

Министерство образования и науки Донецкой Народной Республики  
Государственная организация высшего профессионального образования  
«Донецкий национальный университет экономики и торговли  
имени Михаила Туган-Барановского»

**Институт пищевых производств**

Кафедра холодильной и торговой техники имени Осокина В.В.  
Кафедра естествознания и безопасности жизнедеятельности  
Кафедра туризма

**УТВЕРЖДАЮ:**

Ректор ГО ВПО "Донецкий национальный  
университет экономики и торговли имени  
Михаила Туган-Барановского"



С.В. Дрожжина

08 \_\_\_\_\_ 2019 г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

Методические указания по выполнению и оформлению выпускной  
квалификационной работы для студентов всех форм обучения  
по направлению подготовки 13.04.03 «Энергетическое машиностроение»  
магистерская программа «Холодильные машины и установки»

Донецк  
2019

Министерство образования и науки Донецкой Народной Республики  
Государственная организация высшего профессионального образования  
«Донецкий национальный университет экономики и торговли  
имени Михаила Туган-Барановского»

Институт пищевых производств  
Кафедра холодильной и торговой техники имени Осокина В.В.  
Кафедра естествознания и безопасности жизнедеятельности  
Кафедра туризма

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

Методические указания по выполнению и оформлению выпускной  
квалификационной работы для студентов всех форм обучения  
по направлению подготовки 13.04.03 «Энергетическое машиностроение»  
магистерская программа «Холодильные машины и установки»

Утверждено на заседании кафедры  
холодильной и торговой техники им. Осокина В.В.  
Протокол № 1 от "28" 08 2019 года  
Зав. кафедрой  Ржесик К.А.  
(подпись) (Ф.И.О.)

Утверждено на заседании кафедры  
естествознания и безопасности жизнедеятельности  
Протокол № 1 от "29" 08 2019 года  
Зав. кафедрой  Gladkaya A.D.  
(подпись) (Ф.И.О.)

Утверждено на заседании кафедры  
туризма  
Протокол № 1 от "29" 08 2019 года  
Зав. кафедрой  Angelina I.A.  
(подпись) (Ф.И.О.)

Одобрено Ученым Советом  
института пищевых производств  
Протокол № 1 от "29" 08 2019 года  
Председатель  Кулешов Д.К.  
(подпись) (Ф.И.О.)

Одобрено Учебно-методическим  
советом ГО ВПО "ДонНУЭТ имени  
Михаила Туган-Барановского"  
Протокол № 1 от "30" 08 2019 года  
Председатель  Омельянович Л.А.  
(подпись)

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ  
ЛАБОРАТОРИЯ ИННОВАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ И КАЧЕСТВА  
ОБРАЗОВАНИЯ

Донецк  
2019

УДК 378.22:621.56/59(076.5)  
ББК 74.480.281.3я73+31.392я73  
В92

К.А. Ржесик к.т.н., проф., М.В. Демин к.т.н., доц., Д.К. Кулешов к.т.н., доц.,  
В.В. Карнаух к.т.н., проф., А.Н. Бирюков к.т.н., доц., М.А. Пундик ст. преп.,  
Блинов В.Р. ст. преп., А.Д. Гладкая к.т.н., проф., Н.А. Нестерова к.э.н., доц.,  
Коновал А.С., асс.

Рецензенты:

**А.К.Пильненко** – к.т.н., доцент кафедры оборудования пищевых производств

**А.С.Толстых** – к.т.н., доцент кафедры естествознания и безопасности жизнедеятельности

В-92 Методические указания по выполнению и оформлению выпускной квалификационной работы для студентов всех форм обучения направления подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение, магистерская программа: Холодильные машины и установки ГО ВПО «Донец. нац. ун-т экономики и торговли им. М. Туган-Барановского», Ин-т пищ. произ-в, Каф. хол. и торг. техники им. Осокина В.В., Каф. ЕиБЖД. Каф. Туризма; [К.А. Ржесик и др.]. – Донецк :ДонНУЭТ, 2019. – 61 с.

Методические указания предназначены в качестве руководства по выполнению выпускной квалификационной работы (ВКР) магистра. Изложены общие вопросы организации, содержания, выполнения и защиты выпускной квалификационной работы магистра по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение, магистерская программа: Холодильные машины и установки. Указаны цель и задачи, структура и объем выпускной работы, приведены методические указания по выполнению и оформлению пояснительной записки и графической части. Приведен список рекомендуемой литературы.

