

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ А.А. ЕЖЕВСКОГО»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для выполнения практических и контрольных работ по дисциплине «Монтаж энергетического оборудования» студентами очной / заочной формы обучения по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (квалификация (степень) «бакалавр»), профиль: «Энергообеспечение предприятий»

УДК 621.31.002.72(072)
М 545

Рекомендовано к печати методической комиссией энергетического факультета Иркутского государственного аграрного университета имени А.А. Ежевского (протокол № 5 от 19.01.2021 г.)

Составитель: Федотов В.А.

Рецензент: к.т.н. доцент Логинов А.Ю.

Методические указания для выполнения практических и контрольных работ по дисциплине «Монтаж энергетического оборудования» студентами очной / заочной формы обучения по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (квалификация (степень) «бакалавр»), профиль: «Энергообеспечение предприятий» / Иркут. гос. аграр. ун-т им. А. А. Ежевского ; сост. В. А. Федотов. – Молодежный : Изд-во ИрГАУ, 2021. – 18 с. – Текст : электронный.

Методические указания составлены в помощь студенту энергетического факультета направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника для изучения и выполнения контрольной работы по дисциплине «Монтаж энергетического оборудования». В работе приведены содержание и требования к написанию работы, теоретические вопросы, приведён список литературы. Контрольная работа должна быть выполненная в форме реферата.

Методические указания могут быть использованы при реализации образовательных программ с использованием электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

© Федотов В.А., 2021
© Иркутский ГАУ им. А. А. Ежевского, 2021

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель и задачи курса

Цель освоения дисциплины:

- состоит в формировании у студентов знаний в области технологии монтажа основного и вспомогательного оборудования на действующих энергетических предприятиях.

Основные задачи освоения дисциплины:

- познакомить обучающихся с основными технологическими процессами монтажа энергетического оборудования, последовательности и приемов их монтажа;

- дать информацию о материалах и механизмах, применяемых при производстве монтажных энергетического оборудования;

- научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при разработке проектов строительства и производства работ, планов организации ремонтов энергетического оборудования.

1.2 Программа дисциплины, методические указания и задания по выполнению контрольной работы

Ведение

Предмет изучения, задачи и методы монтажа энергетического оборудования. Актуальные вопросы по монтажу ЭО. Номенклатурные требования по выполнению монтажных работ.

Монтаж энергетического оборудования

Организация монтажа энергооборудования. Монтаж линий электропередач. Монтаж энергосилового оборудования. Монтаж вспомогательного оборудования.

Эксплуатация энергооборудования после монтажа

Эксплуатация линий электропередач. Эксплуатация энергосилового оборудования. Эксплуатация вспомогательного оборудования. Тепловизионный контроль энергооборудования.

Улучшение выполнения монтажных работ энергооборудования

Формирование графика выполнения работ с учётом воздействия внешних факторов. Применение современных инструментов и способов монтажа узлов энергооборудования. Охрана труда.

1.3 Рекомендуемая литература

Основная литература:

1. Грунтович Н.В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования [Текст]: учеб. пособие для вузов / Н. В. Грунтович. – Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2013. – 270 с.
2. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации [Текст]: учеб. для вузов / А.П. Коломиец [и др.]. – М.: КолосС, 2007. – 351 с.

3. Полуянович, Н.К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий [Электронный ресурс] / Н. К. Полуянович. – Электрон. текстовые дан. – Москва: Лань, 2012. – 400 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2767.
4. Алтухов И.В. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации [Текст]: учеб. пособие для вузов: в 2 кн.: рек. УМО / И. В. Алтухов, А. Д. Епифанов, А. Г. Черных; Иркут. гос. с.-х. акад. – 2-е изд., испр. и доп. – Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2012. – Кн. 1. – 207 с.
5. Алтухов И.В. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации [Текст]: учеб. пособие для вузов: в 2 кн.: рек. УМО / И. В. Алтухов, А. Д. Епифанов, А. Г. Черных; Иркут. гос. с.-х. акад. – 2-е изд., испр. и доп. – Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2012. – Кн. 2. – 235 с.
6. Алтухов И.В. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов вузов: рек. УМО. Кн. 1; Кн. 2 / И. В. Алтухов, А. Д. Епифанов, А. Г. Черных; Иркут. гос. с.-х. акад. – 2-е изд., испр. и доп. – Электрон. текстовые дан. и прогр. – Иркутск: ИрГСХА, 2012. – 1 эл. опт. диск (CD-ROM).

