

## **Методические указания по выполнению курсовой работы**

Суть курсового проекта состоит в практическом применении знаний, полученных в курсе «Теплообменное оборудование ТЭС и АЭС», для решения задач проектирования теплообменного оборудования ТЭС и АЭС.

Курсовая работа выполняется после того, как студентами уже изучены конструкции оборудования и на основе выполнения задач ИДЗ получены умения расчета отдельных его элементов.

Объем курсовой работы планируется из расчета затрат на него студентами 100 часов. Ориентировочный объем расчетно-пояснительной записки – 25–30 страниц формата А4.

Законченная курсовая работа оформляется в виде чертежа на одном или двух листах формата А1 и пояснительной записки. Чертежи должны быть выполнены в соответствии с ГОСТ. Пояснительная записка должна соответствовать стандарту СТО ТПУ 2.5.01-2011 «Система образовательных стандартов. Работы выпускные квалификационные, проекты и работы курсовые. Структура и правила оформления».

Пояснительная записка должна включать в указанной ниже последовательности: титульный лист, задание, содержание, введение, основную часть, заключение, список использованных источников, приложения.

Основная часть пояснительной записки должна подробно отражать ход и результаты расчетов всех элементов оборудования. Терминология, обозначения и определения должны быть едиными по всей записке и соответствовать общепринятым в научно-технической литературе. Сокращения слов в тексте и подписях под иллюстрациями не допускаются. Все обозначения механических и других физических величин должны быть приведены в системе СИ.

При выполнении курсовой работы необходимо пользоваться литературой [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11].

В курсовой работе необходимо выполнить следующие разделы.

1. Провести анализ проектируемого аппарата на основе заданного прототипа. Определить особенности его конструкции и основные элементы.
2. Провести тепловой и гидравлический расчет основных элементов аппарата и определить их геометрические конструктивные параметры.
3. На основе проведенных расчетов, используя прототип, выполнить эскиз аппарата и определить размеры корпуса.
4. Произвести расчет на прочность и определить толщины стенок корпуса и основных элементов аппарата.
5. Выбрать материал и определить толщину тепловой изоляции.
6. Определить массу сухого аппарата.
7. Выполнить чертеж конструкции аппарата с детализацией его основных элементов.

## 2. Задания на курсовую работу

Задание на курсовую работу выдается преподавателем в 9-ом семестре во время сессии. Образец задания приведен в приложении А.

Список аппаратов для проектирования приведен в табл. 1.

Таблица 1

### Аппараты, подлежащие разработке

№	Типы аппаратов
1	Подогреватели высокого давления коллекторные
2	Подогреватели высокого давления камерные
3	Подогреватели низкого давления поверхностного типа
4	Подогреватели низкого давления смешивающего типа вертикальные
5	Подогреватели низкого давления смешивающего типа горизонтальные
6	Сетевые подогреватели вертикальные
7	Сетевые подогреватели горизонтальные
8	Деаэраторы повышенного давления
9	Деаэраторы атмосферные
10	Деаэраторы вакуумные
11	Испарители поверхностного типа
12	Охладители пара
13	Охладители конденсата
14	Сальниковые подогреватели
15	Охладители масла
16	Подогреватели мазута

### Литература

1. Галашов Н.Н. Тепломеханическое и вспомогательное оборудование электростанций. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 244 с.

2. Назмеев Юрий Гаязович. Теплообменные аппараты ТЭС : учебное пособие для вузов / Ю. Г. Назмеев, В. М. Лавыгин. — 3-е изд., стер.. — Москва: Изд-во МЭИ, 2005. — 260 с.: ил.. — Библиогр.: с. 259-260.. — ISBN 5-7046-1320-9.

3. Тепловые и атомные электростанции : справочник / под ред. А. В. Клименко, В. М. Зорина. – 4-е изд., стер.. – Москва: Изд-во МЭИ, 2007. – 648 с.: ил.– Теплоэнергетика и теплотехника: справочная серия: в 4 кн.; Кн. 3. – Библиогр.: с. 639. — Предметный указатель: с. 640-644.. — ISBN 978-5-383-00018-2.

