

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Выполнение выпускной квалификационной работы (ВКР) является заключительным этапом обучения студентов по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология» профиль «Технология продуктов основного органического и нефтехимического синтеза». Работа отражает уровень фундаментальной и специальной подготовки студента в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта.

Целью выпускной квалификационной работы является систематизация и закрепление теоретических и практических знаний по дисциплинам, применение этих знаний при решении конкретных технических, научных и производственных задач.

Выпускная квалификационная работа может выполняться в виде проекта или научно-исследовательской работы (НИР). Выпускная работа состоит из пояснительной записки и графической части. ВКР магистра подлежит обязательному рецензированию.

2. СОДЕРЖАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ РАЗДЕЛОВ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Реферат, содержание и введение

В реферате приводятся общие сведения о выпускной квалификационной работе:

- количество страниц;
- количество таблиц;
- количество рисунков;
- количество графических документов;
- количество ссылок на литературные источники.

Также необходимо перечислить ключевые слова и привести краткую характеристику тематики выпускной работы.

Пример реферата ВКР

Объем пояснительной записки составляет 63 страницы. Записка содержит 8 таблиц, 12 рисунков, 19 литературных

источников. Графическая документация состоит из 6 листов.

Ключевые слова: циклогексанол, циклогексанон, дегидрирование, трубчатый реактор, железо-цинковый катализатор.

Цель проекта – разработка технологии производства циклогексанона дегидрированием циклогексанола, мощностью 10 тыс. т/год.

В пояснительной записке представлен литературный обзор существующих производств циклогексанона, физико-химические основы дегидрирования циклогексанола, проведена оптимизация процесса, приведено описание принципиальной технологической схемы, рассчитаны материальный и тепловой балансы, произведен расчет и подбор трубчатого ректора дегидрирования, выполнен расчет теплообменника.

Содержание пояснительной записки оформляется с указанием названий всех пронумерованных разделов и номеров страниц. Титульный лист считается первой страницей пояснительной записки, а номера страниц начинают проставлять с первой страницы раздела 1.

Во введении необходимо дать краткую характеристику области исследования.

Литературный обзор

Раздел, как правило, посвящается теоретическим вопросам, освещаемым в выпускной работе. Составляется на основе изучения имеющейся отечественной, зарубежной научной и специальной литературы по исследуемой теме, а также технических нормативных документов.

Может содержать:

- описание объекта исследования, теоретических представлений об объекте исследования, актуальности проблемы;
- критическую оценку имеющихся литературных данных, обоснование выбранного направления исследования, определение целей и задач исследования;
- описание способов решения поставленной задачи.

Рекомендуемое количество литературных источников для включения в литературный обзор, не менее 10.

Ниже представлены некоторые патентные поисковые базы данных, которыми могут пользоваться студенты при составлении литературного обзора:

- РОСПАТЕНТ Российское патентное ведомство (http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/inform_retrieval_system/article_5/)
- УКРПАТЕНТ база данных патентов Украины (<http://base.ukrpatent.org/searchINV/>)
- ЕАПВ Евразийское патентное ведомство (<http://www.eapatis.com/>)
- PRIORSMART он-лайн патентная база данных (<http://www.priorsmart.com/>)
- USPTO полнотекстовая база данных патентного ведомства США (<http://www.uspto.gov/patents/process/search/index.jsp>)
- Canadian Patents Database поисковая система патентной службы Канады (<http://patents.ic.gc.ca/opic-cipo/cpd/eng/search/advanced.html>)
- Esp@cenet Европейское патентное ведомство European Patent Office (<http://ep.espacenet.com/>)
- Patent Abstracts of Japan (PAJ) базы данных Патентного ведомства Японии (http://www.ipdl.inpit.go.jp/homepg_e.ipdl)
- Patent Lens он-лайн сервис патентного поиска, созданный независимой некоммерческой организацией Cambia. Позволяет поиск патентов из США, Европы, Австралии (<http://www.lens.org/lens/>)
- Free Patents он-лайн поисковая система (<http://www.freepatentsonline.com/search.html>)
- SIPO государственное ведомство интеллектуальной собственности Китайской Народной Республики (<http://english.sipo.gov.cn/>)

Основная часть

Количество и содержание разделов основной части работы определяется студентом, при обязательном согласовании с руководителем ВКР. Рекомендуемое количество разделов не менее двух.

