

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»

ОБЩАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Методические указания

Пермь 2017

Составитель: С.Г. Козлов

УДК 66(07)
О-28

О-28 **Общая** химическая технология: метод. указания для выполнения курсовой работы / сост. С.Г. Козлов. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2017. – 16 с.

Изложены требования к подготовке и выполнению курсовой работы. Даны рекомендации по содержанию и оформлению курсовой работы; требования, предъявляемые к графической части работы.

Предназначены для студентов направления 18.03.01 Химическая технология.

© ПНИПУ, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Структура и содержание курсовой работы	4
2.	Требования к оформлению курсовой работы	4
3.	Оформление списка использованной литературы	6
4.	Требования к содержанию курсовой работы	8
5.	Требования к оформлению графической части работы	10
6.	Защита курсовой работы	11
7.	Список рекомендуемой литературы	12
	Приложение 1. Образец бланка титульного листа	13
	Приложение 2. Образец оформления бланка задания	14
	Приложение 3. Основная надпись для графической части курсовой работы	15
	Приложение 4. Содержание листа графической части	15

1. Структура и содержание курсовой работы

Курсовая работа по общей химической технологии выполняется студентами по индивидуальному заданию под руководством преподавателя.

Целью курсовой работы является комплексное приложение знаний, полученных студентом при изучении химических и инженерных дисциплин.

Тематика курсовой работы охватывает несколько важнейших разделов курса.

Задача курсовой работы – научить студентов основам проектирования химической аппаратуры и составлению технической документации, необходимой в предстоящей инженерной практике, а также привить им навыки самостоятельного пользования специальной литературой и справочниками.

Выбор темы курсовой работы определяется местом прохождения практики. При этом темы работ студентов одной группы не должны повторяться.

Структура курсовой работы должна способствовать раскрытию выбранной темы и отдельных ее вопросов. Все части работы должны быть изложены в строгой логической последовательности и взаимосвязи.

В ряде случаев курсовая работа может включать элементы исследовательского характера. К ним относятся:

- теоретическое исследование;
- экспериментальное исследование, включающее разработку плана и методики эксперимента, выбор аппаратуры, алгоритмизацию задачи на ЭВМ, обработку результатов, сопоставление с теоретическими данными и выводы;
- составление и отладка программы, реализующей моделирующий алгоритм объекта;
- аналитический обзор с включением самостоятельных переводов научно-технической литературы;
- оценка патентоспособности технологии, оборудования.

2. Требования к оформлению курсовой работы

Требуемый объем курсовой работы составляет 25-30 страниц рукописного текста или 20-25 страниц машинописного текста, отпечатанного на листах белой бумаги форматом А4 (210×297 мм) через 1,5 интервала. Размер шрифта – 12-14 пунктов.

Использование в курсовой работе цветных выделений (текст, рисунки) не допускается. Рекомендуется оформлять курсовую работу чернилами черного цвета. Текст курсовой работы следует писать, соблюдая следующие размеры полей: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм, причем рамку с указанным размером полей вычерчивать не следует. Опечатки, описки, графические неточности закрашивают белой краской и исправляют. Текст курсовой работы делят на разделы, которые соответствующим образом нумеруются. Заголовки разделов пишутся прописными буквами симметрично тексту.

Точку в конце заголовка не ставят. Заголовки не подчеркиваются. Перенос слов в заголовках не допускается. Каждый раздел начинается с новой страницы.

Страницы курсовой работы нумеруются арабскими цифрами. Титульный лист включается в общую нумерацию, но номер на нем не ставится. На следующих страницах номер проставляется в правом верхнем углу.

Разделы нумеруются арабскими цифрами с точкой в конце.

