

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

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Методические указания

Пермь 2016

Составители: С.В. Лановецкий, О.Е. Нисина, М.А. Куликов, С.Г.Козлов

УДК 614.8

В 92

В 92 Выпускная квалификационная работа: метод. указания / сост. С.В. Лановецкий [и др.]. – Пермь: изд-во Перм. нац. исследоват. политехн. ун-та, 2016 – 29 с.

Изложены цели, этапы, тематика работ, требования, предъявляемые к структуре, объему и содержанию выпускной квалификационной работы. Приведены рекомендации по оформлению пояснительной записки ВКР.

Предназначено для студентов направления 20.03.01 Техносферная безопасность.

УДК 614.8

© ПНИПУ 2016

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
2. ТЕМАТИКА ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ	5
3. ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ И РУКОВОДСТВО ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТОЙ	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА	8
5. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ.....	12
5.1. Общие требования	12
5.2. Построение пояснительной записи.....	12
5.3. Нумерация страниц пояснительной записи	13
5.4. Иллюстрации.....	13
5.5. Таблицы	14
5.6. Формулы	16
5.7. Ссылки	16
5.8. Приложения.....	16
5.9. Оформление списка использованных источников.....	17
6. РЕКОМЕНДАЦИИ К ДОКЛАДУ ПРИ ЗАЩИТЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ	19
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ С ПОМОЩЬЮ ВКР	20
8. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ	23
Приложение 1	25
Приложение 2	26
Приложение 3	28

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Выпускная квалификационная работа бакалавра (ВКР) должна отражать образовательный уровень выпускника и свидетельствовать о сформированности компетенций, представленных в федеральном государственном образовательном стандарте высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность.

Выполнение выпускной квалификационной работы является заключительным этапом обучения студентов по образовательной программе «Безопасность технологических процессов и производств», направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность и выполняется в соответствии с заданием на выпускную квалификационную работу и результатами преддипломной практики студента.

ВКР представляет собой самостоятельную и логически завершенную работу, связанную с решением задач того вида (видов) деятельности, к которым готовится бакалавр (сервисно-эксплуатационная; экспертная, надзорная и инспекционно-аудиторская; организационно-управленческая).

При выполнении выпускной работы студенты должны показать свои способности и умение, опираясь на полученные углубленные знания и сформированные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, грамотно излагать и анализировать собранную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Цели выпускной квалификационной работы:

- закрепить и систематизировать полученные знания;
- научить студентов применять эти знания для решения конкретных профессиональных задач;
- углубить знания в одной из отраслей техносферной безопасности в соответствии с темой выпускной квалификационной работы;
- развить навыки самостоятельной работы в исследованиях, при решении разрабатываемых в выпускной квалификационной работе проблем и вопросов.

Студент является единоличным автором выпускной квалификационной работы и несет полную ответственность за ее подготовку, отвечает за принятые в ВКР технические решения, правильность всех расчетов и оформление работы.

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы студент обязан:

- совместно с руководителем составить развернутый план расчетно-пояснительной записи, календарный план выполнения ВКР и график индивидуальных консультаций с руководителем, выполнять работу в соответствии с ними;
- ставить руководителя в известность о возможных отклонениях от календарного плана и в установленные сроки информировать руководителя о ходе

выполнения ВКР;

- изложить в соответствии с заданием разделы ВКР в виде пояснительной записки и оформить ее в соответствии с требованиями нормативно-технической документации;
- сдать в установленные сроки на проверку заведующему кафедрой пояснительную записку в сброшюрованном виде и демонстрационный материал с подписью руководителя;
- устранить выявленные заведующим кафедрой замечания;
- подготовить текст доклада;
- передать ВКР руководителю для отзыва не позднее, чем за 3 дня до предварительной защиты;
- сдать секретарю ГАК в день заседания: ВКР, отзыв руководителя.

2. ТЕМАТИКА ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ

Тематика выпускных квалификационных работ определяется выпускающей кафедрой. Тематика должна быть актуальной, соответствовать современному уровню развития науки и техники, вытекать из основных научных направлений кафедры по фундаментальным и прикладным исследованиям и соответствовать требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность.

Темы выпускных квалификационных работ разрабатываются выпускающей кафедрой в течение семестра, предшествующего выполнению ВКР, утверждаются и доводятся до сведения обучающихся за 6 месяцев до начала государственной итоговой аттестации. Выпускник может предложить для выполнения свою тему выпускной квалификационной работы, обосновав целесообразность ее разработки.

Темы выпускных квалификационных работ могут быть направлены на решение следующих вопросов:

- повышение безопасности работы химического производства;
- ликвидация чрезвычайных ситуаций применительно к конкретным условиям;
- совершенствование систем промышленной безопасности химического производства;
- повышение экологической безопасности производства;
- снижение промышленного травматизма на предприятии;
- снижение уровня профессиональных заболеваний на химическом производстве.

Темы выпускных квалификационных работ, кандидатуры руководителей ВКР рассматриваются на заседании кафедры химической технологии и эколо-

гии для последующего их включения в проект приказа по университету.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ И РУКОВОДСТВО ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТОЙ

Одновременно с утверждением тем ВКР заведующим кафедрой назначается руководитель из числа преподавателей и сотрудников кафедры химической технологии и экологии.

Руководитель выпускной квалификационной работы выполняет следующие функции:

- выдает задание по сбору практического материала;
- выдает задание на ВКР;
- дает рекомендации по использованию литературных источников, ГОС-Тов, нормативно-методических материалов, проектных разработок;
- проводит систематические консультации со студентами;
- указывает на слабые стороны в аргументации основных положений работы, обращает внимание на отклонения в структуре и содержании, неточности в изложении;
- оценивает и подписывает готовую работу.