Дополнительная литература:

1. Костин В.Н. Монтаж, эксплуатация оборудования и систем электроснабжения [Текст]: учеб. пособие для вузов / В.Н. Костин, Н.П. Коренев, А.Г. Черных; Ангар. гос. техн. акад. – Ангарск: АГТА, 2005. – 202 с.
2. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного и бытового электрооборудования [Текст]: практ. пособие для электромонтера / сост. Е.М. Костенко. – М.: ЭНАС, 2005. – 321 с.
3. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации [Электронный ресурс]: учеб. пособие: (словарь-справочник: термины и определения) / Иркут. гос. аграр. ун-т им. А. А. Ежевского; сост.: А. Д. Епифанов, С. В. Подъячих. – Электрон. текстовые дан. – Иркутск: Изд-во ИрГАУ, 2019. – 81 с.
4. Володин Г.И. Монтаж и эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования: учебное пособие / Г.И. Володин. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 212 с. – ISBN 978-5-8114-3937-9. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/121464>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

Интернет, необходимых для освоения дисциплины:

1. Техническая библиотека - <http://techlibrary.ru/>
2. Крупнейшая библиотека нормативно-технической литературы. Портал ТехЛит.ру – <http://www.tehlit.ru/>
3. Большая техническая библиотека – <http://teplokot.ru/>

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЁТУ

Студентам необходимо, самостоятельно, изучить литературу, предложенную выше.

2.1 Темы лекций:

1. Структура эксплуатационного обслуживания электроустановок;
2. Система планово-предупредительного технического обслуживания и ремонта (ППТОР);
3. Ремонт электрических сетей;
4. Ремонт электрооборудования и установок;
5. Ремонт электрических машин;
6. Испытание электроустановок;
7. Основные правила техники безопасности;
8. Экономические расчёты монтажных работ электроустановок;
9. Основы технологии ремонта оборудования;
10. Методы ремонта деталей промышленного оборудования;
11. Методы ремонта механизмов, узлов и деталей. Сборка машин;
12. Технологические процессы ремонта оборудования;
13. Монтаж промышленного оборудования;
14. Испытание энергоустановок;
15. Основные правила техники безопасности;
16. Экономические расчёты монтажных работ энергоустановок.

2.2 Общие указания по выполнению поверочного задания для студентов очной обучения.

Для выполнения задания студенту необходимо подготовить реферат. Полный перечень этих вопросов приводится ниже, а порядок их выбора следующий.

Тема реферата выбирается путем суммы последних трёх цифр шифра студента.

Пример, шифр студента 654. Тогда число 15, есть номер темы реферата. В случае выпадения одинаковых сумм, то один из студентов выбирает выше стоящую тему, таким образом, чтобы ни с кем не пересекаться по номерам тем.

Контрольное задание должно, оформлено в соответствии ГОСТ 7.32 – 2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления» и ГОСТ 7.1 – 2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание», ответы на вопросы должны, представлены развёрнутом виде. Небрежно выполненная работа - не рецензируется.

Перечень тем рефератов:

1. Котлы и их составные части.
2. Основные показатели прямоточных котлов.
3. Основные показатели барабанных котлов.
4. Технологии монтажа котлов с опорными каркасами.
5. Особенности технологии монтажа прямоточных подвесных котлов.

