

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

Д.В. Саулин, М.В. Черепанова, В.В. Вахрушев

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К КУРСОВОЙ РАБОТЕ
по дисциплине «Общая химическая технология»**

**для студентов направления подготовки
18.03.01 Химическая технология**

Издательство Пермского национального исследовательского
политехнического университета

2018

УДК

Рецензент:
к-т техн. наук, доцент Н.П.Углеv
(Пермский национальный исследовательский университет)

Методические указания к курсовой работе по дисциплине «Общая химическая технология: метод. указания для студентов направления 18.03.01 Химическая технология / сост. Д.В. Саулин, М.В. Черепанова, В.В. Вахрушев. - Пермь: изд-во Перм. нац. исследоват. политехн. ун-та, 2018 - 21 с.

Приведены требования, предъявляемые к содержанию расчетно-пояснительной записки и графической части курсовой работы. Даны методические рекомендации по выполнению всех разделов, оформлению курсовой работы и состава презентации для защиты работы.

Предназначено для студентов очной и заочной форм обучения по направлению 18.03.01 Химическая технология.

УДК

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Общие положения.....	4
2. Тематика курсовых работ.....	4
3. Составные части курсовой работы.....	4
4. Требования к содержанию разделов пояснительной записки.....	5
5. Требования к оформлению пояснительной записки.....	8
6. Графическая часть курсовой работы.....	10
Список литературы, рекомендуемой для выполнения курсовой работы.	11
Приложение 1. Варианты тем курсовых работ.....	12
Приложение 2. Требования к содержанию презентации	13
Приложение 3. Титульный лист курсовой работы.....	14
Приложение 4: Задание к курсовой работе	15
Приложение 5: Примеры библиографических описаний.....	16

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Целями курсовой работы по дисциплине «Общая химическая технология» (ОХТ) являются:

1. Закрепление и расширение полученных теоретических и практических знаний по дисциплине ОХТ;
2. Развитие навыков ведения самостоятельной работы;
3. Формирование и развитие умения логично и грамотно излагать литературные данные и результаты собственной работы.

Курсовая работа по дисциплине ОХТ является первой самостоятельной работой студента. При выполнении курсовой работы следует руководствоваться материалами из специальной технической литературой (учебниками, монографиями, справочниками, патентами), периодическими изданиями (журналами, экспресс информацией, вестниками ВИНТИ, научными отчетами), нормативной технической документацией (СП, ГОСТами, СТБ и т.д.).

В пояснительной записке к курсовой работе обосновывается выбор источников сырья, энергоресурсов, географической точки строительства, способа производства, оптимальных параметров технологического процесса, конструкции основного аппарата. Приводится химическая, структурная, технологическая и операторная схемы. Производится расчет материального и энергетического балансов, определение расходных норм по сырью и энергии. Указываются пути использования вторичных энергоресурсов. В курсовой работе должна содержаться экологическая оценка производства с указанием отходов производства, их утилизации. Завершают работу заключение и выводы. Пояснительная записка сопровождается графиками, диаграммами, схемами, таблицами, эскизами и т.д.

2. ТЕМЫ КУРСОВЫХ РАБОТ

Темы курсовых работ подбираются таким образом, чтобы у студент смог выполнить все разделы задания и максимально полно применить знания, полученные при прослушивании лекционного материала и при выполнении заданий практических и лабораторных работ по дисциплине. Варианты тем курсовых работ представлены в **Приложении 1**. Студенту предоставляется право выбора своей темы курсовой работы. При желании он может предложить свою тему для курсовой работы, предварительно согласовав ее с руководителем курсовой работы.

3. СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа состоит из пояснительной записки и иллюстрационного материала. Пояснительная записка к курсовой работе должна содержать титульный лист, задание, содержание, сжатое изложение существа работы, выбор и обоснование источников сырья, энергоресурсов, географической точки

строительства, выбор и обоснование способа производства, обоснование оптимальных параметров технологического процесса, структурную, технологическую и операторную схемы, выбор и обоснование конструкции основного аппарата, расчет материального и энергетического балансов, определение расходных норм по сырью и энергии, пути использования вторичных энергоресурсов, экологическую оценку производства, заключение и выводы, список использованной литературы.

