



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Астраханский государственный технический университет»
Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций сертифицирована DQS
по международному стандарту ISO 9001:2015

Институт нефти и газа
Кафедра «Технологические машины и оборудование»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

по дисциплине «Технологическое оборудование химических производств»

Направление:

**18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии»**

Профиль

«Машины и аппараты химических производств»

Квалификация (степень)

(бакалавр)

Форма обучения:

Очная / заочная

Астрахань – 2017

Составитель:

Заведующий кафедрой «Технологические машины и оборудование», доктор технических наук, доцент Ю.А. Максименко

Рецензент:

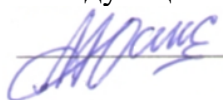
Заместитель заведующего кафедрой «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений», доцент, к.т.н. О.Е. Губа

Методические указания рекомендованы:

Кафедрой «Технологические машины и оборудование»

Протокол № 1 от «15» 09 2017г.

Заведующий кафедрой «Технологические машины и оборудование»,



Ю.А. Максименко

Содержание

	стр.
ПРЕДИСЛОВИЕ	4
1. Содержание расчетно-пояснительной записки	6
2. Графическая часть курсового проекта	11
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	13
ПРИЛОЖЕНИЯ	15

ПРЕДИСЛОВИЕ

Дисциплина «Технологическое оборудование химических производств» относится к вариативной части цикла дисциплин и изучается студентами направления подготовки бакалавриата 18.03.02 «Энерго-и ресурсосберегающие процессы химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

В дисциплине рассматриваются теоретические и практические основы конструирования и расчета элементов оборудования химических производств. Целями изучения дисциплины «Технологическое оборудование химических производств» являются общетеоретическая и практическая подготовка бакалавров, способных осуществлять проектирование, конструирование и расчет аппаратов. Дисциплина «Технологическое оборудование химических производств» является системообразующей в подготовке бакалавров и вместе с дисциплинами «Процессы и аппараты химической технологии» и «Конструирование и расчет элементов оборудования химических производств» должна связывать воедино общенаучную, общепрофессиональную и профилирующую подготовку.

Курсовой проект является завершающим этапом работы студентов над изучаемой дисциплиной. Он включает конструирование и выполнение расчетов элементов оборудования одной из технологических установок (выпарной, ректификационной, абсорбционной, сушильной и т.п.) и оформление графической части (чертежи общего вида аппарата / технологического оборудования, включая виды, узлы и разрезы; сборочные чертежи узлов аппарата и рабочие чертежи деталей).

В ходе работы над курсовым проектом выполняются расчеты, по действующим стандартам, каталогам и справочной литературе, проводится выбор аппаратуры и материала для изготовления элементов оборудования для конкретных условий работы. За результаты расчетов ответственность несет студент – исполнитель проекта. Преподаватель – руководитель проекта – направляет работу студента, обеспечивает систематические консультации, на которых студент получает ответы на все возникающие у него вопросы и рекомендации по основным разделам разрабатываемого проекта.

Основная цель курсового проектирования заключается в закреплении и расширении теоретических знаний студентов, в приобретении ими навыков

анализа научно-технической и патентной литературы, выполнения расчетов и графической части. Выполнение курсового проекта служит базой для выпускных квалификационных работ.

Настоящие методические указания составлены с целью дать ответы на возникающие вопросы студентов, приступающих к выполнению курсового проекта.

1. Содержание расчетно-пояснительной записки

Основное содержание пояснительной записки определяется заданием на курсовой проект. Объем пояснительной записки должен быть не менее 50 страниц. Расчетно-пояснительная записка оформляется на стандартных листах бумаги формата А4 (210х297 мм). На каждом листе оставляются поля: слева не менее 30 мм, справа не менее 20 мм. Страницы записки, включая страницы с рисунками и таблицами, нумеруются арабскими цифрами в правом нижнем углу. На титульном листе номер страницы не указывается. Терминология должна соответствовать общепринятой в научно-технической литературе терминологии. Текст расчетно-пояснительной записки разбивается на разделы. В оглавлении указываются номера страниц, соответствующие каждому разделу записки. Разделы и подразделы нумеруются арабскими цифрами и должны иметь краткие наименования. Расстояние между заголовком и последующим текстом должно быть равно 10 мм, между заголовком и последней строкой текста –15 мм. Пояснительная записка должна быть оформлена в определенной последовательности. шрифт размером 14 пт, гарнитурой TimesNewRoman; межстрочный интервал – полуторный; отступ красной строки – 1,25; выравнивание текста – по ширине.