Уравнения и формулы следует выделять в тексте отдельными строками. Если формула не умещается в одну строку, то она должна быть перенесена после знаков равенства (=), плюса (+), минуса (-), умножения (×) и деления (:). Сначала формула пишется в буквенном выражении, затем в нее подставляются численные значения величин и без промежуточных вычислений дается ответ. Например – количество тепла, необходимое для нагревания раствора до температуры кипения:

$$Q = G \times c \times (t_k - t_n) = 600 \times 3,8 \times (105 - 20) = 193800 \text{ кДж/ч}, \quad (1)$$

где G – количество исходного раствора, кг/ч;

c – теплоемкость раствора, кДж/кг×°С;

t_k – температура кипения раствора, °С;

t_n – начальная температура раствора, °С.

Пояснение значений символов и числовых значений коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в какой они даны в формуле. Значение каждого символа следует давать с новой строки. Первую строку начинают со слова «где» без двоеточия.

Цифровой материал курсовой работы рекомендуется оформлять в виде таблиц. Каждая таблица должна иметь заголовок. Заголовок и слово «Таблица» начинаются с прописной буквы. Заголовок не подчеркивается. Заголовки граф таблицы должны начинаться с прописных букв, подзаголовки – со строчных, если они являются продолжением заголовка, и с прописных, если они самостоятельные. Пример оформления таблицы приведен ниже.

Таблица 1 – Классификация химического сырья

По агрегатному состоянию	По химическому состоянию	По видам запасов	По происхождению
Твердое	Неорганическое	Возобновляемое	Минеральное: – рудное, – нерудное, – горючее
Жидкое	Органическое	Невозобновляемое	Растительное и животное
Газообразное	-	-	Вода
-	-	-	Воздух

Нумерация таблиц производится последовательно в пределах всей курсовой работы. Если в записке одна таблица, то ее не нумеруют и слово «Таблица» не пишут. Допускается переносить таблицу на другой лист, при этом над перенесенной частью таблицы пишут «Продолжение табл. 1» (если несколько листов) или «Окончание табл. 1» (на последней странице таблицы). Если цифровые или иные данные в какой-либо графе таблицы не приводят, то в ней ставят прочерк (пустых граф быть не должно).

Иллюстрации обозначаются словом «Рис.» и нумеруются последовательно арабскими цифрами в пределах всей работы. Иллюстрация должна иметь наименование, которое располагается под ней. При необходимости иллюстрации снабжают поясняющими данными, которые также располагают под иллюстрацией. Если в курсовой работе приведена одна иллюстрация, то ее не нумеруют и слово «Рис.» не пишут. Ниже приведен пример оформления иллюстраций.

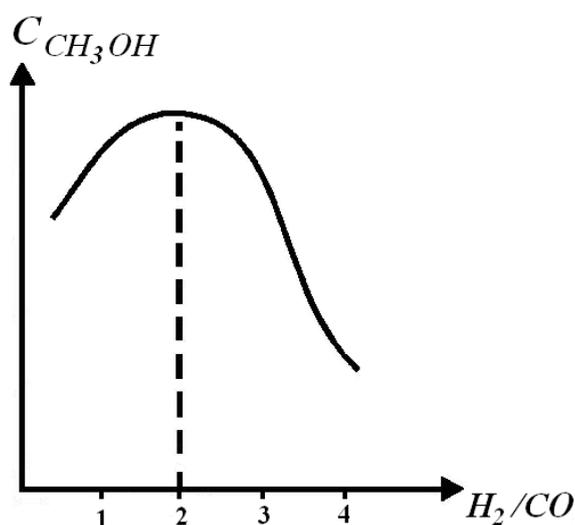


Рис. 1. Зависимость равновесной концентрации метанола от состава исходной смеси (% об.)

3. Оформление списка использованной литературы

При ссылках на литературу указывается порядковый номер источника, выделенный двумя квадратными скобками, например [4]. Источники следует располагать в порядке появления ссылок в тексте работы. ГОСТ 7.1-2003 предусматривает сокращенное оформление библиографической ссылки, когда ссылка необходима только для поиска цитируемого документа. В этом случае допускается опускать отдельные обязательные элементы при условии, что оставшийся набор элементов обеспечит поиск документов. Примеры оформления ссылок на источники приведены ниже.