4. Рихтер Л.А., Елизаров Д.П., Лавыгин В.М. Вспомогательное оборудование тепловых электростанций. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 215 с.

5 Теплообменное оборудование паротурбинных установок. Отраслевой каталог 20-89-09. Части 1 и 2. – М.: НИИЭ информэнергомаш, 1989.

6. Марушкин В.М. Подогреватели высокого давления турбоустановок / В.М. Марушкин, С.С. Иващенко, Б.Ф. Вакуленко. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 136 с.
7. Смешивающие подогреватели паровых турбин / В.Ф. Ермолаев [и др.]. – М.: Энергоиздат, 1982.
8. Смирнов А.Д. Справочная книжка энергетика / А.Д. Смирнов, К.М. Антипов. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 568 с.
9. Черкасский В.М. Насосы, вентиляторы, компрессоры. – М.: Энергоатомиздат, 1984.
10. Хижняков С.В. Практические расчеты тепловой изоляции (для промышленного оборудования и трубопроводов). – М.: Энергия, 1976. – 200 с.
11. Ривкин С.Л. Теплофизические свойства воды и водяного пара / С.Л. Ривкин, А.А. Александров. – М.; Л.: Энергия, 1980. – 424 с.

Образец задания на курсовую работу

Министерство образования и науки РФ  
 Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
 " У Т В Е Р Ж Д А Ю "  
 Руководитель ООП  
 \_\_\_\_\_ А.М. Антонова  
 " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2019 г.

**З А Д А Н И Е**  
 на курсовую работу по дисциплине  
 "Теплообменное оборудование ТЭС и АЭС"

Выдано студенту ИНЭО, группы 3-5Б3А1

Фамилия И.О.

Тема: ПРОЕКТИРОВАНИЕ СЕТЕВОГО ПОДОГРЕВАТЕЛЯ

1.Исходные данные

1. Прототип:	ПСГ-2300-3-8
2. Расчетный тепловой поток	180 МВт
3. Расход сетевой воды	1400 кг/с
4. Недогрев	5 °С
5. Расчетное давление воды	0.8 МПа
6. Давление греющего пара на входе в подогреватель	0.18 МПа
7. Температура пара в отборе	130 °С
8. Максимально-возможное давление пара в корпусе	0.3 МПа

2.Разделы расчетно-пояснительной записки

Введение.

1. Характеристика прототипа.
2. Тепловой расчет.
3. Конструирование подогревателя (размеры трубного пучка, корпуса, патрубки).
4. Гидравлический расчет.
6. Механический расчет (корпуса, водяных камер, трубных досок, необходимость установки компенсатора на корпусе).
7. Расчет тепловой изоляции.
8. Расчет массы сухого подогревателя.
9. Технические характеристики.

Заключение.

3.Графическая часть

Конструкция подогревателя  
 (продольный разрез; 2 - 3 поперечных; компоновка трубного пучка; крепление трубной доски)

1 л. формата А1

4.Рекомендуемая литература

1. Галашов Н.Н. Тепломеханическое и вспомогательное оборудование. Изд-во ТПУ. 2010, 244 с.
2. Рихтер Л.А., Елизаров Д.П., Лавыгин В.М. Вспомогательное оборудование тепловых электростанций. -М.: Энергия,1987.
3. Назмеев Ю.Г., Лавыгин В.М. Теплообменное оборудование ТЭС. -М.: Энергоатомиздат, 1998. - 288 с.
4. Тепловые и атомные электрические станции: Справочник (том 3) / Под общ. ред. В.А.Григорьева, В.М.Зорина. -М.: Энергоатомиздат, 1982. - 624 с.; 1989. - 608 с.
5. Хижняков С.В. Практические расчеты тепловой изоляции (для промышленного оборудования и трубопроводов). - М.: Энергия, 1976. - 200 с.
6. Теплообменное оборудование паротурбинных установок. Отраслевой каталог 20-89-09 часть 2.-М.: 1989.

Срок сдачи законченного проекта

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2020

г.

Задание принял к исполнению студент \_\_\_\_\_/

/ " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2020 г.

Руководитель проектирования \_\_\_\_\_/

Галашов Н.Н./ 21 января 2020 г