

Р-381

Федеральное агентство по образованию  
Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
Санкт-Петербургский государственный технологический  
университет растительных полимеров

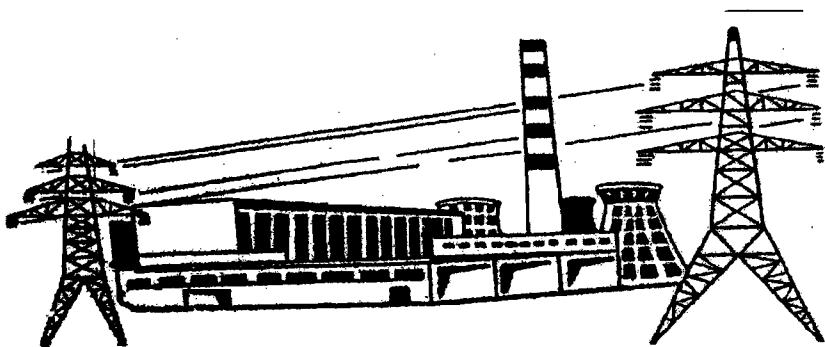
Кафедра промышленной теплоэнергетики

## ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА

### МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ РАБОТЫ НА ПРИСВОЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ БАКАЛАВРА

Факультет промышленной энергетики

Направление: 140100 «Теплоэнергетика»



Санкт-Петербург, 2006

УДК 621.1(07)

Теплоэнергетика: Методические указания по выполнению выпускной работы на присвоение квалификации бакалавра / Сост. А.П. Бельский, В.Н. Самойло, В.А.Разумов; ГОУВПО СПбГТУРП. СПб., 2006. 11 с.

Рассмотрены цели и задачи выпускной работы бакалавра в системе учебного процесса, состав и содержание разделов расчетно-пояснительной записки, методические указания по их выполнению. Изложены правила оформления расчетно-пояснительной записки и графической части работы.

Предназначены для студентов дневной формы обучения по направлению 140100 "Теплоэнергетика".

Рецензент: профессор кафедры теплосиловых установок и тепловых двигателей ГОУВПО СПбГТУРП, канд. техн. наук В.И. Саунин.

Подготовлены и рекомендованы к печати кафедрой промышленной теплоэнергетики ГОУВПО СПбГТУРП (протокол № 4 от 31.01.2006 г.).

Утверждены к изданию методической комиссией факультета промышленной энергетики ГОУВПО СПбГТУРП (протокол № 4 от 20.03.2006 г.).

Редактор М.А. Полторац  
Техн. редактор Л.Я. Титова

Подп. к печати 10.05.06. Формат 60x84/16. Бумага тип. №1.  
Печать офсетная. Объем 0,75 печ. л., 0,75 уч.-изд. л. Тираж 200 экз.  
Изд. № 59. Цена «С». Заказ 1135

Ризограф ГОУВПО Санкт-Петербургского государственного технологического университета растительных полимеров, 198095, Санкт-Петербург, ул. Ивана Черных, 4

© ГОУВПО Санкт-Петербургский  
государственный технологический  
университет растительных  
полимеров, 2006

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Уважаемые студенты!

Выпускная работа бакалавра является этапом учебного процесса, в котором соединяются и закрепляются знания, полученные вами в учебных курсах, и навыки, приобретенные в период прохождения практики.

Основными задачами выпускной работы бакалавра являются:

- совершенствование технологических процессов кондиционирования воздуха, сушки, горения, теплорекуперации, регенерации химических реагентов;
- сокращение удельных расходов тепловой и электрической энергии.

При этом должны быть использованы новые технические решения для обеспечения максимального коэффициента полезного действия.

В отдельных случаях по согласованию с руководителем в качестве темы может быть предложено индивидуальное задание, содержащее элементы научно-исследовательской работы.

Задание выдается каждому студенту с обязательным указанием состава расчетно-пояснительной записки и графической части. Задание прилагается к записке после титульного листа. Тема выпускной работы утверждается приказом ректора.

Мы надеемся, что вы проявите себя в процессе выполнения выпускной работы трудолюбивыми, инициативными, исполнительными, настойчивыми, честными, умными людьми, понимающими трудности времени, в которое вам пришлось учиться, и способными восполнить недостаток вспомогательных средств учебного процесса опытом и научными трудами преподавателей.

Желаем вам успеха в предстоящей работе!

## 2. ОБЪЕМ ВЫПУСКНОЙ РАБОТЫ

Расчетно-пояснительная записка выпускной работы должна состоять из 25-40 страниц рукописного текста на бумаге формата А4 (210×297 мм).

Графическая часть работы выполняется на 2-4 листах формата А1 (594×841 мм).