Книги

Общая химическая технология: учеб. для вузов / А.М. Кутепов, Т.И. Бондарева, М.Г. Беренгартен. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2004. – 258 с.

Бесков В.С. Общая химическая технология: учеб. для вузов. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2005. – 452 с.

Статьи из журнала

Шенфельд Б.Е., Васильев Б.Т., Суцев В.С. Регенерация отработанных серных кислот, содержащих органические примеси // Хим. пром. – 1986. – № 2. – С.97 – 99.

Рудобашта Л.Я., Плановский А.Н. Исследование и расчет газосодержания на ситчатых тарелках // Теор. осн. хим. технол. – 1981. – Т.15. – № 6. – С. 867 – 874.

Тезисы докладов научно-технической конференции

Исследование газообразования при разложении отработанной серной кислоты алкилирования в аппарате кипящего слоя / М.В. Красильников, А.Ф. Ложкин, В.Е. Федотов // Утилизация жидких сернокислотных отходов: Тез. докл. Всесоюзного совещания. – Пермь, 1984. – С. 79.

Гельперин Н.И., Полоцкий Л.М., Ленский М.Г. Исследование контактных устройств ректификационной колонны, работающей в циклическом режиме // Пути совершенствования, интенсификации и повышения надежности аппаратов основной химии: Материалы II Всесоюзной науч.-техн. совещ. – Сумы, 1982. – Ч.1-С.1.

Патентные документы

Получение титана: патент 2370575 Рос. Федерация / К. Мукунтхан, И. Ратчев, Э.А. Шук. № 2007103181/02; заявл. 23.06.05; опубл. 20.10.09.

Нормативно-технические документы (ГОСТ, каталог)

ГОСТ 804-93. Магний первичный в чушках. Технические условия. – М.: Изд-во стандартов, 2004.

ГОСТ 2.793-79. Обозначения условные графические. Элементы и устройства машин и аппаратов химических производств. Общие обозначения. – М.: Изд-во стандартов, 1979.

Аппараты с псевдооживленным слоем: Каталог. – М.: ЦИНТИ-химнефтемаш, 1984.

Выпарные трубчатые аппараты общего назначения для химических производств: Каталог. – М.: ЦИНТИхимнефтемаш, 1985.

Депонированные работы

Кукова А.И., Лозовая М.Р., Емелькин Ю.Д. Применение активированного угля для очистки отработанной серной кислоты. – Новокуйбышевск, 1988. - 8 с. - Деп. в ЦНИИТЭнефтехим 01.02.88, № 17-нх.

Кузнецов И.О. Курбатов Н.Н. Червинский Ю.Ф. и др. Изменение скорости звука в холодильных расплавах / Моск.хим.-технол.ин-т. – М., 1982. – 10 с. - Деп. в ВИНТИ 01.06.82, № 2691.

Отчет НИР

Проведение испытаний и исследований теплофизических свойств камер КХГ-2-12-133 и КХС-2-12В3Ю: Отчет о НИР / Всесоюзн. заочн. ин-т пищ. пром-ти; Руководитель В.И. Шавра; № ТР 80057138; Инв. № Б П9699. – М., 1981. – 90 с.

Авторефераты

Андреев А.А. Разработка фторидной технологии получения пигментного диоксида титана из ильменита: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Томск, 2008. – 22 с.

Диссертации

Алиферова С.Н. Активация процессов флотации шламов и сильвина при обогащении калийных руд: Дис. ... канд. техн. наук. – Екатеринбург, 2007. – 178 с.

Методические указания

Материальный баланс химико-технологической системы: метод. пособие / сост. В.С. Бесков [и др.]. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2003. – 64 с.