Иллюстрационный материал оформляется на стандартных чертежных листах формата А3 или А4 и содержит технологическую схему производства и эскиз основного аппарата.

Необходимой частью курсовой работы является презентация, используемая при защите курсовой работы, рекомендуемое содержание которой представлено в **Приложении 2**.

4. ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ РАЗДЕЛОВ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

Титульный лист

На титульном листе должна быть указана тема курсовой работы. Также должны быть указаны исполнитель и руководитель курсовой работы. (Приложение 3)

Задание к курсовой работе по ОХТ

Заполненное задание на курсовое проектирование (Приложение 4).

Содержание

Содержание включает в себя наименование всех разделов, указанных в задании, подразделов и пунктов с указанием номеров страниц, на которых размещается начало раздела, подраздела, пункта.

Введение. Сжатое изложение существа работы

Во введении кратко излагаются актуальность проблемы, цель и задачи курсовой работы, основные пути решения поставленных задач. Дается сжатое изложение существа курсовой работы. Введение заканчивается кратким резюме о степени достижения поставленной цели. Введение должно показать научное и практическое значение курсовой работы.

Выбор и обоснование источников сырья, энергоресурсов, географической точки строительства

Сырье для принятого метода производства выбирается и обосновывается на основании следующих принципов:

- высокая концентрация по целевому компоненту;
- доступность получения или добычи;
- минимальная цена;
- возможность комплексного использования;

- выбор не пищевого сырья по возможности;
- экологическая безопасность.

При выборе энергоресурсов следует помнить о необходимости их экономии и шире привлекать к использованию вторичные их источники, используя энерготехнологические системы и различные способы рекуперации тепла и других видов энергии.

С учетом полученных данных и в соответствии с принципами размещения химических производств обосновывается выбор места строительства предприятия.

Раздел заканчивается выводами.

Выбор и обоснование способа производства

На основе анализа литературных данных студент должен сделать обоснованный выбор способа производства целевого продукта. При выборе способа производства продукта на конкретном предприятии необходимо учитывать экономическую целесообразность комплексной переработки сырья и отходов других производств, а также требования потребителей к товарной форме и чистоте производимого продукта.

Необходимо указать достоинства и недостатки методов производства.

Раздел заканчивается выводами.

Обоснование оптимальных параметров технологического процесса

Физико-химическая оптимизация параметров режима осуществляется на основе термодинамического и кинетического анализов.

При проведении термодинамического анализа необходимо оценить влияние температуры, давления, концентрации реагентов и их соотношения на термодинамическое равновесие или на термодинамическую вероятность процессов, а также определить и обосновать наиболее целесообразные пути его сдвига в сторону продуктов реакции, а также термодинамическую возможность образования побочных продуктов. Для обратимых реакций следует рассчитать температуру инверсии.

При проведении кинетического анализа необходимо рассмотреть механизм процессов образования целевых и побочных продуктов, определить лимитирующую стадию процессов, и сделать выводы о влиянии температуры, давления, концентрации реагентов и их соотношения на скорость протекания процессов. Сделать выводы о необходимости использования катализаторов и сформулировать требования к их селективности, а также рассмотреть их виды и т.д.

На основании термодинамического и кинетического анализов делаются общие выводы и даются рекомендации по изменению отдельных параметров с целью повышения выхода или улучшения качества продукта.

Глава теоретического анализа вместе с выводами высылается преподавателю в формате Word для проверки.

Синтез и анализ ХТС (химическая, структурная, технологическая и операторная схемы)

Данный раздел выполняется на основании литературных данных, термодинамического и кинетического анализов, а также данных по реальному производству продукции.

Химическая схема разрабатывается с учетом результатов свойств сырья и получаемых продуктов, а также основных и побочных реакций, которые могут протекать на отдельных стадиях процесса. Окончательный выбор химической схемы должен быть сделан с учетом возможности осуществления химической реакции в промышленных условиях.