6. Монтаж каркасов паровых котлов.
7. Монтаж барабанов и выносных циклонов котлов.
8. Монтаж трубных поверхностей нагрева, работающих под давлением.
9. Монтаж водогрейных котлов.
10. Монтаж горелок и устройств шлакоудаления.
11. Монтаж аппаратов и установок для очистки труб.
12. Монтаж приборов и предохранительных клапанов котла.
13. Монтаж регенеративных воздухоподогревателей.
14. Монтаж трубчатых воздухоподогревателей.
15. Подготовка тягодутьевых машин к монтажу.
16. Монтаж осевых дымососов и вентиляторов.
17. Монтаж газоздухопроводов.
18. Монтаж оборудования пылеприготовления и золоулавливания.
19. Подготовка к монтажу статора и ротора.
20. Установка статора и ротора генератора.
21. Монтаж конденсаторов.
22. Монтаж маслосистемы.
23. Монтаж деаэраторов, теплообменников и испарителей.
24. Поставка насосов. Приемка и подливка фундаментов электродвигателей и насосов. Подготовка насосов к обкатке. Ревизия насосов.
25. Нормативные требования по трубопроводам. Компенсаторы и их монтаж
26. Оборудование химводоочистки и компоновка.
27. Монтаж оборудования химводоочистки.
28. Оборудование для топливоснабжения.
29. Монтаж оборудования топливного склада и топливоподдачи.
30. Технология сварки металлоконструкций и труб.
31. Опробование тягодутьевых машин, мельниц, питателей и систем очистки поверхностей.
32. Проверка котельной установки на газовую плотность.
33. Пуск водогрейных котлов после монтажа.
34. Пуск насосов.
35. Приемка оборудования в эксплуатацию.
36. Монтаж осветительных установок.
37. Монтаж электропроводок.
38. Автоматические выключатели. Предохранители.
39. Монтаж и схемы включения магнитных пускателей.
40. Монтаж трансформаторных подстанций.
41. Технология монтажа воздушных линий электропередач
42. Технология монтажа защитного зануления и заземления.
43. Монтаж коммутационных аппаратов, распределительных устройств и вторичных цепей в электроустановках напряжением до 1000 В.
44. Устройство защитного отключения.

2.3 Общие указания по выполнению контрольной работы для студентов заочного обучения.

Для выполнения контрольного задания студенту необходимо ответить на пять вопросов, которые построены таким образом, чтобы охватить все основные разделы курса. Полный перечень этих вопросов приводится ниже, а порядок их выбора следующий.

Первый вопрос выбирается из первого десятка перечня, причем номер вопроса соответствует последней цифре шифра студента. Второй вопрос выбирается из второго десятка, причем номер вопроса определяется прибавлением числа 10 к предпоследней цифре шифра, номер третьего вопроса определяется прибавлением 20 к третьей цифре шифра, номер четвертого - прибавлением числа 30 к предпоследней цифре шифра, номер пятого прибавлением числа 40 к последней цифре шифра.

Пример, шифр студента 654. Тогда число 4 - номер первого вопроса, число 15 - номер второго вопроса, число 26 - номер третьего вопроса, число 35 - номер четвертого вопроса и число 44 - номер пятого вопроса.

В случае если две последних цифры являются «00», то номер первого вопроса – 1; а номер пятого вопроса – 50.

Контрольное задание должно, оформлено в соответствии ГОСТ 7.32 – 2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления» и ГОСТ 7.1 – 2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание», ответы на вопросы должны, представлены развёрнутом виде. Небрежно выполненная работа - не рецензируется.

Перечень вопросов для контрольной работы:

1. Дайте общую классификацию энергооборудованию по типам и укажите назначение каждой из них?
2. Как влияют высокие температуры на работу узлов энергооборудования?
3. Какое воздействие оказывает повышенная влажность и температура окружающей среды на работу энергооборудования?
4. Как отдельные виды материалов и их качество влияют на надежность работы энергооборудования?
5. Как конструктивно выполняют многожильные изолированные и голые провода? Приведите пример размерного ряда стандартных сечений проводов и кабелей?
6. Приведите краткий перечень электрооборудования и средств автоматизации напряжением до 1000 В, используемого на предприятиях АПК?
7. Приведите классификацию пускозащитного электрооборудования по степени защиты от воздействия окружающей среды?
8. Какие требования к заземлению и занулению энергооборудования, используемого в различных отраслях промышленности, предъявляются «Правилами устройства электроустановок»?
9. Укажите назначение принципиальных и монтажных электрических схем (схем соединений)?

