

Министерство образования и науки РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный архитектурно-строительный университет»

Кафедра технологии
строительных материалов, изделий и конструкций

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению курсовой работы
по дисциплине «Теплотехническое оборудование в технологии строительных
материалов» для бакалавров направления подготовки
«Строительство», профиль «Производство и применение
строительных материалов, изделий и конструкций»

Воронеж 2015

УДК 691:666 (07)
ББК 38.3я73

Составители
В.В. Власов, С.В. Черкасов, А.М. Усачев

Методические указания [Текст]: метод. указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Теплотехническое оборудование в технологии строительных материалов» для бакалавров напр. подг. «Строительство», профиль «Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций» / Воронежский ГАСУ; сост.: В.В. Власов, С.В. Черкасов, А.М. Усачев. – Воронеж, 2015. – 12 с.

Представлены цель, задачи, состав курсовой работы, а также общие требования к содержанию и оформлению разделов пояснительной записки и графической части работы.

Предназначается для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки «Строительство», профиль «Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций».

Табл. 3. Библиогр.: 13 назв.

УДК 691:666 (07)
ББК 38.3я73

Печатается по решению учебно-методического совета
Воронежского ГАСУ

Рецензент – А.И. Колосов, к.т.н., доцент кафедры теплогазоснабжения и нефтегазового дела Воронежского ГАСУ.

1. ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ, СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Основная цель выполнения курсовой работы заключается в закреплении теоретических знаний, полученных по дисциплине «Теплотехническое оборудование в технологии строительных материалов», и приобретении практических навыков расчета и проектирования тепловых установок для производства строительных материалов, изделий и конструкций.

Предметом разработок могут быть: тепловые установки для производства бетонных и железобетонных изделий (ямные пропарочные камеры, кассетные установки, термоформы, автоклавы, щелевые и туннельные камеры, камерные установки), тепловые установки для производства изделий строительной керамики (камерные и туннельные сушила, кольцевые, туннельные, щелевые печи), а также различные установки для тепловой обработки теплоизоляционных, гидроизоляционных и отделочных материалов.

Курсовая работа выполняется в соответствии с заданием на проектирование (прил. 1), в котором определяются исходные данные по номенклатуре и объему выпускаемых материалов и изделий. При определении задания обеспечивается его связь с параллельными курсовыми проектами и работами по технологии производства строительных материалов и изделий, а также с тематикой выпускной квалификационной работы.

В ходе работы студенту предстоит решить следующие задачи:

- выполнить анализ приемов и способов сокращения продолжительности цикла изготовления материалов и изделий;
- провести анализ современного состояния и перспектив развития тепловой обработки строительных материалов, изделий и конструкций;
- обосновать выбор технологии производства, способа тепловой обработки, теплоносителя, тепловой установки и режима тепловой обработки выпускаемых строительных материалов, изделий и конструкций;
- определить режим работы предприятия, цеха, линии;
- рассчитать производственную программу по выпуску материалов и изделий;
- выполнить конструктивный и теплотехнический расчет выбранной тепловой установки;
- наметить требования по обеспечению тепловой установки средствами автоматизации и устройствами, обеспечивающими безопасность ее работы.

Основное место при проектировании тепловой установки занимают теплотехнические расчеты, основы знаний по которым были получены студентами при изучении дисциплины «Процессы и аппараты в технологии строительных материалов». В данной курсовой работе основное внимание уделяется отработке методики инженерных и конструктивных расчетов тепловых установок.

Курсовая работа состоит из пояснительной записки и графической части на одном листе формата А-1.

Пояснительная записка включает следующие разделы:

Введение.

1. Характеристика выпускаемых изделий.
 2. Выбор и обоснование технологии производства, способа тепловой обработки, теплоносителя, тепловой установки и режима тепловой обработки.
 3. Описание процессов происходящих при тепловой обработке материалов и изделий.
 4. Расчет производственной программы и расхода сырьевых материалов для производства изделий
 5. Расчеты тепловой установки
 6. Описание конструктивных особенностей запроектированной тепловой установки. Организация теплоснабжения.
 7. Технологические задачи автоматизации тепловой установки.
 8. Решение по обеспечению безопасности при обслуживании тепловой установки.
 9. Технико-экономическая оценка запроектированной тепловой установки.
- Библиографический список.