Если руководитель приходит к заключению, что представленная выпускная квалификационная работа не может быть рекомендована к защите, то вопрос о допуске к защите решается на заседании кафедры в присутствии руководителя и студента.

Для обеспечения своевременного и качественного выполнения выпускной квалификационной работы студенты должны соблюдать контрольные сроки представления документов и материалов руководителям (табл. 1). При необходимости сроки выполнения работ могут корректироваться.

Таблица 1 – График подготовки к защите выпускной квалификационной работы

Наименование этапов работы	Сроки выполнения	Форма отчетности
Выбор и утверждение темы ВКР	октябрь (9 семестр)	
Получение задания на ВКР	5 неделя апреля (10 семестр)	Задание на ВКР (приложение 3, 4)
Первая проверка хода выполнения ВКР	4 неделя мая (10 семестр)	Материалы по ВКР
Вторая проверка хода выполнения ВКР	1 неделя июня (10 семестр)	Материалы по ВКР
Предзащита ВКР	3 неделя июня (10 семестр)	Материалы по ВКР
Проверка работы на пла-	3 неделя июня (10 семестр)	ВКР

гиат		
Сдача ВКР на кафедру	3 неделя июня (10 семестр)	ВКР, отзыв руководителя
Защита ВКР	4 неделя июня (10 семестр)	

Цели контрольных проверок – выполнение календарного графика по подготовке ВКР и обеспечение качества работы. Студент на каждую проверку приносит и показывает руководителю все материалы, дает краткую характеристику выполненной работы.

Первая проверка хода выполнения ВКР позволяет оценить полноту представленных материалов, степень понимания требований к ВКР, новизну и актуальность предлагаемых студентом решений.

Во время второй проверки оценивается степень устранения недостатков, выявленных на предыдущей проверке, даются рекомендации по предупреждению срыва сроков окончания работы над ВКР.

На третьей проверке выявляются все имеющиеся отклонения от задания на ВКР и календарного графика, решается вопрос о предварительной защите.

Предварительная защита ВКР происходит на выпускающей кафедре. Дни и время предварительной защиты вывешиваются на стенде кафедры. Предварительная защита происходит перед комиссией, в которую входят заведующий кафедрой и преподаватели кафедры.

В процессе предварительной защиты студент кратко излагает суть работы и отвечает на вопросы членов комиссии. После ознакомления с ВКР и получения ответов студента, комиссия дает предварительную оценку выпускной квалификационной работы и принимает решение о возможности ее защиты в ГЭКе.

В случае если заведующий кафедрой на основании содержания отзывов руководителя, и/или результатов предварительной защиты не считает возможным допустить студента к защите выпускной квалификационной работы в государственной экзаменационной комиссии (ГЭК), этот вопрос решается на заседании кафедры с участием автора и руководителя ВКР.

Тексты выпускных квалификационных работ, за исключением текстов выпускных квалификационных работ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются в электронно-библиотечной системе вуза и проверяются на объем заимствования. Прием пояснительной записки ВКР для проверки на объем заимствования осуществляется работниками кафедры ХТ и Э за неделю до защиты выпускной квалификационной работы. Пояснительная записка принимается одновременно в бумажной и электронной версиях. Факт сдачи-приема ВКР для проведения проверки регистрируется работниками кафедры ХТ и Э путем занесения соответствующей записи в Журнал учета вы-

пускных квалификационных работ и подтверждается личными подписями работника кафедры и выпускника. Заведующий кафедрой в течение рабочего дня, в котором были получены пояснительные записки, проводит проверку электронной версии ВКР на наличие заимствований (плагиат) с помощью системы автоматизированной проверки текстов «Антиплагиат». При наличии в ВКР менее 65% оригинального текста, работа возвращается выпускнику на доработку. Повторная проверка работы выполняется не позднее 5 календарных дней до защиты ВКР. В случае если при повторной проверке оригинальность работы не превышает 65%, заведующий кафедрой готовит заключение с указанием заимствованных источников и представляет его секретарю экзаменационной комиссии и руководителю ВКР. Руководитель выпускной квалификационной работы отражает результаты заключения в отзыве на ВКР с выставлением соответствующей оценки.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА

Выпускная квалификационная работа состоит из двух частей – пояснительной записи и демонстрационного материала. **Пояснительная записка** должна содержать следующие структурные единицы и разделы.

1. Титульный лист.
2. Задание на ВКР.
3. Реферат.
4. Содержание.
5. Введение.
6. Обзор научно-технической и патентной информации.
7. Общая характеристика промышленного объекта.
8. Анализ технологического процесса производства с точки зрения безопасности.
9. Описание предложенных организационных и технических мероприятий по промышленной безопасности исследуемого объекта.
10. Выбор системы защиты производственного персонала от техногенных воздействий и ее расчет.
11. Заключение.
12. Библиографический список.
13. Приложения.

По согласованию с руководителем ВКР структура пояснительной записи может быть изменена, например, исключены отдельные разделы пояснительной записи.

Примерный объем отдельных разделов пояснительной записи представлен в таблице 2.

Демонстрационный материал ВКР представляет собой презентацию,

состоящую из 10-12 слайдов и отражающую основное содержание работы. Структура презентации согласовывается с руководителем ВКР.