Вне зависимости от темы расчетно-пояснительная записка должна содержать:

- 1) Титульный лист
- 2) Задание.
- 3) Введение. Цель и задачи.
- 4) Технологическая часть
 - 4.1) Анализ современных технологий; общая характеристика технологии, сырья и товарной продукции.
 - 4.2) Предложения и рекомендации по совершенствованию технологии.
- 5) Анализ научно-технической и патентной литературы (аналитический обзор научно-технической литературы, научных статей и объектов интеллектуальной собственности).
- 6) Анализ принятой конструкции аппарата (конструкция и принцип действия аппарата, конструктивные особенности аппарата, конструкторские

решения, практические рекомендации для совершенствования традиционных конструкций).

7) Расчетная часть (технологические расчеты, гидравлический расчет, выбор и расчет вспомогательного оборудования и др., конструирование и расчет элементов оборудования).

8) Общие вопросы безопасности жизнедеятельности и экологической безопасности.

9) Общие выводы и заключение.

10) Список использованных источников

11) Приложения.

Графическая часть выполняется на 3 – 4 листах формата А1.

Примерные темы курсовых проектов по направлению 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, профиль «Машины и аппараты химических производств»:

- Конденсатор-экономайзер для энергосберегающей технологии получения серы при газодобыче.
- Ректификационная установка в технологии осушки и отбензинивания природного газа.
- Ректификационная колонна для атмосферной перегонки нефти.
- Ректификационная колонна для разделения бинарной смеси в технологии прямой гидратации этилена.
- Проектирование выпарной установки для химических предприятий малой мощности.
- Проектирование установки для приготовления эмульсий и суспензий в условиях химических предприятий малой мощности.
- Электродегидратор для эффективного обессоливания и обезвоживания газового конденсата.
- Проектирование абсорбционно-десорбционной установки.
- Проектирование адсорбционно-десорбционной установки.

Примеры оформления титульного листа, задания на курсовой проект приведены в приложении.

Во введении указываются сущность, значение, области применения и пути дальнейшего развития рассматриваемого процесса. Необходимо также привести сравнительную характеристику аппаратов для его осуществления и обосновать выбор конструкции основного аппарата. Сформулировать цель и задачи курсового проекта.

В разделе «Технологическая часть». При описании технологической схемы следует проанализировать различные ее варианты, позволяющие интенсифицировать основной процесс и повысить технико-экономические показатели. Необходимо также учитывать требования охраны окружающей среды. На технологической схеме указываются позиции (номера аппаратов), направления потоков, значения их расходов, температур, концентраций и других параметров. В сводке основных свойств рабочих сред должны быть приведены химические формулы соединений, молярные массы, физико-химические и термодинамические данные, их зависимости от температуры и состава. Для определения этих данных пользуются справочной литературой. Если необходимые значения свойств, которые находятся за пределами представленного в справочных материалах диапазона изменения физических условий (температур, давлений, концентраций), то следует прибегнуть к методам экстраполяции. При отсутствии сведений можно воспользоваться подобием физико-химических свойств, правилом линейности химико-технологических функций и другими расчетными методами. Сведения о свойствах рабочих сред необходимо представить в виде таблиц или графиков.

В завершающей части раздела совместно с руководителем проекта формулируются предложения и рекомендации по совершенствованию рассматриваемой технологии.

В разделе «Анализ научно-технической и патентной литературы» по согласованию с руководителем проекта выполняется аналитический обзор научно-технической литературы, научных статей и объектов интеллектуальной собственности (до 10 объектов) по тематике проекта. Данный раздел выполняется с целью обоснования способа организации процесса, выбора конструкции (конструкторских решений, конструктивных особенностей) проектируемого аппарата / технологического оборудования.

В разделе «Анализ принятой конструкции аппарата» приводится конструкция и принцип действия аппарата, конструктивные особенности аппарата, конструкторские решения, практические рекомендации для совершенствования традиционных конструкций.

Раздел «Расчетная часть» является важнейшим разделом курсового проекта, включающим технологические расчеты, гидравлический расчет, выбор и расчет вспомогательного оборудования и др., конструирование и расчет элементов оборудования (фланцевых соединений, днищ, крышек, корпусов и т.п.).

Раздел «Общие вопросы безопасности жизнедеятельности и экологической безопасности» предусматривает приведение перечня нормативной и другой документации по вопросам охраны труда и окружающей среды при эксплуатации проектируемого аппарата / технологического оборудования.

В общих выводах и заключении студент излагает основные результаты выполненной работы и дает их анализ.

В списке использованных источников перечисляются источники, на которые имеются ссылки в расчетно-пояснительной записке. Номера литературных источников в тексте заключаются в квадратные скобки. Сведения о литературном источнике должны включать: полное название, фамилию и инициалы автора, место издания, наименование издательства, год издания, число страниц. Все использованные источники приводятся в списке в алфавитном порядке и записываются следующим образом (например):

1. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии / А. Г. Касаткин. – М.: Альянс, 2006. – 752 с.
2. Павлов К.Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии / К.Ф. Павлов, П.Г. Романков, А.А. Носков. – Л.: Химия, 1987. – 576 с.
3. Фролов В.Ф. Лекции по курсу «Процессы и аппараты химической технологии» / В.Ф. Фролов. – СПб.: Химиздат, 2008. – 608 с. 4.
4. Основные процессы и аппараты химической технологии: пособие по курсовому проектированию / Г.С. Борисов [и др.]; под ред. Ю.И. Дытнерского. – М.: Химия, 2007. – 272 с.