10. Какие марки проводов используются для прокладки трубных проводок; выполнения тросовых проводок?
11. Опишите назначение вводно-распределительных устройств и дайте перечень оборудования и аппаратов, устанавливаемых в данных устройствах?
12. Какие провода и проводки следует применять в сырых и взрывоопасных помещениях?
13. Какие провода следует применять для переносных и передвижных электроприемников?
14. Как классифицируются светильники по назначению, и какие требования предъявляют к их монтажу в помещениях различного типа?
15. Как выполнить центровку валов двигателя и рабочей машины при монтаже электродвигателя?
16. Как осуществляется заземление корпусов энергооборудования, для чего оно выполняется и какие устройства применяются для его выполнения?
17. Дайте общую характеристику электронагревательных устройств, используемых в отопительной системе и требования по их монтажу?
18. Каковы особенности монтажа и включения в сеть электрокалориферных установок типа СФО и СФОА?
19. Перечислите назначение отдельных приборов и устройств, предназначенных для автоматизации управления и защиты энергоустановок потребителей?
20. Устройства защитного отключения, дайте описание работы устройства, схема устройства, основные элементы схемы?
21. Какими устройствами снабжаются автоматические воздушные выключатели, и каковы требования по их монтажу?
22. На какие стандартные токи изготавливаются магнитные пускатели серии ПМЛ и ПМА, какая особенность монтажа каждого из них?
23. Дифференциальное защитное устройство, дайте описание работы устройства, схема устройства, основные элементы схемы?
24. Назовите, в какой последовательности, и какими устройствами, выполняется монтаж ВЛ 0,4 – 10 кВ проводами марки А, АС и СИП?
25. Основные этапы монтажа водогрейного котла средней мощности, какова их последовательность и их особенности выполнения?
26. Вальцовка, область применения, параметры устройств, которые применяются для данного процесса?
27. Классификация трубной арматуры по назначению и способу присоединения?
28. Дистанционные привода управления трубной арматурой?
29. Какие мероприятия проводятся для обеспечения надёжной работы трубопроводов?
30. Типы труб, применяемые для стационарных трубопроводов?
31. Испытание и сдача смонтированных трубопроводов, нормативно правовая документация?
32. Гидравлическое и пневматическое испытание трубопроводов?

33. Включение паропроводов, трубопроводов питательной воды и газопроводов в эксплуатацию?
34. Назначение тепловой изоляции, какие современные теплоизоляционные материалы применяются при монтажных работах?
35. Основные показатели теплоизоляционных материалов, как и чем производится контроль данных показателей, периодичность замеров?
36. Предохранительные клапаны, их разновидности, типы и особенности монтажа?
37. Монтаж трансформаторах подстанции типа КТП и ввод в эксплуатацию?
38. Техника безопасности при выполнении электромонтажных работ?
39. Ремонт-монтажные работы барабанов водогрейных и паровых котлов?
40. Основы организации электромонтажного производства?
41. Организация и выполнение пусконаладочных работ энергооборудования?
42. Монтаж электронагревательных и сварочных электроустановок?
43. Нормативные документы: ПУЭ, ПТЭЭП, ПТБ, СНиП, ведомственные инструкции по монтажу энергооборудования и средств автоматизации производственных процессов?
44. Требования к зданиям и сооружениям, применяемым под монтаж энергооборудования?
45. Монтаж электродвигателей насосных станций, вентиляционных установок?
46. Монтаж аппаратуры управления, защиты, сигнализации, средств автоматизации?
47. Монтаж приточно-вытяжной вентиляции для котлов средней и большой мощности?
48. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ, как со снятием напряжения, так и без снятия напряжения?
49. Предмонтажная подготовка, установка, подключение к коммуникационным сетям, заземление и зануление, данные этапы описать для насосной станции (выбор типа станции, предварительно обговорить с преподавателем)?
50. Общие требования и правила при монтаже кабельных линий электропередач напряжением 0,4 – 10 кВ?

3. ГЛОССАРИЙ

Для получения справочных сведений по теории дисциплины во время лабораторных и практических занятий, а также во время самостоятельной работы служит ниже приведенный терминологический словарь:

Активная зона – зона ядерного реактора, в которой происходит деление ядерного горючего и передача теплоты теплоносителю.

Антипомпажные клапаны – клапаны, установленные на корпусе воздушного компрессора ГТУ и перепускающие воздух из промежуточных ступеней компрессора в выходной диффузор газовой турбины при пусках и остановках. Это исключает явление помпажа – неустойчивую работу компрессора, сопровождающуюся интенсивной вибрацией всей ГТУ.

Базовые турбины – турбины, служащие для покрытия базовой части графика электрической нагрузки. Они работают постоянно при номинальной нагрузке или близкой к ней.