Таблица 2 – Примерный объем разделов пояснительной записи

Структурные единицы и разделы	Объем, стр.
Титульный лист	1
Задание на ВКР	2
Реферат	1
Содержание	1-2
Введение	2-3
Обзор научно-технической и патентной информации	12-15
Общая характеристика промышленного объекта	3-4
Анализ технологического процесса с точки зрения безопасности	5-8
Описание предложенных организационных и технических мероприятий по промышленной безопасности исследуемого объекта	5-7
Выбор системы защиты производственного персонала от техногенных воздействий и ее расчет	5-6
Заключение	1-3
Библиографический список	2-3
Всего	40-55

Титульный лист ВКР в виде готовой формы выдается на кафедре химической технологии и экологии в комплекте с другими стандартными бланками, необходимыми для оформления выпускной квалификационной работы.

Титульный лист ВКР оформляется в виде компьютерной распечатки или путем заполнения готовой формы.

Пример оформления титульного листа ВКР приведен в приложении 1.

При заполнении титульного листа следует обратить особое внимание на строгое соответствие темы ВКР с темой, утвержденной приказом ректора.

Задание на ВКР в виде заполненного бланка установленного образца выдается руководителем (приложение 2).

Реферат представляет сокращенное изложение существа ВКР. Он акцентирует внимание на новые сведения и определяет целесообразность работы. Реферат выполняется по ГОСТ 7.9 - 95.

В реферате приводят:

- количество страниц пояснительной записи, а также количество рисунков, таблиц и библиографических наименований;
- ключевые слова (слова или словосочетания из текста работы, которые в

наибольшей мере характеризуют ее содержание и обеспечивают возможность информационного поиска);

- цель и задачи работы;
- результаты работы;
- области возможного применения результатов работы, перспективы её развития.

Ориентировочный объём реферата – до 1 листа формата А-4.

Пример оформления реферата приведен в приложении 3.

В содержании указывают наименование всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование) и номера страниц, на которых размещается начало материалов разделов, подразделов, пунктов. В содержании также перечисляется наименование всех приложений с указанием их номеров и страниц.

Введение. Вне зависимости от выбранной темы введение должно содержать общие сведения о работе, ее краткую характеристику. В нем необходимо отразить *актуальность* выбранной темы, *цель и задачи*, решаемые в работе, *практическую значимость* полученных результатов.

Актуальность показывает важность темы работы для решения практических задач.

От доказательства актуальности темы необходимо перейти к формулировке *цели*, которая заключается в решении проблемной ситуации, после чего определяются задачи, которые необходимо решить для достижения поставленной цели. Часто цель работы находит отражение в ее теме, а задачи – в заголовках разделов ВКР.

Под *практической значимостью* работы понимаются возможности ее использования для решения имеющихся проблем применительно к рассматриваемым объектам выпускной работы.

Обзор научно-технической и патентной информации. В разделе приводится найденная информация по теме ВКР и ее сравнительный анализ, различные технические решения поставленной задачи, излагаются выводы о возможности и целесообразности использования разрабатываемого решения.

Конкретный план и содержание данного раздела зависят от специфики работы и уточняются (согласовываются) с руководителем ВКР.

Простой пересказ текста и, тем более, плагиат недопустимы. Любые сведения, приводимые в работе, но заимствованные из литературы (цитаты, цифры, факты, использованные приёмы анализа, формулы, рисунки, таблицы и т.п.), должны обязательно иметь ссылку на источник. Изложение материала должно быть конкретным и содержать данные, имеющие отношение только к выбранной теме.

Общая характеристика промышленного объекта. В разделе приводятся общие сведения о промышленном объекте (краткая история, структура пред-

приятия, принципы построения системы управления предприятием), уровень технического развития.

Анализ технологического процесса производства с точки зрения безопасности. В разделе рассматривается технологическая схема производства с ее кратким описанием, свойства сырья, материалов и энергоресурсов, характеристики основного технологического оборудования. Формулируются проблемы промышленной безопасности и охраны труда на промышленном объекте.

Описание предложенных организационных и технических мероприятий по промышленной безопасности исследуемого объекта. В данном разделе студент рассматривает организационные и технические мероприятия, направленные для достижения поставленной цели.

Выбор системы защиты производственного персонала от техногенных воздействий и ее расчет. В разделе дается обоснование выбранным системам защиты персонала от производственных факторов. Приводятся результаты расчетов, подтверждающих эффективность выбранных систем защиты. Содержание расчетов студент согласовывает с руководителем ВКР.

Заключением завершают пояснительную записку ВКР. В заключение должна быть приведена оценка, которая отражает степень выполнения поставленной задачи, и вытекает из темы выпускной работы и полученных результатов. Оценка должна содержать данные о практической значимости работы с точки зрения выпускника.

Примерное содержание заключения:

- оценка полноты решений поставленных задач;
- выводы по результатам работы;
- практическая ценность работы;
- рекомендации по использованию результатов работы в действующем производстве или предложения по дальнейшему развитию данной работы.

Библиографический список приводится в обязательном порядке и выполняется по ГОСТ Р 7.05–2008. Список должен содержать сведения об источниках, использованных при написании пояснительной записи. Количество источников должно составлять не менее 20, с обязательным наличием работ за последние 10 лет не менее 30%.

Рекомендации и требования к составлению библиографического списка приведены ниже.

При необходимости пояснительную записку дополняют **приложениями** (таблицы, графики, описание аппаратуры, приборов и т.п.).

5. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

5.1. Общие требования

Изложение текста и оформление пояснительной записи выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2001 (Стандарта «Отчет о научно-исследовательской работе – структура и правила оформления»).

Текст пояснительной записи пишется в безличной форме с соблюдением следующих основных требований: четкости и последовательности изложения; краткости и точности формулировок; конкретности изложения результатов работы; использования только общепринятой терминологии, регламентированной государственными стандартами.