**УДК 378.22:621.56/59(076.5)**  
**ББК 74.480.281.3я73+31.392я73**

© Коллектив авторов, 2019

© ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского», 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Введение.....	5
1 Цель и задачи выпускной квалификационной работы.....	6
2 Тематика выпускных квалификационных работ .....	8
3 Организация выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.....	9
3.1 Руководство выпускными квалификационными работами.....	9
3.2 Порядок выполнения выпускных квалификационных работ.....	10
3.3 Защита выпускных квалификационных работ.....	12
3.4 Хранение выпускных квалификационных работ.....	15
4 Структура и содержание пояснительной записки выпускной квалификационной работы.....	15
4.1 Состав и объем выпускной квалификационной работы .....	15
4.2 Структура и объем пояснительной записки .....	16
4.3 Содержание и объем графической части .....	19
5 Требования к графической части выпускной квалификационной работы	28
6 Требования к оформлению выпускной квалификационной работы.....	30
6.1 Обозначение выпускной квалификационной работы.....	30
6.2 Правила оформления пояснительной записки .....	32
6.3 Изложение текста .....	35
6.4 Оформление иллюстраций и приложений .....	36
6.5 Построение таблиц .....	38
Список использованных источников.....	44
Приложения.....	51

## ВВЕДЕНИЕ

В методических указаниях сформулированы основные этапы работы над магистерской диссертацией и вопросы, относящиеся к защите работы. Настоящие методические указания разработаны на основе стандартов ЕСКД и ЕСПД и устанавливают общие правила и требования по выполнению и оформлению выпускной квалификационной работы для студентов по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение, магистерская программа: Холодильные машины и установки.

Основной целью подготовки магистров по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение является удовлетворение потребностей общества и государства в специалистах, владеющих современными технологиями, умеющими применять на практике знания и умения, способных составить конкуренцию в области профессиональной деятельности.

Области и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры, могут осуществлять профессиональную деятельность включают проектирование, конструирование, исследование, монтаж и эксплуатацию энергетических машин, агрегатов, установок и систем их управления, направленных на создание конкурентоспособной техники, в основу рабочих процессов которых положены различные формы преобразования энергии.

Решение этих задач научно-техническими работниками, возможно на основе глубоких теоретических знаний, освоения всех новейших достижений науки и техники. Особая ответственность в этом принадлежит будущим выпускникам, получающим подготовку для работы в исследовательской деятельности в сфере научных, проектных и конструкторских организациях. Задачами выпускной квалификационной работы являются, приобретение навыков исследовательского характера.

Разработка и защита выпускной квалификационной работы является с одной стороны заключительным этапом обучения студента и с другой – первым этапом его исследовательской деятельности. Целью последнего этапа обучения являются систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний студента, который должен показать умение решать самостоятельно задачи по ускорению научно-технического прогресса отрасли.

Цель методических указаний – помочь студентам ознакомиться со структурой выпускной квалификационной работы, а так же правильно, в соответствии с требованиями Государственных стандартов, оформить:

- текстовые документы (изложение текста; оформление иллюстраций и приложений; построение таблиц; оформление титульного листа);
- чертежи (общие правила графического оформления чертежей).

Методические указания базируются на основных положениях Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и разработаны с учетом требований государственных стандартов.

# 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Выпускная квалификационная работа (ВКР) магистра представляет собой самостоятельную и логически завершенную выпускную квалификационную работу, связанную с решением задач того вида (видов) деятельности, к которым готовится магистрант (научно-исследовательской, научно-педагогической, проектной, технологической, исполнительской, творческой, организаторской и другим).

ВКР является научным исследованием теоретического или прикладного характера, направленным на получение и применение новых знаний. Логическая завершенность ВКР подразумевает целостность и внутреннее единство работы, взаимосвязанность цели, задач, методологии, структуры, полноты, результатов исследования. Самостоятельность ВКР предполагает ее оригинальность, принципиальную новизну приводимых материалов и результатов или концептуально новое обобщение ранее известных материалов и положений.

При выполнении ВКР закрепляются теоретические знания, вырабатываются навыки по использованию их к решению практических задач, приобретается опыт самостоятельной работы по специальности. При защите магистерской диссертации студент должен показать знание теоретических общетехнических и специальных дисциплин умение самостоятельно и творчески решать предложенную ему инженерно-техническую задачу, знание задач, стоящих перед соответствующей отраслью пищевой промышленности и продовольственным машиностроением.

ВКР является выпускной работой студента, на основании защиты которой Государственная Аттестационная Комиссия (ГАК) решает вопрос о присвоении квалификации магистр. В соответствии с образовательным стандартом высшего профессионального образования (ОСВПО) защита ВКР является обязательной формой государственной итоговой аттестации.