Структурная схема дает общее представление о характере проектируемого производства. Структурная схема исполняется в виде крупных блоков подготовки сырья, проведения химического превращения, выделения и очистки целевого продукта, создание товарной формы целевого продукта и т.п. без детализации схем в внутри блока.

Далее, исходя из структурной схемы, производится декомпозиция блока, соответствующего теме курсовой работы, и изображается его принципиальная технологическая схема с описанием всех потоков, аппаратов и особенностей ее функционирования.

При синтезе операторной схемы, исходя из функций, выполняемых тем или иным аппаратом, проводится разбивка каждой стадии процесса на отдельные физико-химические и химические операции (операторы).

Каждая схема должна иметь описание. Раздел заканчивается выводами.

Глава со схемами, подробным описанием и выводами высылается преподавателю в формате Word для проверки.

Выбор и обоснование конструкции основного аппарата

Выбор основного аппарата и его конструкции выполняют на основании литературных данных исходя из принципов обеспечения интенсивного протекания процесса, достижения требуемого качества продукции, условий безопасного ведения процесса, стоимости оборудования и т.д..

Результаты выполнения раздела с подробным описанием конструкции и работы аппарата и выводами высылаются преподавателю в формате Word вместе с результатами раздела 8.

Расчет материального и энергетического балансов. Определение расходных норм по сырью и энергии. Пути использования вторичных энергоресурсов

Материальный баланс должен рассчитываться на условную часовую производительность (1000 $\text{м}^3/\text{ч}$ или 1000 $\text{кг}/\text{ч}$) и основываются на стехиометрических уравнениях реакций с учетом состава сырья и особенностях протекающих процессов. Расчет материального баланса должен заканчиваться таблицей материального баланса.

Степени конверсии сырья в целевые продукты подбираются студентом на основании литературных данных по составу выходящего потока.

Тепловой баланс составляется на основании материального баланса и параметров потоков (состава, температуры, теплоемкости и т.д.). В случае, если процесс протекает с подводом или отводом тепла – необходимо будет определить количества данного тепла, а если процесс адиабатный – температуру потока на выходе из реактора. Потери тепла в окружающую среду могут быть приняты в пределах 3-5% от прихода тепла. Расчет теплового баланса должен заканчиваться таблицей теплового баланса.

В конце раздела материальных и тепловых балансов необходимо определить, что является сырьем и продуктом, а также привести результаты расчета расходных коэффициентов по сырью и энергии и описать возможные пути использования вторичных энергоресурсов.

Расчеты материального и теплового балансов проводятся с помощью Excel, после чего файл с подробными пояснениями источников данных для расчетов и принятых допущений высылается преподавателю для проверки.

Экологическая оценка производства, отходы производства, их утилизация, ПДК

В настоящем разделе приводится характеристика промышленных выбросов, сбросов и отходов, а также их воздействие на человека, указываются пути их использования или обезвреживания.

При наличии выбросов, сбросов и отходов производства, которые по какой-либо причине не могут быть использованы, указываются объемы газовых выбросов, сточных вод и количество отходов, их примерный состав, предполагаемые меры по обезвреживанию сточных вод и уменьшению загрязнения атмосферы вредными промышленными выбросами газов, утилизации отходов.

Раздел заканчивается выводами.

Заключение и выводы

Заключительная часть предполагает наличие обобщенной итоговой оценки проделанной работы. При этом важно указать, в чем заключается ее главный смысл, какие важные научные результаты получены, какие встают новые научные задачи в связи с проведением исследования. В некоторых случаях возникает необходимость указать пути продолжения исследования темы, формы и методы ее дальнейшего изучения.

Список использованных литературных источников

Список использованной литературы должен содержать перечень источников, использованных автором при выполнении курсовой работы. Литературные источники располагаются в порядке появления ссылок на них в тексте пояснительной записки.

Описание источников, включенных в список литературы, должно соответствовать требованиям ГОСТ 7.05-2008.

Графическая часть

Графическая часть курсовой работы включает:

- технологическую схему производства;
- эскиз основного аппарата.