В графической части представляются план и разрезы тепловой установки, схемы ее загрузки и теплоснабжения, диаграмма теплового баланса, технологическая схема производственного процесса, план-схема размещения тепловой установки на линии или в цехе.

2. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАЗДЕЛОВ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Введение

Во введении рассматриваются способы интенсификации производства строительных материалов; дается анализ современного состояния и перспектив развития тепловой обработки строительных материалов, изделий и конструкций; определяются цель и задачи выполняемой курсовой работы.

2.1. Характеристика выпускаемых изделий

В соответствии с заданием на проектирование по современным сборникам, каталогам, нормативным документам (стандартам, техническим условиям и т.п.) выбирается изделие-представитель. Дается эскиз изделия.

Определяются характеристики изделия: размеры, объем и масса, качественный состав сырьевых компонентов.

Например, для железобетонных изделий должны быть следующие данные:

- размеры изделия, м;
- объем изделия, м³;
- масса изделия, кг;
- объем бетона, м³;
- масса арматуры, кг;
- класс (марка) бетона.

Приводятся основные требования нормативных документов к изделию, к материалам, а также к сырьевым компонентам.

2.2. Выбор и обоснование технологии производства, способа тепловой обработки, теплоносителя, тепловой установки и режима тепловой обработки

В разделе дается краткое описание существующих способов производства заданного изделия. Выбирается рациональная технология. Приводится ее краткое описание. Представляется функциональная схема производства и дается ее краткое описание.

Определяются способ тепловой обработки, теплоноситель и тип тепловой установки. Дается краткое описание конструктивных особенностей принятой тепловой установки. По нормативным документам принимается режим тепловой обработки.

Полученные данные записываются в следующей последовательности:

Способ тепловой обработки	-
Теплоноситель	-
Тепловая установка	-
Режим тепловой обработки:	-
а) общая продолжительность тепловой обработки, ч	-
б) предварительная выдержка, ч	-
в) продолжительность отдельных периодов тепловой обработки, ч	-
Параметры тепловой обработки (температура, влажность, давление и т.п.)	-

2.3. Описание процессов происходящих при тепловой обработке материалов и изделий

В разделе необходимо показать, какие физические, химические и деформационные процессы происходят при тепловой обработке данного вида изделий; установить взаимосвязь и различие в процессах, происходящих в установке и изделиях; выявить влияние способа тепловой обработки, вида теплоноси-

теля, режима тепловой обработки и конструктивных особенностей установки на конечные свойства материалов и изделий; показать связь параметров тепловой обработки с конструктивными и технологическими особенностями материалов и изделий.

2.4. Расчет производственной программы и расхода сырьевых материалов для производства изделий

Для расчета производственной программы необходимо, прежде всего, определить режим работы предприятия (цеха, линии) по выпуску строительных материалов и изделий. Режим работы выбирается по нормам технологического проектирования [7] и характеризуется числом рабочих дней в году, в неделю, числом смен в сутки, продолжительностью смены, годовым фондом времени работы линии и оборудования.

Производственная программа изготовления строительных материалов и изделий рассчитывается на основании задания по объему их выпуска, технологии производства и принятого режима работы предприятия, цеха, линии.

Расчеты по производственной программе оформляются в форме табл. 1.

Таблица 1

Производственная программа по выпуску строительных материалов и изделий

Наименование выпускаемых изделий	Единица измерения (м ³ , шт.)	Объем производства			
		годовой	суточный	сменный	часовой

Расчет расхода сырьевых материалов на единицу продукции, изделие, формовку производится в соответствие с нормативными документами и представляется в форме табл. 2.

Таблица 2

Расход сырьевых материалов

Наименование материалов	Расход сырьевых материалов		
	на 1 м ³ изделия	на изделие	на формовку

2.5. Расчет тепловой установки

2.5.1. Определение внутренних размеров тепловой установки

Внутренние размеры тепловой установки определяются расчетным путем (эскизная проработка) или подбираются по справочной литературе, исходя из количества обрабатываемых изделий, их размеров, размеров форм, необходи-

мости создания рациональных условий движения теплоносителя, равномерного прогрева изделий и обеспечения требуемого коэффициента загрузки.