В процессе выполнения ВКР магистрант должен продемонстрировать способность самостоятельно вести научный поиск, ставить и решать профессиональные задачи, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения, опираясь на сформированные компетенции. Такая цель выполнения магистерской работы подразумевает, что в ходе работы над ней и ее публичной защиты решаются следующие образовательные задачи, определенные требованиями ОСВПО к результатам освоения ООП магистра:

- происходит углубление, систематизация и интеграция теоретических знаний и практических навыков по направлению магистерской подготовки и специализации ООП;

- развивается умение критически оценивать и обобщать теоретические положения, использовать современные методы и подходы при решении проблем в исследуемой области;

- формируются навыки планирования и проведения научного исследования, обработки научной информации, анализа, интерпретации и аргументации результатов проведенного исследования;

- развивается умение применять полученные знания при решении прикладных задач по направлению подготовки, разрабатывать научно обоснованные рекомендации и предложения;

- закрепляются навыки презентации, публичной дискуссии и защиты полученных научных результатов, разработанных предложений и рекомендаций.

ВКР выполняется в течение последнего семестра обучения студента в вузе и представляет собой итог его самостоятельной творческой деятельности. Затраты времени на подготовку и защиту магистерской диссертации определены учебным планом направления профессиональной подготовки.

В зависимости от цели и содержания, ВКР может быть выполнена в виде магистерской диссертации, научно-исследовательской работы (НИР) или комплексной работы.

Выпускными работами могут служить выполненные в соответствии с учебным планом в завершающий период теоретического обучения отчёты по научно-исследовательской работе, и обязательно дополненные специальными разделами, расширяющими круг рассматриваемых вопросов.

Выпускная работа магистра выполняется каждым обучающимся самостоятельно или в составе коллектива научной лаборатории (отдела), тематика работы которой включает в себя тему выпускной работы студента. В последнем случае в выпускной работе обязательно должен быть отражен личный вклад автора в результаты коллективной работы.

За все сведения, изложенные в ВКР, используемый фактический материал, обоснованность выводов и защищаемых положений нравственную и юридическую ответственность несет автор ВКР.

ВКР является важнейшим итогом обучения магистра, в связи с этим содержание выпускной работы и уровень ее защиты должны учитываться как основной критерий при оценке уровня подготовки выпускника и качества реализации образовательной программы магистра в университете.

По итогам защиты ВКР ГАК принимает решение о присвоении выпускнику квалификации высшего профессионального уровня, определенного ВПО по соответствующей программе.

ВКР выполняются в соответствии с настоящими методическими указаниями.

К ВКР предъявляются следующие требования:

- соответствие названия работы ее содержанию, четкая целевая направленность, актуальность;

- логическая последовательность изложения материала, базирующаяся на прочных теоретических знаниях по избранной теме и убедительных аргументах;

- корректное изложение материала с учетом принятой научной терминологии;
- достоверность полученных результатов и обоснованность выводов;
- научный стиль написания;
- оформление работы в соответствии с требованиями оформления технического отчета.

Объем ВКР должен быть достаточным для изложения путей реализации поставленных задач, не перегружен малозначащими деталями и не может влиять на оценку при защите.

Время, отводимое на подготовку работы, определяется учебным планом соответствующей образовательной программы.

## **2 ТЕМАТИКА ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ**

Темы выпускных работ магистров разрабатываются выпускающей кафедрой и ежегодно обновляются с учетом рекомендаций представителей предприятий (организаций, учреждений), на базе которых студенты работают и (или) проходят производственную (преддипломную) практику, с учетом практических и (или) научных интересов обучающихся, включая их участие в научно-исследовательских работах.

Тематика ВКР должна соответствовать объектам профессиональной деятельности выпускников по направлению подготовки, установленным соответствующими ВПО. Темы магистерских диссертаций должны быть актуальными, содержать элементы новизны и учитывать перспективы развития техники и технологии.

Тематика ВКР направлена на решение следующих основных задач:

- исследование известных видов торгового и технологического холодильного оборудования для предприятий питания и пищевой промышленности с целью повышения их эффективности;
- создание новых конструкций торгового и технологического холодильного оборудования с использованием современных достижений науки и техники, передового опыта, изобретений и рациональных предложений;
- исследование действующих машин и аппаратов с целью получения данных для создания нового образца или модернизации действующих холодильных машин;
- исследование холодильных установок, тепловых насосов и установок для кондиционирования воздуха различного назначения для нужд торговли, общественного питания, пищевой промышленности;

Ежегодная подготовка тематики ВКР ведется на основании следующих источников:

- заказ предприятий питания, предприятий пищевой промышленности или соответствующих управлений;

- предложения преподавателей кафедры, которые предварительно знакомятся с планами НИР и привлекают студентов к научно-исследовательской работе, проводимой на кафедре;

- предложения самих студентов очной и заочной формы обучения, связанные с вопросами реконструкции предприятий, где они проходили практику или работают. При этом студент должен иметь письмо от руководства этого предприятия. Тема принимается к исполнению, если работа по объему и содержанию соответствует требованиям к магистерским диссертациям.