Пояснительная записка ВКР должна быть отпечатана на листах (книжной ориентации) белой бумаги форматом А4 (210×297 мм) через 1,5 или 1 интервал. Рекомендуемый размер шрифта 14 пт, тип шрифта Times New Roman. Объем ВКР должен составлять 40–55 страниц текста, набранного на компьютере (без учета приложений). Превышение данного объема свидетельствует о неумении студента работать с материалом и выделять наиболее значимые факты, и делать четкие выводы из проведенной работы.

Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, применяя полужирное выделение или курсив. Вне зависимости от способа выполнения пояснительной записи качество напечатанного текста и оформления иллюстраций, таблиц, распечаток должно удовлетворять требованию их четкого воспроизведения.

При выполнении пояснительной записи необходимо соблюдать равномерную плотность, контрастность и четкость изображения по всему отчету. В записи должны быть четкие, нерасплывшиеся линии, буквы, цифры и знаки. Текст записи следует располагать по ширине, соблюдая следующие размеры полей: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм, причем рамку с указанным размером полей вычерчивать не следует. Опечатки, ошибки, графические неточности закрашивают белой краской и исправляют.

5.2. Построение пояснительной записи

Разделы основной части пояснительной записи разбивают на подразделы и пункты. Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всей основной части, подразделы – в пределах раздела, пункты – в пределах подраздела. В конце номеров разделов, подразделов, пунктов ставят точку, например: 1.; 2. (разделы), 1.1.; 1.2. (подразделы), 1.1.1.; 1.1.2.; 1.2.1. (пункты) и т.д. Заголовки разделов записывают симметрично тексту прописными буквами с расстоянием до последующего текста 10 мм. Заголовки подразделов и пунктов записывают с абзаца строчными буквами, первая – прописная. Точку в конце за-

головка не ставят. Перенос слов в заголовках и подчеркивание заголовков не допускаются.

Каждый раздел начинается с новой страницы, подразделы разделяются одним строчным интервалом, пункты – без пропуска строчного интервала.

Такие структурные элементы пояснительной записи, как «Введение», «Реферат», «Содержание», «Заключение», «Список литературных источников», «Приложение» не нумеруются.

5.3. Нумерация страниц пояснительной записи

Страницы пояснительной записи нумеруются арабскими цифрами без точки, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Титульный лист, задание и реферат включаются в общую нумерацию, но номер на них не ставится. На следующих страницах номер проставляется в правом верхнем углу.

Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц. Иллюстрации и таблицы на листе формата А3 учитывают как одну страницу.

5.4. Иллюстрации

Все иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) обозначаются словом «Рисунок» и нумеруются последовательно арабскими цифрами в пределах всей пояснительной записи или раздела. В случае нумерации в пределах раздела номер иллюстрации включает в себя номер раздела и порядковый номер иллюстрации в этом разделе. Например: Рисунок 1 или Рисунок 2.3. – рисунок №3 второго раздела. Иллюстрации следует располагать в пояснительной записке непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. На все иллюстрации должны быть даны ссылки в отчете. Иллюстрации центрируются по ширине страницы.

Иллюстрации должны иметь наименование, которое располагается вместе с номером под ними. При необходимости иллюстрации снабжают поясняющими данными (легендой), которые располагают под иллюстрацией. Номер иллюстрации помещают ниже поясняющей надписи. Если в записке приведена одна иллюстрация, то ее не нумеруют. Ниже приведен пример оформления иллюстраций.

Иллюстрации должны быть выполнены в компьютерном исполнении в черно-белом формате.

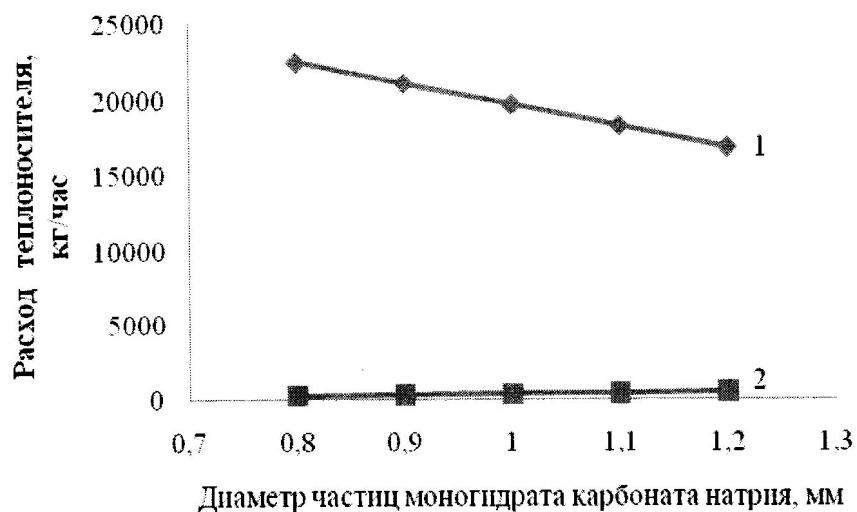


Рисунок 1 – Зависимость расхода теплоносителя от диаметра частиц моногидрата карбоната натрия: 1 – греющий пар; 2 – природный газ.

5.5. Таблицы

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Наименование таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким.

Таблицу следует располагать в пояснительной записке непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

На все таблицы должны быть ссылки. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другой лист (страницу). При переносе части таблицы на другой лист (страницу) слово «Таблица» и номер ее указывают один раз над первой частью таблицы, над другими частями пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы, например: «Продолжение таблицы 1». При переносе таблицы на другой лист (страницу) заголовок помещают только над ее первой частью.

Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой.

Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения.

Если в документе одна таблица, то она должна быть обозначена «Таблица 1».

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они со-

ставляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят.

Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничиваются линиями. Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте.

Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

Цифры в графах таблиц должны проставляться так, чтобы разряды чисел во всей графе были расположены один под другим. В одной графе количество десятичных знаков должно быть одинаковым. Если данные отсутствуют, то в графах ставят знак тире. Если цифры и математические знаки повторяются, проставляют повторные их значения, заменять их кавычками или комбинацией кавычек и тире не допускается.

Пример заполнения таблицы представлен в табл. 3.

Таблица 3 – Материальный баланс производства слабой азотной кислоты после реконструкции абсорбционной колонны

Приход			Расход		
компонент	м ³ /ч	кг/ч	компонент	м ³ /ч	кг/ч
Аммиак, в том числе			Кислота прод., в том числе		
на окисление	5766,415	4376,297	HNO ₃	10,035	15000
на очистку	77,139	58,543	H ₂ O	10,862	10862,074
<i>Всего аммиака</i>	5843,553	4434,840	<i>Всего кислоты</i>	20,897	25862,080
Воздух на окисление			OХГ		
O ₂	10433,856	14905,508	NO	0,184	0,246
N ₂	39251,172	49063,965	NO ₂	0,981	2,015
пар	516,321	414,901	O ₂	1214,620	1735,172
Воздух на аб- сорбцию			N ₂	46718,191	58397,738
O ₂	1918,171	2740,245	H ₂ O	378,862	304,443
N ₂	7215,978	9019,972	NH ₃	7,013	5,322
<i>Всего воздуха</i>	59335,498	76144,591	<i>Всего ОХГ</i>	48319,851	60444,937
<i>Вода на орошение</i>	5,589	5859,392	ИТОГО	48341,201	86307,017
ИТОГО	65185,364	86438,822			

Невязка: 0,15 %.

5.6. Формулы

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 буквенному выражении, затем в нее подставляются численные значения величин, и без промежуточных вычислений дается ответ, например:

количество тепла, необходимое для нагревания раствора до температуры кипения, определяется по формуле

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

где G – количество исходного раствора, кг/ч; C – теплоемкость раствора, Дж/(кг·°C); t_k – температура кипения, °C; t_h – начальная температура раствора, °C.

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

Нумеруются формулы арабскими цифрами в пределах всей пояснительной записи. Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например (3.1).

5.7. Ссылки

При ссылках на литературу указывается порядковый номер источника, выделенный двумя квадратными скобками. Например: [4]. Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте и нумеровать арабскими цифрами без точки. При цитировании большого объема информации ссылку следует указывать после первого цитируемого абзаца.

При ссылках на иллюстрации указывается порядковый номер иллюстрации, например: рисунок 1.

В ссылках на формулу указывают порядковый номер формулы, например: «...в формуле (2)». В тексте также должны быть ссылки на все приводимые таблицы и рисунки, при этом слово «таблица» или «рисунок» в тексте пишут полностью.

В повторных ссылках на таблицы и иллюстрации следует указать: «См. табл. 2» или «См. рис. 1».

5.8. Приложения

Приложения располагают в конце пояснительной записи в порядке по-

явления ссылок по тексту. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием в правом верхнем углу слова «Приложение». Приложение должно иметь заголовок. Если выпускная работа содержит несколько приложений, их нумеруют последовательно арабскими цифрами без знака №, например: Приложение 1, Приложение 2 и т.д.

В приложения к пояснительной записке можно включать результаты промежуточных расчетов, таблицы и графики, используемые в процессе работы над ВКР, и т.д.

5.9. Оформление списка использованных источников

Оформление списка использованных источников выполняется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. общие требования и правила составления). Источники следует располагать в порядке появления ссылок в тексте проекта. Примеры оформления ссылок на источники приведены ниже.

Книги

Одного автора

Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии: учебник для вузов. – 2-е изд. – М.: Химия, 2007. – 752 с.

Двух или трех авторов

Плановский А.Н., Николаев П.И., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии: учебник для вузов. – 2-е изд. – М.: Химия, 2010 – 496 с.

Четырех и более авторов

Общая химическая технология: учебник для вузов / А.М. Кутепов [и др.] – 3-е изд. – М.: Академия, 2005. – 528 с.

Статьи из журналов и сборников

Одного автора

Артеменко В. Г. Коррозионная активность жидких азотных удобрений на основе нитрата аммония, карбамида и ацетамида // Хим. технология. – 2011. – № 10. – С. 587-589.

Двух или трех авторов

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

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

Четырех и более авторов

Монацит как сырье для производства высокоэффективных удобрений / Вальков А. В. [и др.] // Хим. технология. – 2009. – № 9. – С. 385-388.

Материалы конференций

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 Всесоюзного науч.-техн.совещ. – Сумы, 1982. – Ч.1– С.1.

Патентные документы

Регулярная сетчатая насадка: пат. 2431522 Рос. Федерация / А.А. Ваганов, А.С. Пушнов, А.С. Тимонин. № 2010111894/05; заявл. 30.03.2010; опубл. 20.10.2011. Бюл. № 29 – 7 с.

Авторефераты

Сафаров Р.А. Исследование истинных газосодержаний и гидравлических сопротивлений при лифтировании вязко-пластичных жидкостей: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Баку, 1975. – 20 с.