Графическая часть с подробными пояснениями конвертируется в формат jpg, bmp и т.п. с разрешением, позволяющим прочесть все надписи на чертеже, и высылается преподавателю для проверки.

После окончания работы над курсовой работой она распечатывается на принтере и переплетается в скоросшиватель. Приложение к работе (графическая часть) подшивается в конец работы.

5. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

Текстовые документы курсовой работы формата А4 или близкого к нему должны быть сброшюрованы. Перенос слов на титульном листе и в заголовках текста не допускается. Точка в конце заголовка не ставится. Заголовки разделов и подразделов оформляются согласно ГОСТ 2.105-79.

При печатании текста оставляют поля: слева – 30 мм, справа – 10 мм, сверху – 15 мм, снизу – 20 мм.

Страницы пояснительной записки нумеруются арабскими цифрами (ГОСТ 7.32-81). На титульном листе и задании номера страниц не ставят, на последующих страницах номер проставляют в правом нижнем углу, точка после номера не ставится.

Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всей пояснительной записки и обозначаться арабскими цифрами с точкой в конце (ГОСТ 2.105-79). Подразделы нумеруют арабскими цифрами в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и подраздела, разделенных точкой, например 2.3. Пункты нумеруют арабскими цифрами в пределах каждого подраздела. Номер пункта состоит из номеров раздела, подраздела и пункта, разделенных точками, например 1.1.2.

Иллюстрации обозначают словом "Рис." и нумеруют последовательно арабскими цифрами в пределах раздела в соответствии с ГОСТ 7.32-81 и ГОСТ 2.105-79. При нумерации иллюстраций в пределах раздела их номер должен состоять из номера раздела и номера иллюстрации, разделенных точкой, например рис. 1.2. Допускается также сквозная нумерация иллюстраций в пределах всей пояснительной записки.

Рисунки и иллюстрации должны иметь наименование. При необходимости их снабжают пояснительными данными. Наименование иллюстрации помещают над ней, поясняющие данные под ней.

Таблицы нумеруют последовательно арабскими цифрами в пределах раздела. В правом верхнем углу таблицы над соответствующим заголовком помещают надпись "Таблица" с указанием ее номера. Номер таблицы должен состоять из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой, например таблица 2.4. При небольшом количестве таблиц допускается

сквозная нумерация их в пределах пояснительной записки. На все таблицы должны быть ссылки в тексте.

Цифровой материал должен оформляться в виде таблиц. Каждая таблица должна иметь заголовок.

Формулы в пояснительной записке нумеруют арабскими цифрами в пределах раздела. Номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы в разделе, разделенных точкой. Номер указывают с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках, например (3.1).

Уравнения и формулы следует выделять из текста свободными строками, одной – сверху и одной – снизу. Пояснения значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в какой они даны в формуле. Значения каждого символа и числового коэффициента следует давать с новой строки. Первую строку объяснения начинают со слова "где" без двоеточия.

Ссылки по тексту оформляются в соответствии с ГОСТ 7.32-81. При ссылке на литературный источник указывают его порядковый номер по списку, выделенный квадратными скобками, например [6].

Использованные источники в библиографическом списке располагаются в порядке появления ссылок на них в тексте. Примеры библиографических описаний по ГОСТ 7.05-2008 представлены в **Приложении 5**.

6. ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

В графическую часть проекта входят чертеж технологической схемы и эскиз основного аппарата. Они должны быть выполнены в соответствии с ЕСКД.

Эскиз основного аппарата и схемы выполняются на компьютере (Компас, Autocad и т.п.) и распечатываются на бумаге (минимальный формат А2 – 2 аккуратно склеенных листа формата А3) согласно ГОСТ 2.301-68 с основной надписью по ГОСТ 2.104-68 и ГОСТ 21.103-78 в правом нижнем углу. Чертеж обводят рамкой, отстоящей от левого края листа на 20 мм, от остальных краев листа – на 5 мм. 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. Если правая часть листа занята таблицами, то дополнительные записи помещаются слева от таблиц.

Перечни единиц оборудования или составных частей оборудования в схемах помещают в правой части листа над основной надписью. При выполнении схемы или чертежа на нескольких листах перечни помещаются на первом из них.