Барабан – цилиндрический горизонтальный сосуд, находящийся под давлением, из нижней части которого вода поступает в трубную систему испарителя; из верхней части пар поступает в пароперегреватель.

Барабанный котел – котел, в котором образование пара и его отделение от воды происходит в барабане, из которого пар поступает в пароперегреватель, а затем в паровую турбину. Барабанные котлы могут использоваться только для докритических параметров пара.

Бесканальная прокладка – прокладка теплопровода сетевой воды, при которой его участки укладывают на специальные опоры непосредственно на дне вырытых грунтовых каналов, сваривают между собой стыки, защищают их от воздействия агрессивной среды и засыпают грунтом.

Вал ротора турбины – элемент ротора турбины, соединенный с дисками, на которых располагаются рабочие лопатки.

Валопровод турбоагрегата – система роторов турбины, электрогенератора и возбuditеля, соединенных муфтами в единый вращающийся узел.

Вертикальные сетевые подогреватели (ПСВ) – подогреватели сетевой воды с вертикально расположенной трубной системой в вертикальном цилиндрическом корпусе.

Водогрейный котел – котел для нагрева сетевой воды на районных тепловых станциях (РТС) для последующего направления в тепловую сеть для теплоснабжения жилых домов и предприятий.

Водоподогревательная установка – установка для непрерывного подогрева обратной сетевой воды на ТЭЦ паром из отборов теплофикационной паровой турбины типа Т, включающая паропроводы отбора, сетевые подогреватели, систему эвакуации конденсата греющего пара из подогревателей и подпиточную установку теплосети.

Возбудитель – электрическая машина, ротор которой соединен с ротором электрогенератора, служащая для питания его роторных обмоток, создания вращающегося электромагнитного поля и генерации тока в обмотках статора электрогенератора.

Воздухоохладитель – часть трубного пучка теплообменной поверхности конденсатора и сетевого подогревателя, служащая для максимального охлаждения паровоздушной смеси перед ее отсосом эжектором из парового пространства теплообменника.

Воздухоподогреватель – теплообменник котла, служащий для утилизации теплоты уходящих газов и нагрева воздуха, подаваемого в топку.

Воздушный компрессор – турбомашина, обеспечивающая сжатие атмосферного воздуха перед его подачей в камеру сгорания ГТУ.

Вспомогательные турбины – турбины, служащие для обеспечения технологического процесса производства электроэнергии на ТЭС – обычно для привода питательных насосов и воздуходувок котлов.

Выносная камера сгорания – камера, выполненная в отдельном корпусе и присоединенная к компрессору и газовой турбине отдельными патрубками.

Горизонтальный сетевой подогреватель (ПСГ) – подогреватель сетевой воды, трубная система которого расположена горизонтально.

Городское централизованное теплоснабжение – снабжение от одного теплоисточника города.

Градирня – строительное сооружение в виде вытяжной башни, обеспечивающей тягу воздушной массы. Внутри башни с помощью разбрызгивающих устройств распыляется нагретая в конденсаторе охлаждающая вода. За счет ее испарения в количестве примерно 1% происходит охлаждение воды, и она снова циркуляционными насосами подается в конденсатор.

Групповое централизованное теплоснабжение – снабжение группы зданий от одной котельной установки тепловой мощностью 1-10 Гкал/ч.

Двухвальная турбина – турбина, состоящая из двух турбин, каждая со своим валопроводом и электрогенератором, связанных только потоком пара, который последовательно проходит через них.

Деаэратор – основной элемент деаэрационной установки, служащий для удаления газов, растворенных в конденсате, вызывающих коррозию конденсатно-питательного тракта и внутренних поверхностей нагрева котла.

Децентрализованная система теплоснабжения – теплоснабжение, при котором источник тепла и теплоприемник практически совмещены, т.е. тепловая сеть либо отсутствует, либо очень коротка.

Диск ротора турбины – элемент ротора турбины, соединяемый с валом ротора, на котором устанавливаются рабочие лопатки.

Дымовая труба – вертикальный канал, служащий для рассеивания вредных продуктов сгорания и других выбросов, содержащихся в уходящих газах котлов и ГТУ, в атмосфере на возможно большей площади.