5. Тимонин А.С. Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования: справочник/ МГУИЭ. Т.2 / МГУИЭ — 2-е изд., перераб. и доп. — Калуга: Изд-во Н.Бочкаревой, 2002. — 1025с.

6. Тимонин А.С. Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования: справочник/ МГУИЭ. Т.1 / МГУИЭ — 2-е изд., перераб. и доп. — Калуга: Изд-во Н.Бочкаревой, 2002. — 850с.

7. Декина, Ю.И. Конструирование и расчет элементов оборудования: курс лекций для студ. всех форм обучения / Астрахан. гос. техн. ун-т, Каф. "Технологические машины и оборудование". Ч. 1 / Астрахан. гос. техн. ун-т, Каф. "Технологические машины и оборудование" — Астрахань: , 2009. — 75с.

В приложении приводятся, как правило, спецификации, схемы т.п.

2. Графическая часть курсового проекта

Графическая часть проекта состоит чертежей общего вида основного аппарата / технологического оборудования, включая виды, узлы и разрезы (по согласованию с руководителем проекта) и сборочные чертежи узлов аппарата и рабочие чертежи деталей. Графическая часть выполняется на 3 – 4 листах формата А1. Оформление графической части проекта должно соответствовать требованиям ЕСКД, предъявляемым к выполнению технического проекта.

Чертеж общего вида аппарата выполняются на листах формата А1 (594x841) в соответствии с ГОСТ 2.120-73. На чертеже должны быть даны главный вид аппарата в сечении по вертикальной оси, вид сверху, разрезы и сечения, дающие полное представление об устройстве данного аппарата, а также основные узлы, которые на главном виде не удастся изобразить четко. Масштаб, в котором вычерчивают аппарат и узлы, выбирают по ГОСТ 2.302-68. Главный вид аппарата вычерчивают только в рабочем положении и располагают его вдоль большей стороны листа. На остальной части листа располагают другие виды, сечения, разрезы. Основные узлы и детали следует пронумеровать по часовой стрелке арабскими цифрами с расшифровкой позиций в спецификации. Рекомендуется общий вид аппарата вычерчивать в наибольшем из масштабов с применением при необходимости разрыва изображения. Основные виды вычерчивают в одинаковом масштабе. На свободном месте вычерчивают сборочные единицы аппарата в масштабе большем, чем основные виды. Например, для емкостных аппаратов вычерчивают фланцевые соединения, для теплообменников – крепление труб к трубной решетке, для тарельчатой колонны – узел крепления тарелки, для насадочной колонны - распределительную тарелку, узел подачи жидкости.

Основная надпись (штамп) располагают на листе в правом нижнем углу по отношению к рабочему положению аппарата в соответствии с ГОСТ 2.104-68. Над основной надписью помещают таблицу составных частей аппарата, технические требования, предъявляемые к изготовлению и испытанию аппарата, техническую характеристику аппарата. На свободном поле чертежа помещают таблицу штуцеров. На чертеже общего вида проставляются размеры: конструктивные, установочные, присоединительные.