Перечень рекомендуемых тем и руководителей выпускных работ утверждается на кафедре и доводится до сведения обучающихся в начале последнего семестра.

Студент имеет право выбрать одну из объявленных тем или предложить собственную, согласовав её с руководителем.

За соответствие тематики ВКР и решаемых студентом задач профилю направления, актуальность работы, руководство и организацию ее выполнения несет ответственность выпускающая кафедра и непосредственно руководитель магистерской диссертации.

Тема ВКР может быть изменена или скорректирована по согласованию с руководителем работы после прохождения магистерской практики.

Примерные темы ВКР магистерских диссертаций представлены в приложении А.

### **3 ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

#### **3.1 Руководство выпускными квалификационными работами**

В обязанности руководителя ВКР входит:

- разработка совместно со студентом задания и календарного графика выполнения ВКР;

- выдача рекомендаций по подбору научно-технической, справочной литературы и иных источников информации по теме ВКР;

- проведение регулярных консультаций и оказание необходимой помощи студенту в период выполнения работы;

- осуществление систематического контроля выполнения ВКР, информирование заведующего кафедрой в случае несоблюдения студентами установленного графика работ и оперативное принятие необходимых организационных решений для активизации работы студентов;

- проверка законченной ВКР, оценка степени и качества выполнения разделов ВКР и её оформления, составление письменного отзыва о работе;

- проверка готовности студента к защите ВКР в ГАК.

### **3.2 Порядок выполнения выпускных квалификационных работ**

Выполнение ВКР осуществляется по графику, приведённому в задании на выполнение выпускной работы.

Контроль выполнения ВКР регулярно осуществляется руководителем в ходе бесед и консультаций (в том числе не менее трех контрольных проверок с отчетом студента). Результаты контрольных проверок рассматриваются на заседаниях кафедры.

Одобренная ВКР вместе с графической частью передается на рецензию специалисту из утвержденного перечня. После получения рецензии студент должен подготовиться к ответу на замечания рецензента. При наличии указаний рецензента на существенные недостатки и ошибки студент должен подготовить серьезные и обоснованные возражения по тем замечаниям, с которыми он не согласен. В тех случаях, когда студент вынужден согласиться с рецензентом, он может подготовить к защите дополнительные материалы, показывающие, как могут быть устранены недостатки; дополнительную записку с исправленными или с вновь выполненными материалами. Если рецензия отрицательная или содержит большое количество существенных замечаний, на заседании кафедры рассматривается вопрос о возможности доработки ВКР на ту же тему, о смене темы или о переносе сроков защиты (в установленном порядке).

Подписанный графический материал, пояснительную записку, и рецензию студент представляет заведующему кафедрой. Заведующий кафедрой на основании этих материалов, а при необходимости и их дополнительной проверки принимает решение о допуске студента-выпускника к защите ВКР. При этом учитывается, что выпускная квалификационная работа должна не только содержать материал, предусмотренный заданием, но и отвечать правилам оформления, установленным требованиями, в том числе содержащимся в настоящих методических указаниях. В случае если студент не допущен к защите работы, этот вопрос рассматривается на заседании кафедры с участием руководителя.

Выпускные квалификационные работы обучающихся проходят обязательную проверку на наличие заимствований (плагиата) из общедоступных сетевых источников. Итоговая оценка оригинальности текста ВКР устанавливается на уровне не менее 70 процентов.

Полностью законченная и правильно оформленная выпускная квалификационная работа представляется студентом научному руководителю не позднее, чем за 10 календарных дней до защиты.

Ответственность за нормоконтроль несет руководитель ВКР. Общий нормоконтроль осуществляется заведующим кафедрой.

После завершения подготовки обучающимся ВКР научный руководитель работы представляет на выпускающую кафедру письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки ВКР. В случае выполнения ВКР несколькими обучающимися научный руководитель представляет отзыв об их совместной работе с оценкой индивидуального вклада каждого из авторов ВКР в период ее подготовки.