Оформление технологических схем, как и других документов графической части дипломного проекта, также производится по ГОСТ. Номера позиций для технологической схемы начинаются с 01. Позиционные номера записываются на полках линий выносок шрифтом № 7 или 10. Все полки-выноски имеют длину 10-15 мм и группируются в вертикальные колонки или горизонтальные ряды.

На чертежах основных аппаратов размещают виды, разрезы, сечения, необходимые для понимания устройства аппарата, взаимодействия его основных частей, и проставляют все необходимые размеры. Для раскрытия особенностей аппарата или его отдельных узлов допускается размещение на чертежах дополнительных видов, разрезов наложенных проекций. На чертежах над основной надписью помещают техническую характеристику аппарата, таблицу назначения штуцеров аппарата, технические требования и условные обозначения. Составные части аппарата (детали, узлы и т.д.) нумеруются и на них составляются спецификации. Листы спецификации заполняются сверху вниз по разделам: документация, сборные единицы, детали, стандартные изделия, прочие изделия и материалы.

Спецификации к чертежам выполняются на отдельных листах формата А4 (297 х 210) и подшиваются к текстовой части проекта. К текстовой части проекта также подшиваются чертеж технологической схемы и эскиз основного аппарата, распечатанные на листах формата А3.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, РЕКОМЕНДУЕМОЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

1. Химическая технология неорганических веществ [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Т.Г. Ахметов [и др.]. СПб. : Лань, 2016. Кн. 1. 688 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/89936> (дата обращения: 02.06.2017).
2. Химическая технология неорганических веществ [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Т.Г. Ахметов [и др.]. СПб. : Лань, 2017. Кн. 2. 536 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/89935> (дата обращения: 02.06.2017).
3. Баранов Д.А. Процессы и аппараты химической технологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие. СПб. : Лань, 2016. 408 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/87568> (дата обращения: 02.06.2017).
4. Гаврилов А.Н., Пятаков Ю.В. Средства и системы управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: учеб. пособие. СПб. : Лань, 2016. 376 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/91893> (дата обращения: 02.06.2017).
5. Гумеров А.М. Математическое моделирование химико-технологических процессов [Электронный ресурс] : учеб. пособие. СПб. : Лань, 2014. 176 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/41014> (дата обращения: 02.06.2017).
6. Саулин Д.В. Математическое моделирование химико-технологических систем: конспект лекций. 2-е изд., доп. Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2016. 80 с.
7. Ильин А.П., Кунин А.В. Производство азотной кислоты [Электронный ресурс]: учеб. пособие. 2-е изд., испр. СПб.: Лань, 2013. 256 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/37358> (дата обращения: 02.06.2017).
8. Сибаров Д.А., Смирнова Д.А. Катализ, каталитические процессы и реакторы [Электронный ресурс]. СПб.: Лань, 2016. 200 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/87592> (дата обращения: 02.06.2017).
9. Михайличенко А.И. Основы проектирования химических производств: учебник для вузов / под ред. А.И. Михайличенко. М. : Академкнига, 2006. 332 с.
10. Позин М.Е., Зинюк Р.Ю. Физико-химические основы неорганической технологии: учеб. пособие для вузов. 2-е изд. СПб. : Химия, 1993. 420 с.
11. Амирова С.А., Островский С.В. Основы теоретического анализа химико-технологических процессов: метод. рекомендации: в 2 ч. / Уральское отделение Рос. акад. наук. Екатеринбург, 1992.
12. Курс технологии связанного азота: учебник для вузов / В.И. Атрощенко [и др.]. М. : Химия, 1968. 284 с.
13. Производство аммиака / В.П. Семенов [и др.]; под ред. В.П. Семенова. М. : Химия, 1985. 365 с.
14. Васильев Б.Т., Отвагина М.И. Технология серной кислоты. М. : Химия, 1985. 384 с.
15. Амелин А.Г. Производство серной кислоты. М. : Химия, 1971. 496 с.
16. Позин М.Е. Технология минеральных солей: в 2 ч. Л. : Химия, 1972.