Дымосос – вытяжной вентилятор, служащий для создания разрежения в топке котла.

Квартальное централизованное теплоснабжение – снабжение городского квартала от одной водогрейной котельной установки тепловой мощностью 10-50 ГВт/ч.

Конденсатный насос – насос, откачивающий конденсат из конденсатора, подавая его через систему регенеративных подогревателей в деаэратор.

Конденсатор – теплообменный аппарат, основной элемент конденсационной установки, служащей для конденсации пара, отработавшего в турбине, при низком давлении, составляющем 3-8 кПа.

Котел – совокупность устройств, обеспечивающих образование пара или горячей воды путем подвода к ним тепловой энергии от сжигаемого топлива. Различают котлы энергетические и водогрейные, барабанные и прямоточные.

Котельная установка – совокупность котла и вспомогательных устройств, обеспечивающих получение пара высоких параметров на ТЭС.

Машинный зал – помещение главного корпуса ТЭС для размещения турбоагрегатов.

Муфта – узел, обеспечивающий соединение соседних роторов и передающий мощность с одного ротора на другой.

Паровая турбина – энергетическая турбомашина, элемент парового турбоагрегата, преобразующий потенциальную энергию пара высоких параметров в механическую энергию вращения ее ротора, приводящего электрогенератор.

Парогенератор – элемент двухконтурной АЭС, расположенный в реакторном отделении, в котором за счет теплоты горячего теплоносителя ядерного реактора (первого контура) происходит генерация пара во втором контуре для питания паровой турбины.

Пароперегреватель – трубная система энергетического котла или котла-утилизатора ПГУ, в которой пар нагревается сверх температуры насыщения с целью повышения КПД турбоустановки и снижения конечной влажности пара в паровой турбине.

Питательный насос – насос, служащий для создания давления перед котлом и, в конечном счете, начального давления пара перед турбиной. Различают питательные электронасосы (ПЭН) и питательные турбонасосы (ПТН).

Промышленная турбина – турбина, предназначенная для выработки электроэнергии и тепла на промышленной электростанции.

Прямоточный котел – котел, в котором питательная вода не циркулирует, а проходит через его поверхности нагрева только 1 раз, подвергаясь нагреву до температуры насыщения, испарению и перегреву.

Пылеугольная ТЭС – электростанция, работающая на угле и использующая традиционный способ его сжигания в факеле в пылевидном состоянии.

Рабочая решетка – совокупность вращающихся одинаковых рабочих лопаток, образующих каналы, в которых происходит поворот потока пара, поступающего из сопловой решетки, и преобразование кинетической энергии потока пара в механическую энергию вращения ротора турбины.

Рабочие лопатки – профилированные элементы, установленные на диске специальным образом и образующие рабочую решетку.

Районная электростанция – ТЭС общего пользования, обслуживающая все виды потребителей района.

Районное централизованное теплоснабжение – снабжение городского района от одного теплоисточника.

Статор турбины – неподвижная (невращающаяся) часть турбины, включающая корпус, обоймы, диафрагмы и корпуса подшипников с опорными и упорным вкладышами.

Тепловая схема – графическое изображение оборудования и паропроводов ТЭС.

Тепловая электрическая станция – промышленное предприятие, вырабатывающее тепло и электрическую энергию, используя энергию, заключенную в сжигаемом топливе.

Теплопроводы – трубопроводы прямой и обратной сетевой воды, расположенные вне ТЭЦ и РТС.

Теплосеть – система теплопроводов, насосных станций и теплообменных аппаратов, обеспечивающая непрерывную подачу тепловой энергии в виде горячей воды потребителям и ее возврат на ТЭЦ или РТС.

Теплофикационные паровые турбины – турбины, предназначенные для выработки тепловой и электрической энергии, имеющие для этих целей электрогенератор и один или несколько регулируемых отборов пара.

Теплоэлектроцентраль (ТЭЦ) – энергетическое предприятие, служащее для выработки тепловой энергии в виде горячей сетевой воды или пара сниженных параметров и электроэнергии. На ТЭЦ осуществляется комбинированная выработка тепла и электрической энергии, обеспечивающей экономию топлива в пределах 15% по сравнению с отдельной выработкой на КЭС и РТС.

Топка котла – пространство в котле, где происходит горение факела топлива.