Диссертации

Сафаров Р.А. Исследование истинных газосодержаний и гидравлических сопротивлений при лифтировании вязко-пластичных жидкостей: дис. ... канд. техн. наук. – Баку, 1975. – 165 с.

Нормативно-технические документы (ГОСТ, прейскурант, каталог)

ГОСТ 2.795-80. Обозначения условные графические. Центрифуги.— М.: Изд-во стандартов, 1980.

ГОСТ 10749.1-80. Спирт этиловый технический. Методы анализа: Сборник. – М.: Изд-во стандартов, 1981.

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

Выпарные трубчатые аппараты общего назначения для химических производств: Каталог. – М.: ЦИНТИ-химнефтемаш, 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.

Изменение скорости звука в холодильных расплавах / Кузнецов Ю.С., Курбатов Н.Н., Червинский Ю.Ф.; Моск.хим.-технол.ин-т. – М., 1982. – 10 с. – Деп. в ВИНИТИ 01.06.82, № 2691.

Методические указания

Кавитационные испытания центробежного насоса: метод. указания к лабор. работе по курсу «Насосы, компрессоры, холодильные установки» / Сост. В.М. Беляев; Перм. политехн. ин-т. – Пермь, 1989. – 25 с.

Методические указания к курсовому проекту «Процессы и аппараты химической технологии» / Сост. Б.Е. Шенфельд; Перм. политехн. ин-т. – Пермь, 1992. – 34 с.

Интернет-документы

Зелинская Е.В. Теоретические аспекты возможности селективного извлечения микрокомпонентов из подземных хлоридно-кальциевых рассолов Сибирской платформы // Электронный журнал «Исследовано в России» – URL: <http://zhurnal.ape.relat.ru/2004/031.pdf> (дата обращения 19.09.2014).

6. РЕКОМЕНДАЦИИ К ДОКЛАДУ ПРИ ЗАЩИТЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Защита выпускной квалификационной работы является завершающим этапом государственной итоговой аттестации выпускника.

В процессе защиты студент делает доклад об основных результатах своей работы продолжительностью не более 5 минут, затем отвечает на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии по существу работы, а также на вопросы, отвечающие общим требованиям к профессиональному уровню выпускника, предусмотренные ФГОС ВО по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность. Общая продолжительность защиты ВКР, как правило, не должна превышать 20 минут.

При подготовке доклада студенту рекомендуется составить четкий план и текст, отработать изложение доклада в определенный период времени.

Содержание доклада должно отражать суть представляемой работы.

Примерная схема доклада:

1. Коротко дать описание объекта ВКР, остановившись на его недостатках, имевших место до предлагаемого технического решения, сформулировать цель представляемой работы.

2. Раскрыть сущность предлагаемой разработки, направленной на устранение существующих недостатков.

3. Выделить актуальность решаемой технической задачи.

4. Изложить сущность выполненных расчетов, подтверждающих правомерность принятых технических решений.

5. Изложить вопросы, решаемые в других разделах проекта.

6. Обратить внимание на внедрение в производство представленной разработки, если такое внедрение имеет место, или возможность внедрения предлагаемого технического решения.

Материал доклада излагается со ссылками на представленные комиссии чертежи и презентационные материалы.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ С ПОМОЩЬЮ ВКР

Критерии оценки выпускной квалификационной работы, а также процесса ее открытой защиты перед членами государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) основаны на полном перечне требований к выпускнику, установленному действующим федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению Техносферная безопасность и учитывающих требования кафедры химической технологии и экологии Березниковского филиала ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет».

Оценку ВКР, а также процедуры ее защиты перед ГЭК выполняют:

- руководитель выпускной квалификационной работы (оценивает письменно в отзыве руководителя);

- члены ГЭК, принимающие участие в заседании, на котором происходит защита ВКР (оценивают письменно, о чем делается запись в протоколе защиты).

Члены ГЭК оценивают ВКР, исходя из степени раскрытия темы, самостоятельности и глубины изучения проблемы, обоснованности выводов и предложений, а также исходя из уровня сформированности компетенций выпускника, который оценивают руководитель и члены ГЭК.

Итоговая оценка за выполнение и защиту ВКР студента складывается из оценок:

1) Уровня сформированности компетенций (показателей и критериев оценивания компетенций, демонстрируемых с помощью ВКР, а также шкал оценивания сформированности компетенций представлены в Программе ГИА и ФОС ГИА ОПОП);

2) Соответствия заданию (содержания работы) (табл. 4);

3) Оригинальность полученных результатов (табл. 4);

- 4) Оформления текста пояснительной записи ВКР (табл. 4);
- 5) Демонстрационных материалов (табл. 4);
- 6) Доклада на защите (табл. 4);
- 7) Ответов на вопросы членов комиссии (табл. 4);

Показатели, критерии и шкала оценивания результатов освоения образовательной программы с помощью ВКР представлена в табл. 4.