17. Позин М.Е. Технология минеральных удобрений: учебник для вузов. 6-е изд. Л. : Химия, 1989. 352 с.
18. Технология калийных удобрений: учеб. пособие / В.В. Печковский [и др.]. Минск : Высшейш. шк., 1968. 288 с.
19. Галургия / под ред. И.Д. Соколова. Л. : Химия, 1983. 368 с.
20. Шокин И.Н., Крашенинников С.А. Технология соды. М.: Химия, 1975. 344 с.
21. Зайцев И.Д., Ткач Г.А., Стоев Н.Д. Производство соды. М. : Химия, 1986. 312 с.
22. Технология катализаторов / под ред. И.П. Мухленова. Л. : Химия, 1979. 328 с.
23. Карапетьянц М.Х., Карапетьянц М.Л. Основные термодинамические константы неорганических и органических веществ. М : Химия, 1968. 472 с.
24. Викторов М.М. Графические расчеты в технологии неорганических веществ. Л. : Химия, 1972. 464 с.
25. Расчеты химико-технологических процессов: учеб. пособие для вузов / под ред. И.П. Мухленова. Л. : Химия, 1982. 248 с.
26. Справочник азотчика: Физико-химические свойства газов и жидкостей. Производство технологических газов. Синтез аммиака. 2-е изд. М. : Химия, 1986. 512 с.
27. Справочник азотчика: Производство разбавленной азотной кислоты. Производство азотных удобрений. Энергоснабжение производств связанного азота. Техника безопасности производств связанного азота. 2-е изд. М. : Химия, 1987. 464 с.
28. Справочник серноокислотчика / под ред. К.М. Малина. М. : Химия, 1972. 715 с.
29. Генкин А.Е. Оборудование химических заводов. М. : Высш. шк., 1975. 352 с.
30. Лощинский Л.А., Толчинский А.Р. Основы конструирования и расчета химической аппаратуры. М. : Машиностроение, 1970. 341 с.
31. Тетеревков А.И., Печковский В.В. Оборудование заводов неорганических веществ и основы проектирования. Минск : Высшейш. шк., 1981. 335 с.
32. Шувалов В.В., Огаджанов Г.А., Голубятников В.А. Автоматизация промышленных процессов в химической промышленности. М. : Химия, 1991. 480 с.
33. Кобелева А.Р. Основы проектирования и оборудование: учеб.-метод. пособие. Пермь : Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2006. 40 с.
34. Пойлов В.З. Основы научных и инженерных исследований: учеб. пособие. Пермь : Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2008. 335 с.
35. Сокольчик П.Ю., Обшаров Л.В. Разработка концепции и требований к системам управления технологическими процессами. Примеры отдельных технологических решений: учеб.-метод. пособие. Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2013. 140 с.

Варианты тем курсовых работ

1. Паровая конверсия метана в производстве аммиака
2. Паровоздушная конверсия метана в производстве аммиака
3. Очистка природного газа от соединений серы в производстве аммиака
4. Паровая конверсия монооксида углерода в производстве аммиака
5. Очистка конвертированного газа от диоксида углерода растворами поташа в производстве аммиака
6. Метанирование оксидов углерода в производстве аммиака
7. Синтез аммиака в производстве аммиака
8. Паровая конверсия метана в производстве метанола
9. Синтез метанола в производстве метанола
10. Пароуглекислотная конверсия метана на производстве бутиловых спиртов и 2-этилгексанола
11. Сжигание газового топлива в производстве насыщенного пара в котлах ДКВР
12. Сжигание жидкого топлива в производстве насыщенного пара в котлах ДКВР
13. Сжигание твердого топлива в энергетических котлах
14. Окисление аммиака в производстве азотной кислоты
15. Окисление диоксида серы в производстве серной кислоты по методу WSA (метод «мокрого» катализа)
16. Получение диоксида серы в производстве серной кислоты по методу WSA (метод «мокрого» катализа)
17. Окисление диоксида серы в производстве серной кислоты контактным методом
18. Получение диоксида серы в производстве серной кислоты контактным способом
19. Селективное каталитическое окисление оксидов азота при очистке отходящих дымовых газов
20. Селективное некаталитическое окисление оксидов азота при очистке отходящих дымовых газов
21. Неселективное каталитическое окисление оксидов азота при очистке отходящих дымовых газов
22. Известковый способ очистки дымовых газов от диоксида серы
23. Очистка дымовых газов от диоксида серы методом Веллмана-Лорда
24. Получение фтористого водорода разложением плавикового шпата в производстве безводного фтористого водорода
25. Синтез формальдегида в производстве формалина
26. Синтез карбамида в производстве карбамида
27. Пиролиз метана при производстве сажи
28. Обжиг известняка в производстве кальцинированной соды
29. Кальцинация бикарбоната натрия в производстве кальцинированной соды
30. Термическая стадия получения серы методом Клауса