В отзыве научного руководителя ВКР должно быть отражено следующее:

- актуальность и новизна темы;
- соответствие содержания работы теме;
- степень самостоятельности раскрытия темы;
- уровень теоретической и практической разработки темы;
- логичность, четкость, грамотность изложения материала;
- обоснованность и новизна выводов;
- практическая значимость полученных результатов;
- соответствие требованиям к оформлению работы;
- имеющиеся в работе и отмеченные ранее недостатки, не устраненные обучающимся;
- оценка качества работы обучающегося в период подготовки ВКР;
- соответствие ВКР требованиям ГОС ВПО.

Также могут быть даны рекомендации к публикации работы, внедрению ее результатов, представлению работы на конкурс.

Заканчивается письменный отзыв руководителя формулировкой рекомендации к защите, но без указания конкретной оценки за ВКР.

Не позднее, чем за 10 дней до защиты выпускных работ, рекомендуется проводить процедуры предзащиты ВКР. После предзащиты студент завершает подготовку ВКР с учётом замечаний и рекомендаций, полученных в ходе обсуждения работы.

ВКР магистров в обязательном порядке подлежат рецензированию. Для проведения внешнего рецензирования ВКР направляется выпускающей кафедрой рецензенту из числа лиц, не являющихся преподавателями данной кафедры. ВКР должна быть передана рецензенту не позднее, чем за семь дней до защиты. Рецензент проводит анализ ВКР и представляет письменную рецензию на работу. В рецензии на ВКР должно быть отражено следующее:

- актуальность и новизна темы;
- обоснованность структуры работы;
- достаточность информационных данных;
- обоснованность избранной методики исследования;
- уровень теоретической и практической разработки темы;
- логичность, четкость, грамотность изложения материала;
- обоснованность и новизна выводов;
- практическая значимость полученных результатов;
- достоинства и недостатки работы;
- соответствие ВКР требованиям ГОС ВПО;
- предлагаемая оценка за ВКР.

Обучающийся должен быть ознакомлен с отзывом руководителя и рецензией на ВКР не позднее, чем за пять дней до дня защиты ВКР

Допущенная к защите ВКР, а также компакт-диск с электронной версией работы в формате PDF, отзыв руководителя и рецензия на ВКР передаются в Государственную аттестационную комиссию не позднее, чем за два дня до дня защиты ВКР.

### **3.3 Защита выпускных квалификационных работ**

Завершающим этапом выполнения студентом выпускной работы является её защита. К защите допускаются студенты, успешно завершившие полный курс обучения по соответствующему направлению подготовки, сдавшие государственный экзамен (при наличии его в рабочем учебном плане направления подготовки) и представившие выпускную работу с отзывом руководителя в установленный срок.

Защита выпускных работ осуществляется на заседании ГАК, состоящей из преподавателя выпускающей кафедры и представителя работодателя. При необходимости, в состав комиссии могут быть включены представители других кафедр, осуществляющих подготовку по данному образовательному направлению.

Председателем ГАК назначается лицо, не работающее в ДонНУЭТ, из числа докторов наук, профессоров соответствующего профиля, а при их отсутствии – кандидатов наук и крупных специалистов предприятий, организаций и учреждений, являющихся работодателями выпускников данного направления.

Сроки работы ГАК устанавливаются в соответствии с учебным планом направления. Продолжительность заседания комиссии не должна превышать шести часов в день.

В ГАК до начала ее работы выпускающей кафедрой представляются следующие документы:

- выпускная работа, допущенная к защите заведующим кафедрой;
- справка института (деканата) о выполнении учебного плана с указанием полученных студентом оценок по всем дисциплинам;
- зачетная книжка студента.

В комиссию могут быть представлены и другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной выпускной работы (печатные статьи, макеты, образцы материалов, изделий, слайды и т.д.).

Защита ВКР носит публичный характер, проводится по расписанию в установленном порядке на открытом заседании ГАК с участием не менее двух третей ее состава и руководителя ВКР. Присутствие председателя ГАК (его заместителя) является обязательным.

На защите ВКР студенты могут пользоваться иллюстративным материалом, оформленным в виде слайдов электронной презентации, служащими для облегчения и наглядности представления ВКР в процессе доклада. Вместе с тем, графическая часть ВКР должна быть представлена на защите в полном объёме на листах формата А1.

Заседание ГАК открывает председатель ГАК (его заместитель) объявлением о защите ВКР, после чего секретарь ГАК приглашает к защите студента, сообщает тему ВКР и фамилию руководителя.

Защита ВКР начинается с краткого сообщения автора о выполненной им работе (продолжительностью, как правило, 10-12 минут), в котором в сжатой форме обосновывается актуальность темы, ее цели и задачи,

излагается основное содержание работы по разделам, полученные результаты и выводы, определяется теоретическая и практическая значимость работы.