Первый раздел составляется на основе анализа материала, собранного во время работы над выпускной работой.

В зависимости от решаемых задач, может содержать:

- методики синтеза и очистки объектов исследования;
- описание экспериментальных методов исследования;
- схемы используемых лабораторных установок;
- уравнения основной и побочных реакций, сведения о механизме реакции, предполагаемую схему протекания процесса;
- справочные данные о свойствах исходных веществ, целевого и побочных продуктов;
- сведения о кинетике и термодинамике процесса;
- сведения о применяемых катализаторах, видах используемых в технологических схемах реакционных узлов;
- принципиальные технологические схемы производств;
- другие исходные данные, необходимые для решения исследуемой проблемы.

Приводиться подробное описание методов, применяемых для решения поставленных задач.

Второй раздел содержит результаты исследования и их обсуждение. Обычно разбивается на параграфы в соответствии с логикой изложения материала.

Результаты оформляются в виде аналитических таблиц, схем, диаграмм и графиков. Приводятся необходимые расчеты и пояснения автора по поводу тех или иных полученных данных.

Второй раздел может включать:

- исследовательскую часть (для исследовательской ВКР или исследований, на основе которых формируется технологическая схема в проектной ВКР) (обобщение и оценка результатов исследований, включающих оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работ, оценку достоверности полученных результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ, обоснование необходимости проведения дополнительных исследований);
- технологическую часть (описание предлагаемой, усовершенствованной технологической схемы или реакционного узла);
- расчетную часть (материальные и тепловые балансы, расчет и подбор основных и вспомогательных аппаратов усовершен-

ствованной технологической схемы или поверочный расчет основных и вспомогательных аппаратов существующей технологической схемы (при переходе на новое сырье, материалы, катализаторы, режим работы), результаты математического моделирования технологических процессов и др.);

– экономическую часть (может включать следующие расчеты: расчет производственной мощности; расчет общей суммы капитальных вложений; расчет дополнительных затрат при использовании предлагаемого технологического решения; материальные затраты; затраты на энергоносители; затраты на вспомогательные материалы; затраты на фонд оплаты труда и отчисления; расходы на содержание и эксплуатацию оборудования; расчет дополнительной прибыли и эффективности от реализации проекта; технико-экономические показатели инвестиционного проекта);

– аналитический контроль (описание объектов аналитического контроля и методов анализа, входящего контроля материалов и сырья для производства, контроля качества продукции, выбор оптимальных методов анализа);

– системы автоматического управления (описание объекта управления и управляющих устройств, описание систем автоматического и экстремального регулирования);

– описание безопасности жизнедеятельности и экологичности исследуемого объекта (краткая характеристика объекта; вредные и опасные факторы на проектируемых объектах; безопасность труда на выбранном рабочем месте; параметры микроклимата; шум и вибрация; освещенность; электробезопасность; возможность получения механических травм; вредные вещества; эргономичность рабочего места; взрывопожаробезопасность; возможные чрезвычайные ситуации).

В завершении раздела формулируются выводы по работе, а также могут быть приведены практические рекомендации и предложения.

Заключение

В заключении приводится краткое изложение результатов выполнения выпускной квалификационной работы.

Список литературы

Список литературы должен содержать сведения об источниках информации, использованных при выполнении выпускной работы. Список литературы оформляется в соответствии с ГОСТ 7.1-2003. С примерами оформления списка литературы можно ознакомиться, например, на сайте: <https://einsteins.ru/spisok-literatyi>.

3. СОСТАВ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

Графическая часть является иллюстрацией основных результатов исследовательской работы, может быть представлена в виде чертежей, эскизов, схем, таблиц и т.д. Должна содержать не менее 6 листов. Состав и содержание графической части определяется магистрантом совместно с руководителем выпускной работы.

4. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

Пояснительная записка оформляется на листах формата А4 в напечатанном виде. Общий объем работы должен составлять 70–90 страниц.