Трансформатор – электрическое устройство, служащее для повышения электрического напряжения, создаваемого электрогенератором, с целью уменьшения потерь электроэнергии в линиях электропередачи.

Турбинное отделение – отделение ТЭС, охватывающее паротурбинное оборудование.

Турбоагрегат – совокупность паровой турбины, электрогенератора и возбуждателя, объединенных одним валопроводом, обеспечивающая преобразование потенциальной энергии пара в электроэнергию.

Турбоустановка – последовательная совокупность паровой турбины, конденсатора, конденсатных насосов, ПНД, деаэратора, питательных насосов и ПВД, обеспечивающих преобразование потенциальной энергии пара, выходящего из котла, в механическую энергию вращения валопровода турбины и возвращение питательной воды в котел.

Усталость металла – явление разрушения материала под действием большого числа сравнительно небольших нагрузок, переменных во времени, приводящих к появлению трещин и их росту до критического размера, после чего следует внезапное хрупкое разрушение.

Физическое старение – ухудшение показателей прочности деталей энергетического оборудования, вызванное его длительной работой при высокой температуре.

Фундамент – строительная рамная железобетонная конструкция, состоящая из верхней и нижней фундаментных плит колонн, служащая для размещения турбоагрегата, конденсатора и вспомогательного оборудования ТЭС.

Централизованное теплоснабжение – снабжение потребителей теплом от ТЭЦ или РТС и разветвленной теплосети.

Циркуляционный насос – насос, подающий охлаждающую воду в трубный пучок конденсатора турбины.

Экономайзер – элемент трубной системы энергетического котла или котла-утилизатора, в которых происходит предварительный нагрев питательной воды перед ее подачей в барабан (или деаэратор).

Экраны – система труб специальной конструкции, располагаемая по стенкам топки котла, внутри которых движется нагреваемое рабочее тело за счет лучистой энергии горящего факела топлива.

Электрогенератор – электрическая машина, преобразующая механическую энергию вращения ее ротора в электрический ток, подаваемый на трансформатор ТЭС.

Энергетика – совокупность больших естественных и искусственных подсистем, служащих для преобразования, распределения и использования энергетических ресурсов всех видов.

Энергетический котел – котел, вырабатывающий пар высоких параметров для последующего использования в паровой турбине. Различают котлы барабанные и прямоточные.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акимова, Н. А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования [Текст] : учеб. пособие для сред. проф. образования / Н. А. Акимова, Н. Ф. Котеленец, Н. И. Сентюрихин ; под ред. Н. Ф. Котеленца. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2004. - 296 с. : ил.
2. Акимова, Н. А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования [Текст] : учеб. пособие для сред. проф. образования / Н. А. Акимова, Н. Ф. Котеленец, Н. И. Сентюрихин ; под ред. Н. Ф. Котеленца. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2005. - 295 с. : ил.
3. Бастрон, А. В. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. В. Бастрон ; Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск : КрасГАУ, 2004. - 267 с. : ил.
4. Живов, М. С. Справочник молодого электроmontажника [Текст] : справ. пособие для проф.-техн. училищ / М. С. Живов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 1990. - 207 с. : ил.
5. Зубенко, П. Н. Альбом рабочих чертежей слесарно-монтажного и зажимного инструмента [Текст] / П. Н. Зубенко. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 1991. - 255 с. : ил.
6. Костин, В. Н. Монтаж, эксплуатация оборудования и систем электроснабжения [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. Н. Костин, Н. П. Коренев, А. Г. Черных ; Ангар. гос. техн. акад. - Ангарск : АГТА, 2005. - 202 с. : ил.
7. Махутов, А. А. Специальные приспособления и измерительные инструменты для монтажных работ [Текст] : лаб. практикум по дисциплине "Монтаж, эксплуатация и ремонт технол. оборудования" / А. А. Махутов ; Иркут. гос. аграр. ун-т им. А. А. Ежевского. - Иркутск : Изд-во ИрГАУ им. А. А. Ежевского, 2015. - 10 с. : ил.
8. Министерство энергетики российской федерации приказ от 13 января 2003 года № 6 Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей [Электронный ресурс] / <http://docs.cntd.ru/document/901839683>
9. Министерство энергетики российской федерации приказ от 24 марта 2003 года № 6 Об утверждении Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок [Электронный ресурс] / <http://docs.cntd.ru/document/901856779>
10. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного и бытового электрооборудования [Текст] : практ. пособие для электромонтера / сост. Е. М. Костенко. - М. : ЭНАС, 2005. - 321 с. : ил.
11. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования [Текст] : учеб. для вузов / А. Н. Батищев [и др.] ; под ред. А. Н. Батищева. - М. : КолосС, 2007. - 424 с. : ил.
12. Научно-технический словарь: [Электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://tplusgroup.ru>