2.5.2. Выбор материалов для ограждающих конструкций тепловой установки

С целью обеспечения наименьших тепловых потерь через ограждающие конструкции по литературным источникам или нормативной документации определяется конструкция ограждений тепловой установки и подбирается материал. Выбирая материал, необходимо учитывать не только его теплотехнические, но механические и экономические характеристики.

2.5.3. Расчет толщины и массы ограждающих конструкций тепловой установки и её наружных размеров

Исходя из значений температур на внутренней и внешней поверхностях ограждающих конструкций или заданного термического сопротивления, рассчитывается толщина ограждений и их масса. Наружные размеры установки определяются исходя из толщины ограждающих конструкций и внутренних размеров установки.

2.5.4. Теплотехнический расчет тепловой установки

В данном разделе ведется определение расхода теплоты на нагрев, определение потерь теплоты, а также определение прихода теплоты. После этого составляется тепловой баланс установки и рассчитываются:

- производительность установки;
- расход теплоносителя на единицу продукции;
- коэффициент полезного использования теплоты;
- коэффициент загрузки установки;
- коэффициент оборачиваемости установки.

2.6. Описание конструктивных особенностей запроектированной тепловой установки. Организация теплоснабжения

В данном разделе приводятся: схема тепловой установки с описанием ее элементов и схема организации теплоснабжения тепловой установки.

2.7. Технологические задачи автоматизации тепловой установки

Точное управление процессом тепловой обработки возможно лишь с помощью автоматических устройств. При постановке задачи по разработке сис-

темы автоматического регулирования технологю необходимо, прежде всего, выявить главные параметры, определяющие ход тепловой обработки, а также выбрать точки размещения датчиков и контрольных приборов систем управления. Параметры контроля и автоматизации, места установки датчиков, а также характер пультов управления показываются на схеме-задании.

2.8. Решение по обеспечению безопасности при обслуживании тепловой установки

При проектировании тепловой установки необходимо обеспечить нормы безопасной работы и эксплуатации тепловой установки. Например, внешняя поверхность установок должна иметь температуру не выше 40 °С; тепловые установки для тепловлажностной обработки должны проектироваться с обязательной герметизацией; необходимо предусматривать вентиляцию рабочего пространства аппаратов тепловой обработки; площадки для обслуживания тепловых установок, находящиеся выше уровня пола, должны оборудоваться прочными ограждениями; электрооборудование установок должно быть запроектировано с ограждениями и заземлением и т.д.

2.9. Техничко-экономическая оценка запроектированной тепловой установки

В данном разделе на основании сравнения технико-экономических показателей запроектированной установки с действующими и с нормативными документами, делается вывод о ее эффективности.

Техничко-экономические показатели оформляются в виде табл. 3.

Таблица 3

Техничко-экономические показатели тепловой установки

Наименование показателей	Показатели		
	Запроектированной установки	По нормам	Действующих установок
Производительность установки (м ³ , шт.)			
Расход теплоносителя на единицу продукции (кг/м ³ , кДж/м ³)			
Коэффициент полезного использования теплоты, %			
Коэффициент загрузки установки, %			
Коэффициент оборачиваемости установки			

3. ОФОРМЛЕНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ И ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ПРОЕКТА

В пояснительную записку, кроме основного содержания, включаются титульный лист, задание на бланке, содержание, список источников информации.

Индексация разделов, нумерация страниц, оформление таблиц, схем, чертежей, списка источников информации ведутся в соответствии с требованиями нормативных документов.

Графическая часть проекта выполняется на одном листе формата А-1 ватманской бумаги в карандаше или с помощью графических редакторов. Чертежи выполняются с соблюдением нормативных документов.

БИБЛИГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Теплотехника / - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Бастет, 2010 – 324 с.
2. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии: Учебник для вузов. 14-е издание стереотипное. Перепечатка с девятого издания 1973 г. – М.; ООО ИД «Альянс», 2008. – 753 с.
3. Левченко П.В. Расчет печей и сушил силикатной промышленности: уч. пособие для вузов. 2-е изд. – М.: ООО ИД «Альянс», 2007. – 366 с.
4. Перегудов В.В., Роговой М.И. Тепловые процессы и установки в технологии строительных материалов.- М.: Стройиздат, 1983. – 416 с.
5. Павлов В.Ф., Павлов С.В. Основы проектирования тепловых установок: Учеб. пособие. – М.: Высш.шк., 1987. - 143 с.
6. Рекомендации по снижению расхода тепловой энергии в камерах для тепло-влажностной обработки железобетонных изделий. – М.: Стройиздат, 1984. – 56 с.
7. Строительные нормы и правила. Строительная теплотехника: СНиП П-3-79* / Госстрой СССР: Введ. 01.07.86. – М., 1986. – 32 с.
8. Тепловая изоляция: Учеб. пособие / Г.Ф. Кузнецов, В.И. Бельский, В.П. Горбачев и др.; Под ред. Г.Ф. Кузнецова. – М.: Стройиздат, 1985. – 421 с.
9. Теплотехнический справочник / Под ред. В.Н. Юренева и П.Д. Лебедева. Т.1. – М.: Энергия, 1975. – 744 с.
10. Теплотехнический справочник / Под ред. В.Н. Юренева и П.Д. Лебедева. Т.2. – М.: Энергия, 1976. – 896 с.
11. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов технологии. – Л.: Химия, 1969. – 624 с.
12. Почапский Н.Ф. и др. Расчет и конструирование тепловых установок: Учеб. пособие. – Киев: УМКВО, 1969. – 188 с.
13. Роговой М.И. Теплотехническое оборудование керамических заводов. - М., - 1983. - 367 с.

Образец задания на курсовую работу

Министерство образования и науки РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный архитектурно-строительный университет»

Строительно-технологический институт
Кафедра технологии строительных материалов, изделий и конструкций

ЗАДАНИЕ

на выполнение курсовой работы по дисциплине
«Теплотехническое оборудование в технологии строительных материалов»

Студенту _____ группы _____
(Ф.И.О.) (№ группы)

Тема _____

Состав пояснительной записки

Введение

1. Характеристика выпускаемых изделий
2. Выбор и обоснование технологии производства, способа тепловой обработки, теплоносителя, тепловой установки и режима тепловой обработки
3. Описание процессов, происходящих при тепловой обработке материалов и изделий
4. Расчет производственной программы и расхода сырьевых материалов для производства изделий
5. Расчет тепловой установки
 - 5.1. Определение размеров и массы форм
 - 5.2. Определение внутренних размеров тепловой установки
 - 5.3. Проектирование стен, днища и крышки камеры
 - 5.4. Определение наружных размеров камеры и размеров крышки
 - 5.5. Определение площади наружной поверхности стен, днища и крышки
 - 5.6. Определение массы стен, днища и крышки
6. Определение расхода теплоты
 - 6.1. Определение расхода теплоты на нагрев
 - 6.2. Определение потерь теплоты
 - 6.3. Определение прихода теплоты
 - 6.4. Составление теплового баланса
7. Описание конструктивных особенностей запроектированной тепловой установки. Организация теплоснабжения установки
8. Технологические задачи автоматизации тепловой установки
9. Решение по обеспечению безопасности при обслуживании тепловой установки
10. Технико-экономическая оценка запроектированной тепловой установки

Библиографический список

Состав графической части проекта

Технологическая схема производства изделий. План, разрезы тепловой установки. Схема расположения форм. Тепловой баланс установки. Схема теплоснабжения.

Задание выдал

Руководитель проекта _____ (Ф.И.О.)
(подпись, дата)

Задание получил

студент _____ (Ф.И.О.)
(подпись, дата)

Методические указания

к выполнению курсовой работы
по дисциплине «Теплотехническое оборудование в технологии строительных
материалов» для бакалавров направления подготовки
«Строительство», профиль «Производство и применение
строительных материалов, изделий и конструкций»

Составители: к.т.н., проф. Виктор Васильевич Власов,
доц. Сергей Васильевич Черкасов,
к.т.н., доц. Александр Михайлович Усачев

Редактор Аграновская Н.Н.

Подписано в печать 10.12.2015. Формат 60×84 1/16. Уч.- изд.л. 0,75
Усл. -печ.л. 0,8. Бумага писчая. Тираж 50 экз. Заказ № _____

Отпечатано: отдел оперативной полиграфии издательства учебной литературы
и учебно-методических пособий Воронежского ГАСУ
394006 Воронеж, 20-летия Октября, 84