5.1 Текст пояснительной записки выпускной работы печатается с соблюдением следующих требований:

- текст набирается шрифтом Times New Roman размером (кеглем) 14, строчным, без выделения, с выравниванием по ширине и автоматической расстановкой переносов;
- абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту и равным 1,25 см;
- строки разделяются полуторным интервалом;
- поля страницы: верхнее и нижнее – по 20 мм, левое – 30 мм, правое – 10 мм;
- введение, содержание, заключение, список литературы не нумеруются.

5.2 Основную часть выпускной работы следует делить на

разделы и подразделы:

- все названия имеют выравнивание по центру без точки в конце;
- заголовок раздела печатается кеглем 14, прописным, полужирным;
- заголовок подраздела – кеглем 14, строчным, полужирным;
- заголовки от текста отделяют сверху и снизу одним интервалом;
- если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой;
- переносы слов в заголовках не допускаются;
- разделы и подразделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всего текста;
- нумеровать их следует арабскими цифрами;
- после номера раздела и подраздела в тексте точку не ставят;
- иллюстрации следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Иллюстрации должны иметь название, которое помещают под иллюстрацией. При необходимости за названием помещают пояснительные данные. Иллюстрация обозначается словом "Рис." с соответствующим номером. Номер рисунка обозначается двумя цифрами, разделенными точкой: первая цифра соответствует номеру раздела, вторая – порядковому номеру иллюстрации в данном разделе.
- таблица должна иметь название, которое размещается перед ней, номер таблицы размещается перед названием таблицы, либо строкой выше с выравниванием по правому краю, либо непосредственно перед заглавием (как в примере, ниже). Номер таблицы обозначается двумя цифрами, разделенными точкой: первая цифра соответствует номеру раздела, вторая - порядковому номеру таблицы в данном разделе. Допускается уменьшать размер шрифта (но не менее 10) и интервала в таблице по сравнению со шрифтом текста.

Пример оформления подписи к рисунку

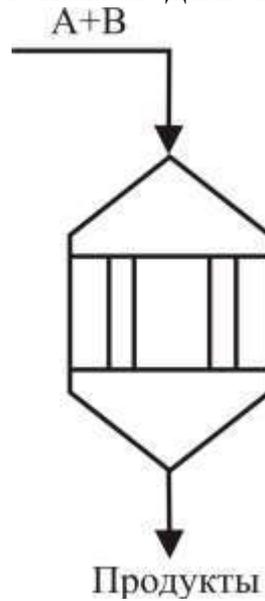


Рис. 3.5. Схема ввода реагентов в реакционный узел

Примеры оформления заглавия таблицы

Таблица 3.1. Термодинамические величины для веществ, участвующих в процессе пиролиза

или

Таблица 3.1

Термодинамические величины для веществ, участвующих в процессе пиролиза

5.3 Страницы выпускной работы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту работы.

Титульный лист включают в общую нумерацию страниц работы. Номер страницы на титульном листе не проставляют.

Обязательные для заполнения бланки по выпускной квалификационной работе (титульный лист, задание по выпускной квалификационной работе, календарный план), находятся по адресу: <https://www.kuzstu.ru/university/normative-documents/101/>. Обновление бланков необходимо отслеживать на сайте университе-

та (www.kuzstu.ru) в разделе Университет — Нормативные документы — Все документы — Бланки — Бланки по дипломному проектированию. Заполненные задание по ВКР и календарный план распечатывают на листах с двух сторон.

Реферат, содержание, введение, заключение, список литературы и приложение оформляются на листах без основной надписи (только рамка). Первая страница раздела 1 (Литературный обзор) оформляется на листе с основной надписью по форме 2. Все остальные листы должны иметь основную надпись по форме 2а [17]. Ниже приведены примеры оформления основных надписей по формам 2 и 2а соответственно.

| | | | | | | | |
|-----------------|-------------|--------------------|----------------|-------------|---------------------------------------|---------------------------|---------------|
| | | | | | <i>ПЭ 015Т. 01. ПЗ</i> | | |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> | | | |
| <i>Студент</i> | | <i>Петров П.П.</i> | | | <i>Производство этиленгликоля</i> | <i>Лист</i> | <i>Листов</i> |
| <i>Руковод</i> | | | | | | | |
| <i>Зав каф.</i> | | | | | | <i>КузГТУ зр. ХОб-111</i> | |

| | | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|------------------------|--|-------------|
| | | | | | <i>ПЭ 015Т. 01. ПЗ</i> | | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> | | | |