По окончании доклада автор работы отвечает на вопросы, которые могут задавать как члены комиссии, так и присутствующие на защите. После ответа на вопросы секретарь ГАК зачитывает отзыв рецензента, и защита заканчивается. Продолжительность защиты одной выпускной работы не должна превышать 30 минут.

Перечень примерных вопросов, встречающихся при защите магистерских диссертаций.

1. В чем заключается актуальность представленной к защите работы?
2. Какое приборное обеспечения было использовано при проведении исследований?
3. Какова методика проведения исследований?
4. Какова термодинамика процесса?
5. Что является движущейся силой исследуемого процесса?
6. Какие тенденции имеются в развитии пищевой промышленности и холодильной техники?
7. Какое влияние параметров (температуры, давления, влажности, частоты вращения или скорости рабочих органов и др.) на производительность исследуемого оборудования?
8. Какие пути повышения экономической эффективности предлагаемого решения?
9. Какие способы интенсификации процесса и принятые решения для повышения его эффективности?
10. Какой личный вклад докладчика в представляемой работе?
11. Какой холодильный агент используется при эксплуатации холодильной машины или установки? Его преимущества и недостатки?
12. Что предусмотрено в диссертации для сокращения энергопотребления?
13. Какие меры охраны труда и охраны окружающей среды предусмотрены в диссертации?
14. Какой порядок проведения монтажных работ при установке оборудования?

Кроме того, могут быть заданы вопросы, связанные со знанием основных понятий из различных учебных дисциплин, ранее изучаемых в университете и (или) вопросы по конкретным разделам ВКР.

Оценка ВКР включает:

- оценку качества выполненной работы;
- оценку качества защиты работы.

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и выставлением рейтинга по 100-балльной шкале.

«Отлично» (90-100 баллов / А) – ВКР выполнена на актуальную тему, в ней приведен анализ исследуемой проблемы; предоставлены результаты собственных исследований; отражены научно-обоснованные результаты

исследования. Работа выполнена с использованием компьютерных технологий, компьютерных программ или собственных программных продуктов.

«Хорошо» (80-89 баллов / В) – ВКР и ее защита отвечает признакам оценки «отлично». Выявлен широкий профессиональный кругозор выпускника, его умение логично мыслить. Однако в ответах допускаются неточности, которые не изменяют сущности вопроса.

«Хорошо» (75-79 баллов / В) – ВКР и ее защита отвечает признакам оценки «хорошо». Выпускник в процессе защиты проявляет широкий профессиональный кругозор, умение логично мыслить. В ответах допускаются неточности, которые не изменяют сущности вопроса.

«Удовлетворительно» (70-74 балла / D) – ВКР и ее защита, главным образом, отвечают тем требованиям, которые предъявляются к знаниям основного фактического материала. Однако в ответах недостаточно точно формулируются причинно-следственные связи между явлениями и процессами, оперирование фактами происходит на уровне запоминания. Наглядное сопровождение работы подготовлено на достаточном уровне.

«Удовлетворительно» (60-69 баллов / E) – ВКР и ее защита, главным образом, отвечают тем требованиям, которые предъявляются к знаниям основного фактического материала. Однако в ответах недостаточно точно формулируются причинно-следственные связи между явлениями и процессами, оперирование фактами происходит на уровне запоминания. Наглядное сопровождение работы недостаточно. Выступление выпускника было не четким; доклад подготовлен в упрощенной форме.

«Неудовлетворительно» (36-59 баллов / F) – ВКР и ее защита не отвечают предъявляемым требованиям. Выпускник не знает большей части фактического материала, не умеет устанавливать причинно-следственные связи между явлениями и процессами, заучив материал без его осознания.

Качество ВКР и её защиты оценивается членами ГАК с учётом:

- актуальности темы работы;
- уровня проработки проблемы, широты и качества изученных литературных источников, логики изложения материала, глубины обобщений и выводов, а также теоретического обоснования возможных решений проблемы;
- наличия у автора навыков ведения самостоятельной работы;
- обоснованности применённых методов исследования и анализа полученных результатов;
- умения автора ВКР обобщать результаты работы, формулировать практические рекомендации в исследуемой области;
- качества оформления работы, последовательности, аккуратности изложения материала, грамотности и правильности оформления документов.

Комиссией могут быть приняты во внимание публикации и патенты автора работы, отзывы специалистов промышленных организаций, компетентных работников системы образования и научных учреждений.

По результатам защиты ВКР ГАК принимает решение о присвоении студенту квалификации «магистр» по соответствующему направлению и выдаче диплома о высшем профессиональном образовании.

Решения ГАК принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании. При равном числе голосов «за» и «против», голос председателя является решающим.