Методические указания по курсу «Химическая технология неорганических веществ» для студентов специальности 240301 «Химическая технология неорганических веществ» / Составитель: А.В. Кунин; ГОУ ВПО Иван. гос. хим-технол. ун-т. – Иваново, 2006. – 38 с.

4. Требования к содержанию курсовой работы

Курсовая работа должна включать в себя следующие разделы:

1. Титульный лист.
2. Задание на курсовую работу.
3. Содержание.
4. Введение.
5. Значение получаемых продуктов и требования к их качеству.
6. Характеристика основных видов сырья, материалов и энергоресурсов.
7. Теоретический анализ основного химико-технологического процесса с обоснованием оптимальных условий его проведения.
8. Технологическая схема отделения (цеха). Основной аппарат, его характеристика и требования к условиям работы.
9. Материальный баланс отделения (цеха).
10. Отходы производства и методы их утилизации.
11. Заключение.
12. Список использованной литературы

На титульном листе указываются тема курсовой работы, курс (дисциплина), фамилии выполнившего работу студента и проверяющего преподавателя. Оформляется титульный лист в соответствии с приложением 1.

В задании на курсовую работу указываются вопросы, которые необходимо раскрыть, а также перечень необходимых расчетов. Пример оформления задания указан в приложении 2.

В содержании перечисляются разделы курсовой работы с указанием номеров страниц.

Во введении кратко описывается назначение и сущность установки, приводятся соображения о выборе схемы и метода осуществления процесса, дается сравнительная характеристика различных схем процесса и типов основных аппаратов.

Далее приводится характеристика получаемого продукта, исходного сырья, материалов и энергоресурсов. Указывается действующая нормативная документация на готовый продукт и сырье.

В разделе теоретического анализа приводятся оптимальные условия проведения процесса, подтвержденные соответствующими технoхимическими расчетами.

Далее следует описание технологической схемы рассматриваемого производства (отделения, цеха) и основного оборудования.

В разделе «Материальный баланс отделения (цеха)», исходя из заданной производительности, устанавливаются величины материальных потоков технологической схемы и определение материальных показателей процесса в виде расходных коэффициентов. Материальные расчеты могут производиться на 1 т готового продукта, на часовую (суточную) производительность цеха или на 1000 кг исходного сырья. Материальные расчеты должны основываться на стехиометрических уравнениях реакции. В них необходимо вносить ряд поправок с учетом состава сырья, обратимости химических реакций и других факторов. Теоретический выход продукта определяется по стехиометрическим уравнениям с учетом обратимости реакций, а затем на основе потерь продукта вводится поправка – коэффициент практического выхода продукта от теоретически возможного количества. Материальный расчет должен заканчиваться таблицей материального баланса следующего вида:

Приход		Расход	
Статья прихода	Количество, кг	Статья расхода	Количество, кг
Продукт <i>A</i>	G_A	Продукт <i>A</i> (остаток)	G_A
Продукт <i>B</i>	G_B	Продукт <i>B</i> (остаток)	G_B
		Продукт <i>C</i>	G_C
		Продукт <i>D</i>	G_D
		Производственные потери	ΔG
Итого	G	Итого	G

В разделе «Отходы производства и методы их утилизации» следует дать характеристику образующимся отходам, привести их качественный и количественный состав, рассмотреть существующие способы утилизации этих отходов.

В заключении необходимо сделать выводы по курсовой работе, привести оптимальные условия проведения технологического процесса, а также указать наиболее приемлемые пути совершенствования производства.

Список использованной литературы должен содержать перечень источников, использованных студентом при выполнении курсовой работы. Источники следует располагать в порядке появления ссылок на них в тексте. Сведения об источниках, включенных в список литературы, необходимо давать в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003.

5. Требования к оформлению графической части работы

Графическая часть курсовой работы включает в себя чертеж технологической схемы производства и чертеж основного аппарата с необходимыми разрезами, сечениями и деталями узлов.