Расчетно-пояснительная записка включает титульный лист, задание, содержание с указанием страниц начала разделов и следующие разделы:

1. Введение.
2. Технические решения, принятые в работе.
3. Технологические расчеты, определяющие процессы и размеры оборудования на базе заданной производительности.
4. Выводы.
5. Библиографический список.

## 3. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

Текстовая часть расчетно-пояснительной записки выполняется рукописным способом на одной стороне белой бумаги формата А4 (210×297 мм), черными чернилами или черной пастой (шариковой авторучкой). Допускается выполнение записки машинописным способом через два межстрочных интервала. Поля должны оставаться по всем четырем сторонам листа, размер левого поля – 35 мм, правого – 10 мм, верхнего и нижнего – по 20 мм, без рамки.

Разделы расчетно-пояснительной записки должны быть пронумерованы арабскими цифрами. Текст разделов разделяется на подразделы и пункты.

Подразделы нумеруются арабскими цифрами. Номер подраздела состоит из номера раздела и номера подраздела, разделенных точкой, например: 2.1.

Пункты нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого подраздела. Номер пункта состоит из номера раздела, подраздела и пункта, разделенных точками. Например: 2.1.3.

Заголовки разделов пишутся прописными буквами, заголовки подразделов и пунктов – строчными. Заголовки и подзаголовки не подчеркиваются. Нумерация страниц записки делается сквозной: первой страницей является титульный лист, второй – задание на выпускную работу, третьей – содержание. Номер страницы проставляется внизу на расстоянии 10 мм от обрезки листа.

Предложения и, тем более, слова, расположенные в нижней части листа, не следует разрывать и переносить на следующий лист, так

как при исправлении текста или замене листов придется переписывать не один, а несколько листов.

Рисунки и таблицы, которые располагаются на отдельных страницах, имеют общую нумерацию.

Список литературы и приложения также имеют сквозную нумерацию.

Все единицы измерения, используемые в расчетно-пояснительной записке, должны быть выражены в международной системе СИ по ГОСТ 8.417 - 81 и быть единообразными по всему тексту записки.

Символы, входящие в формулы, выписываются в колонку под формулой, начиная от левого поля листа после слова «где». В конце расшифровки каждого обозначения указывается его размерность. Если в формулу будут подставляться числовые значения, то после расшифровки символа указывается его величина и размерность.

Например.

где  $D$  - диаметр сушильного цилиндра, равный 1,5 м;

$P$  - избыточное давление насыщенного пара в I группе сушильных цилиндров, равное 0,8 МПа;

$V$  - скорость машины, равная 15 м/с.

Количество иллюстраций, помещаемых в расчетно-пояснительной записке, определяется содержанием и должно быть достаточным для ясности текста. Все иллюстрации (схемы, эскизы, чертежи, графики и фотографии) именуется рисунками. Рисунки должны размещаться сразу после ссылки на них в тексте, их желательно размещать так, чтобы не было необходимости поворачивать лист. Если такое размещение невозможно, то рисунки располагаются так, чтобы при их просмотре нужно было поворачивать лист по часовой стрелке. Подпись в этом случае располагается вдоль правого поля листа в пределах его рабочей площади. Рисунок сопровождается пояснительной надписью. Рисунки выполняются на той же бумаге, что и текст записки, черной пастой или простым мягким карандашом. Подписи к рисунку выполняются тушью или пастой.

Графики выполняются либо в тексте, либо на отдельных листах, причем последнее предпочтительнее. Графики должны располагаться в координатной сетке. Координаты подписываются с указанием размерностей аргумента и функции. Фотографии вклеиваются резиновым или вододисперсионным клеем.

Допускается использование цветных рисунков из рекламных проспектов.

В таблицы сводятся характеристики оборудования, результаты технологических и тепловых расчетов, результаты экспериментов. Таблицу следует размещать после первого упоминания о ней в тексте. Таблицу помещают так, чтобы при чтении не нужно было поворачивать лист. При

переносе таблицы на следующую страницу ее верхняя часть не повторяется, в этом случае нумеруются графы, их нумерация повторяется на следующей странице. Название таблицы также не повторяется, в правой стороне делается надпись: Продолжение табл.

Каждая таблица должна иметь название. Название помещается под словом «Таблица». Название не подчеркивается. Слово «Таблица» пишется в правой стороне над таблицей. Таблицы имеют сквозную нумерацию арабскими цифрами по всей записке. При ссылке на таблицу указывают ее номер, слово «таблица» пишется в сокращенном виде.

**Таблицу желательно размещать на одном листе.**

Формулы нумеруются в случае, когда производятся математические преобразования и выводы. Нумерация формул производится арабскими цифрами, заключенными в скобки, и размещается справа от формулы на уровне ее нижней строки в конце свободного промежутка между формулой и правым полем. При ссылке в тексте на формулу указывается ее номер в скобках.