Выпускающая кафедра в обязательном порядке проводит анализ качества выполнения выпускных квалификационных работ и их соответствия предъявляемым требованиям. Результаты этого анализа обсуждаются на заседании кафедры и учёного совета института.

### **3.4 Хранение выпускных квалификационных работ**

ВКР вместе с отзывом научного руководителя и рецензией передаются секретарем ГАК в Научную библиотеку Университета для хранения. Срок хранения ВКР составляет 5 лет.

Тексты ВКР, за исключением текстов, содержащих сведения, составляющих государственную тайну, размещаются в электронно-библиотечной системе Университета.

Тексты ВКР вместе с отзывом научного руководителя и рецензией размещаются в электронных портфолио обучающихся.

Доступ лиц к текстам ВКР должен быть обеспечен в соответствии с законодательством Донецкой Народной Республики, с учетом изъятия по решению правообладателя производственных, технических, экономических, организационных и других сведений, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам.

По истечении срока хранения, на основании акта, утвержденного первым проректором Университета, осуществляется списание ВКР, а сами работы уничтожаются или сдаются на утилизацию.

## **4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

### **4.1 Состав и объем выпускной квалификационной работы**

Выпускную квалификационную работу выполняют в форме конструкторских документов, к которым относят графические и текстовые документы.

Содержание ВКР определяется заданием, которое выдается студенту руководителем на первой неделе последнего семестра. Задание на ВКР составляется руководителем работы совместно со студентом, подписывается им и студентом и утверждается заведующим кафедрой холодильной и торговой техники. Как правило, задание является индивидуальным.

Обязательными структурными элементами магистерской диссертации являются введение, основная часть, выводы и библиографический список/список источников и литературы.

В общем случае основная часть ВКР включает аналитическую и исследовательскую части.

Аналитическая часть выпускной квалификационной работы должна содержать литературный и патентный обзор в соответствии с направлением исследований, должна содержать литературный и патентный обзор существующих конструкций вида оборудования, выбранного в качестве объекта исследования, а также приводится априорная информация по теме исследований, делается обоснование их актуальности, проводится анализ достижений науки и техники в исследуемой области и обозначаются основные этапы выполнения работы. Анализ вопросов теории, практики и внесение конкретных предложений по проблематике исследования. Кроме того, в аналитической части ВКР могут быть представлены расчеты производительности, потребляемой мощности и выбор электродвигателя, расчеты циклограмм, тепломассообменного оборудования, динамические и прочие расчеты при необходимости.

В исследовательской части в общем случае представляются расчеты: теоретические, теплотехнические, гидравлические и т.д. В зависимости от содержания ВКР могут выполняться на различных этапах исследования и быть вспомогательными или определяющими. Ввиду значимости и особой роли такие расчеты могут быть выделены в пояснительной записке (ПЗ) в отдельный раздел.

Исследовательская часть может представлять собой исследования в области пищевых производств, выполненные автором в рамках студенческой научно-исследовательской работы.

Исследовательская часть, в которой описываются проведенные аналитические исследования, приводятся их результаты, описываются методики выполнения экспериментов и обработки результатов, приводится их графический интерпретация, проводится анализ результатов исследований, делаются рекомендации по практическому использованию результатов и т.д. Раздел должен заканчиваться выводами по проведенной работе.

Во всех случаях тема, объем и содержание исследовательской части определяются руководителем.

Результаты выполнения ВКР оформляются в виде графической части и пояснительной записки. Требования к оформлению основных структурных элементов ВКР представлены в разделе 6.

#### **4.2 Структура и объем пояснительной записки**

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки (ПЗ) объемом от 80 до 100 страниц компьютерного текста, на бумаге формата А4 (210×297мм) и из 5-7 чертежей на листах формата А1 (594×841мм).

ВКР должна быть выполнена в текстовом редакторе Microsoft Word и отпечатана на принтере на листах белой бумаги формата А4 (210×297 мм) с одной стороны. Текст на листе должен иметь книжную ориентацию. Основной цвет шрифта – черный.

Параметры страниц в электронной версии работы: верхнее поле – 2 см, нижнее – 2 см, левое – 3 см, правое – 1,5 см; межстрочный интервал – 1,5; количество строк на странице – не более 40 (размер шрифта – 14 пунктов; гарнитура – Times New Roman). Текст работы должен быть отформатирован по ширине страницы, иметь отступы 1,25 см в начале каждого абзаца.

Страницы ВКР нумеруются арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Номер страницы проставляется в правом верхнем углу страницы без точки в конце (для инженерных направлений подготовки и специальностей в нижнем правом углу – в рамке). Титульный лист ВКР включается в общую нумерацию страниц, но номер страницы на нем не проставляется. Приложения включаются в общую нумерацию страниц.