Чертежи выполняются с использованием графических редакторов КОМПАС® или AutoCAD® согласно ГОСТ 2.301-68 с основной надписью по ГОСТ 2.104-2006 и ГОСТ 21.101-97 в правом нижнем углу. Чертеж обводят рамкой, отстоящей от левого края листа на 20 мм, от остальных краев листа – на 5 мм. Внутри рамки выполняется основная надпись (приложение 3), в противоположном верхнем углу располагается повторное обозначение формата. Технические характеристики, технические требования, условные обозначения и дополнительные записи в виде таблиц и надписей располагаются в правой части листа, при этом таблицы должны примыкать к рамке, а ширина их не должна превышать 185 мм (приложение 4). Если правая часть листа занята таблицами, то дополнительные записи помещаются слева от таблиц.

Все оборудование на схеме вычерчивается сплошными линиями толщиной 0,3-0,5 мм, а трубопроводы и арматура – сплошными основными линиями в 2-3 раза толще, чем оборудование.

Аппараты на схеме изображают схематически в виде конструкторского очертания изделия.

Допускается изображать аппараты на схеме без строгого соблюдения масштаба, но и без нарушения вида их конструкций.

Линии трубопроводов, а также расположенную на них арматуру следует показывать горизонтально и вертикально, параллельно линиям рамки формата.

Буквенно-цифровое обозначение трубопроводов в зависимости от параметров среды и назначения выполняют по ГОСТ 21.206-2012.

Перечни единиц оборудования или составных частей оборудования в технологической схеме помещают в правой части листа над основной надписью.

На чертеже над основной надписью помещают:

- таблицу назначения штуцеров аппарата;
- техническую характеристику аппарата;
- технические требования и условные обозначения.

Чертежи распечатываются на листах формата А4 (210×297 мм) или формата А3 (297×420 мм).

Следует помнить, что графическая часть – это представление доклада при защите курсовой работы, в котором каждая иллюстрация должна сопровождаться комментарием. Поэтому окончательный объем графической части обязательно должен быть согласован с преподавателем. Основным критерием качества выполненных чертежей является наглядность изображения устройства или отдельных частей аппарата, а также наличие всех основных размеров и соответствие чертежей требованиям ЕСКД.

6. Защита курсовой работы

Выполненная студентом курсовая работа проверяется преподавателем в срок до 10 дней. За принятые в курсовой работе технические решения и за правильность всех вычислений несет ответственность студент – автор работы. При оценке работы учитываются содержание работы, степень самостоятельности, оригинальность выводов, качество используемого материала, а также уровень грамотности (общий и специальный). После проверки делается вывод, допущен студент к защите курсовой работы или нет.

Чертежи и курсовая работа подписываются исполнителем и руководителем работы (преподавателем).

При защите курсовой работы студент дает описание технологической схемы процесса с основным изложением принципов получения продукта. Указывает основные отделения, стадии производства и аппараты, в которых происходит процесс. Затем переходит к описанию основного аппарата, его места и роли в технологической схеме.

Время выступления студента не должно превышать 10 минут. После краткого изложения содержания работы студент должен дать исчерпывающие ответы на замечания и вопросы преподавателя.

Окончательная оценка курсовой работы выставляется преподавателем по итогу защиты и качеству выполненной работы.