Сокращенное обозначение разделов пояснительной записки и графической документации в штампах следует указывать шифром: первые буквы шифра обозначают начальные буквы слов названия производства; следующие три цифры и буква – производительность производства или установки в тысячах (Т), сотнях (С) тонн, например, 100Т (сто тысяч тонн) или 012С (двенадцать сотен тонн); затем двумя цифрами указывается номер раздела или графического документа и сочетание букв, обозначающее наименование документа: ПЗ – пояснительная записка, ВО – чертеж общего вида, СБ – сборочный чертеж, ГД – графический документ, ТЗ – принципиальная технологическая схема. Например, шифр ПЭ 015Т.01.ПЗ, расшифровывается как: производство этиленгликоля, мощностью 15 тысяч тонн в год, раздел номер 1, пояснительная записка.

ВКР исследовательского типа допускается оформлять на листах без основной надписи (только рамка).

6. ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Важным этапом при подготовке выпускной квалификационной работы является подготовка к защите. К защите выпускник готовится заранее, при этом он должен подготовить доклад, а также демонстрационный материал.

Для допуска к защите студенту необходимо иметь следующие материалы и документы:

- сшитую выпускную работу, заверенную подписями, обозначенными на титульном листе, задании по ВКР и в самой записке;
- электронный вариант пояснительной записки, полностью идентичный печатному варианту, включая заполненные бланки (представляется одним файлом в формате .doc, .docx или .pdf, озаглавленным фамилией студента);
- графическую документацию, на выбор либо на листах формата А1 – 1 экземпляр, либо в электронном виде (слайды), выполненные в программе Microsoft PowerPoint, формат файла .ppt. В последнем случае готовится раздаточный материал на листах формата А4, в количестве экземпляров по числу членов ГЭК;
- отзыв руководителя выпускной работы;
- внешнюю рецензию на выпускную работу;
- зачетную книжку, заполненную в точном соответствии с учебным планом;
- заявление о заполнении приложения к диплому;
- дополнительно могут быть представлены другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной выпускной квалификационной работы (публикации по теме работы, авторские свидетельства, отзыв предприятия на ВКР, выполненную по его заказу, и др.).

Все эти документы и материалы после получения допуска к защите должны быть переданы секретарю ГЭК.

Процедура защиты имеет следующий порядок:

- секретарь ГЭК называет фамилию, имя, отчество студента, тему выпускной работы. Студенту предоставляется

слово для доклада (время доклада – 5–7 мин).

- после доклада студенту – автору работы задаются вопросы членами ГЭК и присутствующими. Докладчику может быть задан любой вопрос по содержанию работы, а также вопросы общего характера с целью выяснения степени его самостоятельности в разработке темы и умения ориентироваться в вопросах направления подготовки. Письменный вопрос следует прочитать вслух.
- после ответов на вопросы зачитывается отзыв руководителя и внешняя рецензия.
- на закрытом заседании ГЭК обсуждаются результаты защиты, и выносится решение ГЭК об оценке выпускной работы, о присвоении соответствующей квалификации и о выдаче диплома.

Общая длительность защиты одной работы - не более 20 минут.

Составители

Сергей Вениаминович Пучков
Юлия Викторовна Непомнящих

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
МАГИСТРА**

Методические материалы к выполнению выпускной
квалификационной работы
для обучающихся направления подготовки
18.04.01 «Химическая технология»,
профиля «Технология продуктов основного органического
и нефтехимического синтеза», всех форм обучения

Печатается в авторской редакции

Рецензенты д.х.н., профессор С. Г. Воронина
к.х.н. Т. С. Котельникова

Подписано в печать 06.11.2018. Формат 60×84/16.

Уч.-изд. л. 0,6. Бумага офсетная. Отпечатано на ризографе.

Тираж 10 экз. Заказ

КузГТУ. 650000, Кемерово, ул. Весенняя, 28.

Издательский центр УИП КузГТУ. 650000, Кемерово, ул. Д. Бедного, 4а.