Таблица 4 – Показатели, критерии и шкала оценивания результатов освоения образовательной программы с помощью ВКР

№	Показатели выполнения и защиты ВКР	Критерии оценивания и шкала оценки			
		5	4	3	2
1.	Уровень сформированности компетенций	85-100 баллов	70-84 балла	55-69 баллов	менее 55 баллов
2.	Соответствие заданию (содержание работы)	Полностью соответствует заданию на выполнение ВКР. Содержание работы полностью соответствует методическим указаниям по выполнению ВКР	В целом соответствует заданию на выполнение ВКР. Содержание работы в основном соответствует методическим указаниям по выполнению ВКР	В целом соответствует заданию на выполнение ВКР. Содержание работы изложено не последовательно, имеются отклонения от методических указаний по выполнению ВКР	Не соответствует заданию на выполнение ВКР. Содержание разделов работы не соответствует их названию
3.	Оригинальность полученных результатов	Полученные результаты имеют высокий уровень оригинальности. Результат проверки пояснительной записи в системе «Антиплагиат» более 90% оригинальности	Полученные результаты имеют уровень оригинальности выше среднего. Результат проверки пояснительной записи в системе «Антиплагиат» в интервале 75-89 % оригинальности	Полученные результаты имеют средний уровень оригинальности. Результат проверки пояснительной записи в системе «Антиплагиат» в интервале 65-74 % оригинальности	Полученные результаты не оригинальны. Результат проверки пояснительной записи в системе «Антиплагиат» менее 65% оригинальности
4.	Оформление текста пояснительной записи ВКР	Оформление текста пояснительной записи полностью соответствует требованиям методических указаний по выполнению	Оформление текста пояснительной записи в целом соответствует требованиям методических указаний по выполнению	В оформление текста пояснительной записи имеются отклонения от методических указаний по выполнению ВКР	Оформление текста пояснительной записи не соответствует требованиям методических указаний по выполнению ВКР

№	Показатели выполнения и защиты ВКР	Критерии оценивания и шкала оценки			
		5	4	3	2
		ВКР	ВКР		
5.	Демонстрационные материалы	Демонстрационные материалы полностью отражают содержание работы	Демонстрационные материалы в целом отражают содержание работы	Демонстрационные материалы выполнены небрежно и не полностью отражают содержание работы	Демонстрационные материалы отсутствуют либо не отражают содержание ВКР
6.	Доклад на защите	Доклад четкий, технически грамотный с соблюдением отведенного времени, дающий полное представление о выполненной работе	Доклад четкий, технический грамотный с незначительными отступлениями от предъявляемых требований	Доклад с отступлением от регламента времени и требуемой последовательности изложения материала	Доклад с отступлением от принятой терминологии со значительным отступлением от регламента времени
7.	Ответы на вопросы	Студент грамотно и логично отвечает на вопросы, правильно обосновывает принятые решения, ответ увязывается с практикой и теорией	Студент грамотно отвечает на вопросы, допускает несущественные погрешности в объяснении теоретических и практических положений	Студент нарушает последовательность в ответе, допускает неточности, недостаточно правильные формулирует ответы	Студент не может логически правильно выстроить ответ и/или допускает существенные ошибки

Каждый член ГЭК оценивает ВКР и защиту ВКР студента по представленным показателям и критериям и отражает итоговые результаты в оценочном листе.

По окончании процедуры защиты ВКР путем агрегирования оценок всех членов ГЭК рассчитывается средняя оценка для каждого студента, на основании которой выставляется общая оценка выполнения и защиты ВКР в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале.

Критерии выведения общей оценки за защиту ВКР:

- «Отлично» – средняя оценка $> 4,5$.
- «Хорошо» – средняя оценка $> 3,7$ и $\leq 4,5$.
- «Удовлетворительно» – средняя оценка $\geq 3,0$ и $\leq 3,7$ при отсутствии хотя бы одной неудовлетворительной оценки за компоненты компетенций.
- «Неудовлетворительно» – средняя оценка $< 3,0$.

Результаты защиты выпускных квалификационных работ объявляются студентам в тот же день после утверждения протоколов председателем государственной экзаменацационной комиссии.

При неудовлетворительной оценке ВКР студент имеет право повторно пройти государственную итоговую аттестацию не ранее чем через 10 месяцев и не позднее чем через пять лет после срока проведения государственной итоговой аттестации, которая не пройдена обучающимся. Указанное лицо может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не более двух раз.

При повторном прохождении государственной итоговой аттестации по желанию обучающегося решением организации ему может быть установлена иная тема выпускной квалификационной работы.

8. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

1. Белов С.В., Симакова Е.Н. Ноксология. – М.: Издательство Юрайт, 2013. – 429 с.
2. Белов С.В Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды. – Москва: Юрайт, 2011. – 680 с.
3. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (Охрана труда) / Под ред. Кукина П.П. – Москва: Высшая школа, 2009. – 335 с.
4. Безопасность жизнедеятельности в химической промышленности / Под ред. Марининой Л.К. – Москва: ИЦ "Академия", 2006. – 528 с.
5. Сотникова Е.В., Дмитренко В.П. Техносферная токсикология. – СПб.: Изд-во ЛАНЬ, 2013. – 400 с.
6. Микрюков В.Ю. Безопасность в техносфере. – Москва: Вузовский учебник, 2011. – 251 с.
7. Занько Н.Г. Безопасность жизнедеятельности. – Санкт-Петербург: Изд-во «Лань», 2010. – 672 с.
8. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза / Под ред. Ясовеева М.Г. – Минск; М.: Новое знание: ИНФРА-М, 2015. – 304 с.
9. Кукин П.П., Колесников Е.Б., Колесникова Т.М. Оценка воздействия на окружающую среду. Экспертиза безопасности. – М.: Юрайт, 2015. – 453 с.
10. Дьяконов К.Н. Экологическое проектирование и экспертиза: учебник для студентов вузов. – Москва: Аспект Пресс, 2005. – 384 с.
11. Коробко В.И. Промышленная безопасность. – М.: Издательский центр "Академия", 2012. – 208 с.
12. Надзор и контроль в сфере безопасности / Под ред. Каракеяна В.И. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 397 с.