13. Нестеренко, В. М. Технология электромонтажных работ [Текст] : учеб. пособие для нач. проф. образования / В. М. Нестеренко, А. М. Мысьянов. - М. : Академия, 2004. - 590 с. : ил.
14. Основы современной энергетики: [Электронный ресурс]/ Учебник для вузов. В двух частях. Под общей редакцией чл.-корр. РАН Е.В. Аметистова. — 2-е изд., перераб. и доп.— М. Издательство МЭИ. 2003. - Режим доступа: <http://nt-mpei.ru/biblio/osnovy-sovremennoy-energetiki-1/>
15. Пантелеев, Е. Г. Монтаж и ремонт кабельных линий [Текст] : справ. электромонтажника / Е. Г. Пантелеев ; под ред. А. Д. Смирнова, Б. А. Соколова, А. Н. Трифонова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергоатомиздат, 1990. - 287 с.
16. Пястолов, А. А. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования [Текст] : учеб. пособие для студентов высш. с.-х. учеб. заведений по спец. 1510 - "Электрификация сел. хоз-ва" / А. А. Пястолов, А. А. Мешков, А. Л. Вахрамеев. - М. : Колос, 1981. - 335 с.
17. Сибикин, Ю. Д. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок [Текст] : учеб. пособие для начальных проф. учеб. заведений / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - М. : Высш. шк., 2003. - 461 с.
18. Соколов, Б. А. Монтаж электрических установок [Текст] / Б. А. Соколов, Н. Б. Соколова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергоатомиздат, 1991. - 592 с. : ил.
19. Сыркин, В. А. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации. Ч. I [Текст] : методические указания для выполнения лабораторных работ / В. А. Сыркин. - Самара : РИЦ СГСХА, 2014. - 57 с. . - Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/330181>
20. Устройство, ремонт и обслуживание электрооборудования в сельскохозяйственном производстве [Текст] : учеб. для начального проф. образования / А. П. Коломиец [и др.]. - М. : Академия, 2003. - 368 с. : ил.
21. Юнусов, Г. С. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования: [Электронный ресурс] / Губейдулла Сибятуллович. Юнусов, А. В. Михеев, М. М. Ахмадеева. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Лань, 2011. - 155 с. : ил., табл. ; 21 см - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2031
22. Юнусов, Г. С. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования [Электронный ресурс] / Губейдулла Сибятуллович. Юнусов, А. В. Михеев, М. М. Ахмадеева. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Лань, 2011. - 155 с. : ил., табл. ; 21 см - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2043

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Методические указания по изучению дисциплины.....	3
1.1	Цель и задачи курса.....	3
1.2	Программа дисциплины, методические указания и задания по выполнению контрольной работы	3
1.3	Рекомендуемая литература	3
2.	Методические указания для подготовки к зачёту.....	5
2.1	Темы лекций	5
2.2	Общие указания по выполнению поверочного задания для студентов очной обучения	5
2.3	Общие указания по выполнению контрольной работы для студентов заочного обучения	7
3.	Глоссарий.....	9
4.	Список используемой литературы.....	15

Федотов Виктор Анатольевич

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для выполнения практических и контрольных работ по дисциплине
«Монтаж энергетического оборудования» студентами очной/заочной формы
обучения по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и
теплотехника (квалификация (степень) «бакалавр»)
Профиль: «Энергообеспечение предприятий»

Лицензия на издательскую деятельность

ЛР № 070444 от 11.03.98 г.

Подписано в печать _____ 2021 г.

Тираж 100 экз.

Издательство Иркутского государственного
аграрного университета им. А.А. Ежевского
664038, Иркутская обл., Иркутский район
пос. Молодёжный