31. Синтез хлористого водорода в производстве соляной кислоты
32. Синтез ацетилена из природного газа в производстве ацетилена
33. Хлорирование метана в производстве хлороформа
34. Синтез дихлорэтана в производстве 1,2-дихлорэтана
35. Сжигание фосфора в производстве термической фосфорной кислоты
36. Синтез цианистого водорода в производстве синильной кислоты

Требования к содержанию презентации

Защита курсовой работы производится в виде презентации. Файл презентации подготавливается в виде файла PowerPoint и высылается преподавателю для согласования.

Перечень обязательных слайдов и их содержание: (слайды должны содержать в основном иллюстрации и очень короткую, легко читаемую текстовку, помогающую студенту в ходе доклада. Большое количество текста на слайдах – *недопустимо*)

1. Титульный слайд.
На данном слайде следует указать тему работы, ФИО и группу студента.
2. Источники сырья, энергоресурсов и географической точки расположения производства.
На данном слайде приводится текст и иллюстрации, обосновывающие место расположения технологической линии, необходимые энергоресурсы, а также потребное сырье и его качество.
3. Обоснование способа производства.
На данном слайде кратко изображаются возможные способы производства, приводятся их преимущества и недостатки.
4. Теоретический анализ.
На слайде в текстовом и графическом виде изображаются: химизм процессов, результаты термодинамического и кинетического анализов, механизмы процессов и т.д. Даются четкие выводы по оптимальным условиям проведения процесса.
5. Структурная схема производства.
В структурном виде изображается схема производства, его основные стадии от сырья до продукции с указанием отходов, вариантов их утилизации и т.д.
6. Технологическая схема производства.
Изображается принципиальная технологическая схема производства с акцентированием внимания на часть схемы, соответствующей теме работы.
7. Операторная схема.
Изображается операторная схема, соответствующая технологической схеме.
8. Основной аппарат.
На слайд выносится эскиз основного аппарата для описания особенностей его конструкции в ходе доклада.
9. Экологическая оценка производства, отходы производства, их утилизация, ПДК.
На слайде приводится характеристика промышленных выбросов, сбросов и отходов, а также их воздействие на человека, указываются пути их использования или обезвреживания.
10. Заключение и выводы.

В случае необходимости допускается небольшое увеличение количества слайдов, но без увеличения времени на доклад работы, т.к. снижение времени

доклада по слайду снижает качество всего доклада и общую оценку работы, соответственно.

Презентация не должна требовать подключения к сети Internet и выполнять сторонние приложения (например, анимационные ролики, которые требуют установки кодеков и др.). Все слайды, за исключением титульного, должны быть пронумерованы.

Время доклада: не более 10 мин и 5 мин для ответа на вопросы.

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**
Кафедра Химические технологии

Факультет – химико-технологический

Направление – 18.03.01 Химическая технология

Кафедра – Химические технологии

Курсовая работа
по дисциплине «Общая химическая технология»

Тема: _____

Состав курсовой работы:

Пояснительная записка на ____ стр.

Графическая часть на _____ листах.

Выполнил студент(ка)
группы

Ф.И.О.

Проверил

должность, уч. степень, звание

Ф.И.О.

