооружений электростанций и сетей. РДПр 34-38-030-2 – Москва: ЦКБ.
6. Ахтырский, А.А. Ремонт теплотехнического оборудования: Справочник. – А.А. Ахтырский. – Москва: Стройиздат, 1987.
7. Справочник по ремонту котлов и вспомогательного котельного оборудования. Под общей ред. В.Н. Шастина. – Москва: Энергоиздат, 1981.
8. Переверзев, В.А. Справочник мастера тепловых сетей / В.А. Переверзев, В.В. Шумов. - Ленинград: Энергия, 1980.
9. Профессиональная справочная система Техэксперт <http://техэксперт.рус/>

Приложение А. Пример оформления титульного листа контрольной работы

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

по дисциплине «Реконструкция систем теплоснабжения населенных мест и предприятий»
Вариант номер__

Работу проверил:
должность (звание),
ученая степень

_____ Фамилия И.О.

(подпись)

«__» _____ 202__ г.

Работу выполнил:

студент гр. _____

_____ Фамилия И.О.

(подпись)

«__» _____ 202__ г.

Локальный электронный методический материал

Игорь Станиславович Александров

РЕКОНСТРУКЦИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ И ПРЕДПРИЯТИЙ

Редактор И. Голубева

Уч.-изд. л. 1,4. Печ. л. 1,4

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