13. Карнаух Н.Н. Охрана труда. – Москва: Юрайт, 2011. – 380 с.
14. Охрана труда / Под ред. А.В. Фролова. – М.: Изд-во КноРус, 2016. – 424 с.
15. Производственная безопасность / под ред. А.А. Поповой. – СПб.: Изд-во ЛАНЬ, 2013. – 432 с.
16. Мастрюков Б.С. Безопасность в чрезвычайных ситуациях в природно-техногенной сфере. Прогнозирование последствий. – Москва: Издательский центр «Академия», 2011. – 368 с.
17. Феоктистова Т.Г., Феоктистова О.Г., Наумова Т.В. Производственная санитария и гигиена труда. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 382 с.
18. Малкин В.С. Надежность технических систем и техногенный риск. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2010. – 432 с.
19. Шишмарев В.Ю. Основы проектирования приборов и систем. – Москва: Юрайт, 2011. – 343 с.
20. Ларионов Н.М. Промышленная экология. – Москва: Юрайт, 2012. – 495 с.
21. Астахов А.С. Экологическая безопасность и эффективность природопользования. – Москва: МГГУ, 2006. – 323 с.
22. Вальдберг А.Ю. Процессы и аппараты защиты окружающей среды. Защита атмосферы. – Москва: Дрофа, 2008. – 239 с.
23. Порцевский А.К. Выбор рациональной технологии добычи руд. Геомеханическая оценка состояния недр. Использование подземного пространства. Геоэкология. – Москва: МГГУ, 2003. – 767 с.
24. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование. – Москва: ИЦ «Академия», 2010. – 256 с.
25. Хван Т.А. Экология. Основы рационального природопользования. – Москва: Юрайт, 2012. – 319 с.
26. Переездчиков И.В. Анализ опасностей промышленных систем человек-машина-среда и основы защиты. – М.: КноРус, 2014. – 782 с.
27. Собурь С.В. Пожарная безопасность электроустановок. – М.: ПожКнига, 2015. – 264 с.

Приложение 1**Образец бланка титульного листа ВКР**

Министерство образования и науки РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

**ПЕРМСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Березниковский филиал

Факультет очно-заочного обучения**Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность****Направленность (профиль) Безопасность технологических процессов и производств****Кафедра Химической технологии и экологии**Зав. кафедрой доцент, к.х.н.Куликов М.А.« » 20 г.**Выпускная квалификационная работа бакалавра**

На тему _____

Студент _____ / _____ / _____
 подпись _____ ФИО _____

Состав ВКР:

1. Пояснительная записка на _____ стр.
2. Демонстрационная часть на _____ листах.

Руководитель ВКР _____ / _____ / _____
 подпись _____ ФИО _____

Березники, 20____ г.

Приложение 2**Образец бланка задания на ВКРБ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**ПЕРМСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Березниковский филиал

Кафедра химической технологии и экологии

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой доцент, к.х.н.

Куликов М.А.

« » 20 г.

З А Д А Н И Е

на выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра

Фамилия И.О. _____

Факультет _____ Группа _____

Начало выполнения работы _____

Контрольные сроки просмотра работы кафедрой _____

Защита работы на заседании ГЭК _____

1. Наименование темы _____

2. Исходные данные к работе _____

3. Содержание пояснительной записки

3.1. Введение.

3.2. Обзор научно-технической и патентной информации.

3.3. Общая характеристика промышленного объекта.

3.4. Анализ технологического процесса производства с точки зрения безопасности.

3.5. Описание предложенных организационных и технических мероприятий по промышленной безопасности исследуемого объекта

3.6. Выбор системы защиты производственного персонала от техногенных воздействий и ее расчет

3.7. Заключение.

3.8. Библиографический список.

3.9. Приложения.

4. Список литературы

Дата выдачи задания «_____» 20__ г.

Руководитель _____ / _____ /
(подпись) ФИО

Задание принял к исполнению _____ / _____ /
(подпись) ФИО

Приложение 3**Пример оформления реферата ВКР****РЕФЕРАТ**

Выпускная квалификационная работа бакалавра 50 стр., 7 рис., 5 табл., 23 источника.

ПРОИЗВОДСТВО ХЛОРИДА КАЛИЯ, ГАЛИТОВЫЙ ОТВАЛ, УТИЛИЗАЦИЯ И РАЗМЕЩЕНИЕ ОТХОДОВ, ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Целью работы является повышение эффективности процесса утилизации галитовых отходов производства хлорида калия, разработка наиболее безопасной методики размещения и утилизации солеотходов.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: проведен анализ технологического процесса производства хлорида калия, выделены проблемы безопасного обращения с галитовыми отходами, выполнен обзор научно-технической информации о способах складирования солеотходов горнодобывающей промышленности; изучены способы складирования отходов калийной промышленности на поверхностных площадках; разработана и обоснована оптимальная конструкция солеотвалов и способ размещения шламохранилища на площади солеотвала с целью значительного сокращения землеемкости отчуждаемых территорий. Для обоснования мероприятия выполнены необходимые технологические расчеты.

Предлагаемые технические решения могут быть использованы в калийной и других отраслях при устройстве отвалов из отходов обогащения руды, а также при открытой отработке месторождений полезных ископаемых.

Демонстрационная часть работы представлена в виде презентации, количество слайдов – 10.

Учебное издание

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Методические указания

Составители:

Лановецкий Сергей Викторович,
Нисина Ольга Евгеньевна,
Куликов Михаил Александрович,
Козлов Сергей Геннадьевич

Корректор *Н.В. Шиляева*

Подписано в печать 29.08.2016 Формат 60×90/16.

Печать офсетная Уч.-изд. л. 1,8 Тираж 50 экз.

Заказ № 312/2016

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

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