Основные требования к чертежам общего вида, сборочным чертежам и рабочим чертежам деталей приведены в соответствующей литературе и ГОСТ 2.109-73.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Алексанян, И.Ю. Лабораторный практикум по процессам и аппаратам химической и пищевой технологии : учеб. пособие / И.Ю. Алексанян, Н.Н. Артемьева, Е.Е. Иноземцева, Ю.А. Максименко, С.Б. Попова, С.В. Синяк // Астрахан. гос. техн. ун-т. – Астрахань: Изд-во АГТУ, 2006. – 284 с.
2. Алексанян, И.Ю. Практикум по расчету процессов и оборудования химических и пищевых производств : учеб. пособие / И.Ю. Алексанян, В.Н. Лысова, Ю.А. Максименко, С.А. Давыдова // Астрахан. гос. техн. ун-т. - Астрахань : Изд-во АГТУ, 2012. - 348с.
3. Декина, Ю.И. Конструирование и расчет элементов оборудования: курс лекций для студ. всех форм обучения / Астрахан. гос. техн. ун-т, Каф. "Технологические машины и оборудование". Ч. 1 / Астрахан. гос. техн. ун-т, Каф. "Технологические машины и оборудование" — Астрахань: , 2009. — 75с.
5. Дытнерский Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии: учебник для вузов. [В 2-х ч.]. Ч.1: Теоретические основы процессов химической технологии. Гидромеханические и тепловые процессы и аппараты - М.: Химия, 1995. - 400с. - [Для высшей школы].
4. Дытнерский Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии: учебник для вузов. [В 2-х ч.]. Ч.2: Массообменные процессы и аппараты -М.: Химия, 1995. - 368с. — [Для высшей школы].
5. Комиссаров, Ю.А., Гордеев Л.С., Вент Д.П. Процессы и аппараты химической технологии: учеб. пособие/ под ред. Ю.А. Комиссарова / под ред. Ю.А. Комиссарова. М.:Химия, 2011. – 1230с.
6. Тараканов, Г.В. Технология переработки природного газа и газового конденсата на Астраханском газоперерабатывающем заводе: учебное пособие/ Астрахан. гос. техн. ун-т — Астрахань: Изд-во АГТУ, 2013. — 148с.
7. Тараканов, Г.В., Мановян А.К. Основы технологии переработки природного газа и конденсата: учеб. пособие/ Астрахан. гос. техн. ун-т ; под ред. Г.В. Тараканова / Астрахан. гос. техн. ун-т ; под ред. Г.В. Тараканова — Изд. 2-е, перераб. и доп. — Астрахань: Изд-во АГТУ, 2010. — 192с.

8. Тимонин А.С. Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования: справочник/ МГУИЭ. Т.2 / МГУИЭ — 2-е изд., перераб. и доп. — Калуга:Изд-во Н.Бочкаревой, 2002. — 1025с.
9. Тимонин А.С. Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования: справочник/ МГУИЭ. Т.1 / МГУИЭ — 2-е изд., перераб. и доп. — Калуга:Изд-во Н.Бочкаревой, 2002. — 850с.
10. Скобло А.И., Молоканов Ю.К., Владимиров А.И., Щелкунов В.А. Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии: учебник для студентов вузов — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Недра, 2000. — 677с. — [Высшее образование].
11. Сугак А.В., Леонтьев В.К., Туркин В.В. Процессы и аппараты химической технологии: учеб. пособие для нач. проф. образования — М.: Академия, 2005. - 224с. - [Профессиональное образование].



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Астраханский государственный технический университет»
 Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций сертифицирована DQS
 по международному стандарту ISO 9001:2015

Институт нефти и газа
 Кафедра «Технологические машины и оборудование»
 Направление: **18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие**
процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
 Профиль **«Машины и аппараты химических производств»**

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по дисциплине **«Технологическое оборудование химических производств»**

Тема _____

Исполнитель проекта: студент группы _____

_____ подпись _____ ФИО
 «___» _____ 201__ г.

Руководитель проекта: должность, ученая
 степень

_____ подпись _____ ФИО
 «___» _____ 201__ г.

Результаты защиты отчета

Оценка, полученная на защите «_____»

Члены комиссии:

_____ / _____
 подпись _____ ФИО

_____ / _____
 подпись _____ ФИО

«___» _____ 201__ г.

Астрахань – 201__



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Астраханский государственный технический университет»
Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций сертифицирована DQS по международному стандарту ISO 9001:2015

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
«Технологические машины и
оборудование»

(ученая степень, звание, фамилия, подпись)

(подпись)

«__» _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение курсового проекта
по дисциплине **«Технологическое оборудование химических производств»**

студенту учебной группы _____ ДНРМб-31 _____ Института нефти и газа
(факультета, института)

(фамилия, имя, отчество)

ТЕМА КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Цель проекта: _____

Исходные данные к проекту: _____

Основные вопросы расчетно-пояснительной записки: _____

Титульный лист Задание. Введение. Цель и задачи. Технологическая часть. Анализ современных технологий; общая характеристика технологии, сырья и товарной продукции. Предложения и рекомендации по совершенствованию технологии. Анализ научно-технической и патентной литературы (аналитический обзор научно-технической литературы, научных статей и объектов интеллектуальной собственности). Анализ принятой конструкции аппарата (конструкция и принцип действия аппарата, конструктивные особенности аппарата, конструкторские решения, практические рекомендации для совершенствования традиционных конструкций). Расчетная часть (технологические расчеты, гидравлический расчет, выбор и расчет вспомогательного оборудования и др., конструирование и расчет элементов оборудования). Общие вопросы безопасности жизнедеятельности и экологической безопасности. Общие выводы и заключение. Список использованных источников. Приложения.

Графическая часть проекта: _____

Чертеж общего вида основного аппарата (2 листа формата А1),
Сборочные чертежи, рабочие чертежи деталей (2 листа формата А1).

Срок сдачи проекта: «__» _____ 20__ г.

Задание получил: _____

Задание выдал: _____

Дата: «__» _____ 20__ г.