При ссылке в тексте на источник приводится порядковый номер по списку литературы, заключенный в квадратные скобки.

**Распечатки с компьютера, программа и алгоритмы** решаемых задач при их объеме до трех страниц располагаются непосредственно по тексту изложения, при большем объеме они в качестве приложения помещаются в конце записки. В распечатках цветным карандашом выделяются нужные результаты или данные, которые используются в расчетах.

В **библиографический список** включаются все использованные источники (книги, журналы, отчеты НИР, диссертации, авторефераты, тезисы докладов и т.д.). Они размещаются в порядке появления ссылок в тексте записки.

Сведения о книгах (учебники, монографии, справочники и т.д.) включают фамилию и затем инициалы автора, название книги, место издания, издательство и год издания (после даты буква «г» не проставляется).

При наличии трех и более авторов допускается указывать фамилию и инициалы только первого из них и слово «и др.»

Сведения об отчете НИР включают название отчета, наименование организации, выпустившей отчет, номер государственной регистрации, фамилию и инициалы руководителя НИР, город и год выпуска.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

Титульный лист к расчетно-пояснительной записке имеет стандартную форму, представленную в Приложении 1.

**Формулировка темы выпускной работы на титульном листе не должна отличаться от формулировки темы в приказе ректора, утверждающем темы выпускных работ.**

Задание на выпускную работу выдается руководителем в начале последнего учебного семестра в виде листа стандартной формы, заполняемого руководителем, с указанием состава расчетно-пояснительной записки и графической части.

Задача раздела 1 «**Введение**» – показать актуальность и экономическую целесообразность темы выпускной работы и обосновать необходимость ее разработки. Актуальность темы определяется потребностями рынка и народного хозяйства, разработка темы должна быть направлена на повышение качества продукции, снижение себестоимости путем сокращения капитальных и текущих затрат на единицу вырабатываемой продукции.

При работе над разделом «Введение» используется литература из библиотеки университета. Сведения о наличии литературы можно получить в предметном каталоге библиотеки.

Раздел 2 «**Технические решения, принятые в работе**», является основной работы.

- 2.1. Раздел начинается с характеристики продукции, вырабатываемой машиной.
- 2.2. Затем излагаются физические и химические основы процессов, созданных для использования теплоты и управления её потоками.
- 2.3. В следующем подразделе приводится литературный обзор и критический анализ материалов по данному вопросу. Источником информации для выполнения подраздела может служить учебная литература, технические журналы, рекламные проспекты.
- 2.4. В этом подразделе содержатся технические решения, и он разрабатывается на базе первых трех подразделов. Он включает выбор, обоснование и подробное описание принимаемых решений.

Раздел 3 «**Технологические расчеты**» содержит выбор и определение основных конструктивных параметров оборудования.

Текст записки иллюстрируется схемами оборудования, подвергаемого расчету. **При выполнении расчетов следует использовать международную систему единиц СИ.** Входящие в формулы величины должны иметь расшивку с указанием размерности, результат также должен

иметь размерность.

Расчеты следует производить с использованием не более трех значащих цифр.

В **выводах** по работе должны быть представлены основные результаты проведенных разработок и перспектива их реализации в условиях производства.

**Библиографический список** содержит перечисление всех литературных источников, упомянутых в расчетно-пояснительной записке в порядке их использования в тексте.

## 5. ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ РАБОТЫ

Графическая часть выпускной работы бакалавра выполняется после подготовки всей расчетно-пояснительной записки. Нарушение указанной последовательности приводит к несоответствию результатов приведенных расчетов и графической части, переделкам и исправлениям.

Конструкторская документация выполняется на стадии технического проекта (чертежи общего вида – ВО).

Чертежи должны удовлетворять требованиям ГОСТ: 2.301-68; 2.302-68; 2.109-73; 2.315-68; 2.304-81; 2.104-68.

Основные надписи (штампы) в чертежах выполняются по форме 1 согласно ГОСТ 2.104-68 (Приложение 2).

ПТЭ ВР.ХХ.УУ.000ВО – для чертежей, разработанных на стадии технического проекта (чертеж общего вида), где ПТЭ ВР – условное обозначение «Промышленная теплоэнергетика, выпускная работа»; ХХ – две последние цифры номера зачетной книжки; УУ – две последние цифры года разработки выпускной работы; три нуля – для обозначения комплексных групп, составных частей и деталей.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение 1

Федеральное агентство по образованию  
Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический  
университет растительных полимеров»

Кафедра промышленной теплоэнергетики

### РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

К выпускной работе бакалавра по направлению ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА  
на тему:

Студент:

Руководитель:

Санкт-Петербург, 2006