Пермь 20__

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**
Кафедра Химические технологии

ЗАДАНИЕ

к курсовой работе по ОХТ студента(ки) _____

Тема курсовой работы _____

Содержание пояснительной записки

Введение. Сжатое изложение существа работы.

1. Выбор и обоснование источников сырья, энергоресурсов, географической точки строительства
 2. Выбор и обоснование способа производства.
 3. Обоснование оптимальных параметров технологического процесса.
 4. Синтез и анализ ХТС (химическая, структурная, технологическая и операторная схемы)
 5. Выбор и обоснование конструкции основного аппарата.
 6. Расчет материального и энергетического балансов. Определение расходных норм по сырью и энергии. Пути использования вторичных энергоресурсов.
 7. Экологическая оценка производства, отходы производства, их утилизация, ПДК.
- Заключение и выводы.

Графическая часть должна содержать:

1. Технологическую схему производства
2. Эскиз основного аппарата

Дополнительное задание _____

Руководитель курсовой работы: _____

Срок защиты курсовой работы: _____

Заведующий кафедрой ХТ,
д.т.н., профессор

В.З. Пойлов

Примеры библиографических описаний по ГОСТ 7.05-2008

Книги

1. Амелин А. Г. Технология серной кислоты. 3-е изд., испр. М. : Химия, 1967. 472 с.
2. Позин М. Е. Технология минеральных солей. Ч.1. 3-е изд., перераб. и доп. Л. : Химия, 1970. 522 с.

Статья из книги или другого разового издания

3. Зайцев, В. А., Ившин В. С., Сапетко Н. А. Получение фтористого водорода при комплексной переработке фосфатного сырья // XII Всесоюзного симпозиума по химии неорганических фторидов: тез. докл. (Душанбе, 9-11 окт. 1984 г.). М.; Душанбе : Наука, 1984. С.12-14.

Статья из сериального издания

4. Колобердин В. И. Влияние механической активности минерального сырья на скорость его обжига // Химическая промышленность. 1986. № 1. С. 17-22.

Стандарты

5. ГОСТ 7.32-81. Отчет о научно-исследовательской работе. Общие требования и правила оформления. Введ. 1982-01-01. М.: Изд-во стандартов, 1981. 14 с.

Патентные документы

6. Способ получения фтористого кальция: А. с. 611887 СССР, МКИ⁴ С 01 В 17/00 / В. К. Фомин. № 3605385/25 ; заявл. 23.11.81; опубл. 30.06.83, Бюл. № 8. 2 с.
7. Способ получения наполнителя на основе карбоната кальция: пат. 2172329 Российская Федерация, МКИ⁴ С 09 С1/ 02, С 01 F 11/18 / Лейба А.А., Гладков И.А.; заявитель и патентообладатель ОАО «Стройматериалы». № 2000127886/12; заявл. 10.11.00; опубл. 20.08.01. Бюл. № 23. 5 с.
8. Multi-layer polyolefin shrink film: пат. 4194039 США, МКИ³ В 32 В 7/2, В 32 В 27/08. / W. В. Muelier. № 896963; заявл. 17.04.78; опубл. 18.03.80. Бюл. № 9. 3 с.

Электронные ресурсы

9. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. [Электронный ресурс]. СПб. : Лань, 2014. 752 с. URL: <http://e.lanbook.com/book/50684> (дата обращения: 25.02 2016).

Прейскурант

10. Прейскурант № 23-03: Оптовые цены на химическое оборудование. Ч.1. М. : Прейскурантиздат, 1981. 435 с.

Отчет о НИР

11. Исследование кинетики разложения флюорита: отчет о НИР (заключит.) / Перм. политехн. ин-т; рук. С.В. Островский. Пермь, 1984. 76 с. № ГР 81035656.

Диссертации

12. Кобелева А. Р. Технология получения карбоната кальция с заданными свойствами: дисс. ... канд. техн. наук. Пермь., 2006. 130 с.

Дипломные работы

13. Феоктистов П.А. Разработка технологической схемы производства неорганических сорбентов на основе двуокиси титана: дипл. работа. Пермь.: ПГТУ, каф. ТНВ, Д – 1083, 1988. 109 с.