7. Список рекомендуемой литературы

1. Бесков В.С. Общая химическая технология: учеб. для вузов. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. – 454 с.
2. Закгейм А.Ю. Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов: учеб. пособие. – Москва: «Логос», 2010. – 304 с.
3. Общая химическая технология. Материальный баланс химико-технологического процесса: учеб. пособие / И.М. Кузнецова, Х.Э. Харлампики, Н.Н. Батыршин. – Москва: «Логос», 2007. – 264 с.
4. Соколов Р.С. Химическая технология. В 2 т. Т1: Химическое производство в антропогенной деятельности. Основные вопросы химической технологии. Производство неорганических веществ. – Москва: ВЛАДОС, 2003. – 368 с.
5. Игнатенков В.И., Бесков В.С. Примеры и задачи по общей химической технологии: учеб. пособие для вузов. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2005. – 198 с.
6. Козлов С.Г., Куликов М.А. Основы химической технологии: учеб. пособие / С.Г. Козлов, М.А. Куликов. – Березниковский филиал Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Пермь, 2012. – 200 с.
7. Куликов М.А. Химическая технология неорганических веществ: учеб. пособие / М.А. Куликов. – Березниковский филиал Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Пермь, 2011. – 180 с.
8. Островский С.В. Химическая технология неорганических веществ: учеб. пособие / С.В. Островский. – Пермь: ПГТУ, 2008. – 300 с.
9. Рахимова О.В. Технология минеральных удобрений: учеб. пособие / О.В. Рахимова. – Березниковский филиал Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Пермь, 2013. – 134 с.
10. Позин М.Е., Зинюк Р.Ю. Физико-химические основы неорганической технологии. – Санкт-Петербург: Химия, 1993. – 438 с.
11. Основные процессы и аппараты химической технологии. Пособие по проектированию / под ред. Ю.И. Дытнерского. – Москва: Альянс, 2015. – 496 с.
12. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии: перепечатка с 9 изд. – Москва. Альвис, 2014. – 752 с.
13. Равдель А.А. Краткий справочник физико-химических величин. – Москва: ООО «ТИД «Аз-book»», 2009. – 240 с.

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»
Березниковский филиал
Кафедра химической технологии и экологии

КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине: «Общая химическая технология»
тема: «Стадия сушки в производстве хлорида калия»

Выполнил: студент гр.
ФИО
Проверил: канд. техн. наук,
доцент кафедры ХТ и Э
Козлов С.Г.

Березники, 2017

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»
Березниковский филиал
Кафедра химической технологии и экологии

З А Д А Н И Е

на выполнение курсовой работы по дисциплине
«Общая химическая технология»

Фамилия И.О. _____

Факультет _____ Группа _____

Наименование темы курсовой работы _____

Содержание курсовой работы:

1. Введение.
2. Значение получаемых продуктов и требования к их качеству.
3. Характеристика основных видов сырья, материалов и энергоресурсов.
4. Теоретический анализ основного химико-технологического процесса с обоснованием оптимальных условий его проведения.
5. Технологическая схема отделения (цеха). Основной аппарат, его характеристика и требования к условиям работы.
6. Материальный баланс отделения (цеха).
7. Отходы производства и методы их утилизации.
8. Заключение.
9. Список использованной литературы

Приложение 3

Основная надпись для графической части курсовой работы

	17	23	15	10		120				
5					КР – 18.03.01 кафедра ХТ и Э		15			
5						15 17 18				
5						Схема технологическая (название аппарата)	Литера	Масса	Масшт.	5
5										
5			подпись	дата						15
5	Разраб.									
5	Провер.								5	
5					Название производства	БФ ПНИПУ Группа				
5										
5										

Приложение 4

Содержание листа графической части

	Повторное обозначение	Отступ 12-15 мм	
	Изображение трубопроводов сырья и выхлопных газов (7 мм на каждую ли- нию, для технологической схемы)		Перечни
Отступ 12-15 мм	Поле для схемы (оборудования)		Таблица характеристик
			Таблица требований
			Условные обозначения
			Основная надпись
	Отступ 12-15 мм		

Учебное издание

ОБЩАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Методические указания

Составитель:
Козлов Сергей Геннадьевич

Корректор *Н.В. Шляева*

Подписано в печать 27.04.2017
Формат 60 × 90 / 16. Усл. печ. л. 1
Тираж 50 экз. Заказ №. 362/2017

Отпечатано с готового оригинал-макета в типографии центра
«Издательство Пермского национального исследовательского
политехнического университета».

Адрес: 614990, г. Пермь, Комсомольский пр., 29, к. 113
Тел. (342) 219 – 80 – 33.