Наименование и объем обязательных структурных элементов пояснительной записки для ВКР, выполненной в виде НИР (магистерской диссертации или в комплексном виде), представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Структура и объем пояснительной записки выпускной квалификационной работы (ВКР НИР – магистерская диссертация или комплексная ВКР)

№ п/п	Структурные элементы (разделы) расчетно-пояснительной записки	Объем, страниц
1	Титульный лист	1
2	Задание на выполнение ВКР	3
3	Реферат	1
4	Содержание	1...2
5	Введение	1...2
6	Нормативные ссылки	1
7	Термины и определения	1
8	Аналитическая часть (содержит литературный и патентный обзор, разделы с соответствующими подразделами (параграфами), при необходимости пунктами и подпунктами)	16...23
9	Исследовательская часть (содержит разделы с соответствующими подразделами (параграфами), при необходимости пунктами и подпунктами)	16...23
10	Экономическая часть	7...10
11	Охрана труда	7...10
12	Гражданская оборона	7...10
13	Выводы	1...2
14	Список использованных источников	2...4
15	Приложения (при наличии)	1...10
ИТОГО:		80...90

Каждый структурный элемент ВКР начинается с новой страницы. Заголовки структурных элементов: «СОДЕРЖАНИЕ», «ВВЕДЕНИЕ», «ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ», «ВЫВОДЫ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ» печатают прописными (большими) буквами симметрично тексту без точки в конце, не подчеркивая. Перенос слов в заголовке разделов не допускается.

Заголовки подразделов (параграфов) печатают строчными (маленькими) буквами (кроме первой прописной) с абзацного отступа, без точки в конце, не подчеркивая. Раздел «Приложения» не нумеруется.

Все таблицы в тексте должны быть пронумерованы и иметь заголовки (сверху). Все рисунки также должны быть пронумерованы, оси на графиках должны иметь обозначения, названия рисунков подписываются внизу под рисунком.

Ссылки на источники оформляют внутри текста в квадратных скобках. При цитировании в квадратной скобке указывают номер источника в списке использованных источников и желательно страницу, на которой изложена данная цитата в этом источнике.

Приложения приводят в конце ВКР, размещая в порядке появления ссылок на них в работе. Каждое приложение начинают с новой страницы с указанием его обозначения.

Текст ВКР должен соответствовать научному стилю изложения и не содержать грамматических ошибок. ВКР с большим количеством ошибок не допускается к защите. Вписывать в отпечатанный текст отдельные слова, формулы, условные обозначения допускается только черными чернилами (пастой) или черной тушью.

Структура ВКР является формой организации научного материала, отражающей логику исследования, обеспечивающей единство и взаимосвязанность всех элементов содержания. Структура магистерской работы должна соответствовать критериям целостности, системности, связности и соразмерности (соответствия объема фрагмента текста его научной емкости).

Для очной формы обучения обязательно должен прилагаться к магистерской диссертации автореферат диссертации – реферат проведенного обучающимся исследования, составленный как самостоятельный документ объемом 7-10 страниц печатного текста.

Автореферат магистерской диссертации должен быть выполнен на листах формата А5 книжной ориентации. Поля: верхнее – 20мм, нижнее – 30мм, левое – 20мм, правое – 20мм. Красная строка – 0,75см.

Автореферат магистерской диссертации включает:

- общую характеристику работы, которая должна соответствовать приведенной в магистерской диссертации и согласовываться со структурным элементом «Введение»: актуальность, цель и задачи исследования; объект, предмет, научная новизна исследования; методы и методология проведения исследования; практическая значимость полученных результатов; апробация результатов исследования; структура и объем магистерской диссертации;

- основное содержание работы (кратко излагается суть магистерской диссертации по разделам);
- выводы (приводятся выводы и предложения по магистерской диссертации);
- список публикаций по теме магистерской диссертации;
- аннотацию работы на русском и английском языках.

### **4.3 Описание каждого структурного элемента выпускной квалификационной работы**

#### **РЕФЕРАТ**

Реферат содержит количественные сведения об объеме работы, иллюстрациях, таблицах и количестве используемых источников, перечень ключевых слов. Собственно, текст реферата отражает цель работы, объект исследования, полученные результаты и их новизну, область применения и рекомендации по внедрению результатов, основные конструктивные и технико-экономические характеристики. Объем реферата не должен превышать одной страницы текста. См. пример оформления в Приложении Б.

#### **СОДЕРЖАНИЕ**

В структурном элементе пояснительной записки «Содержание» приводят наименования разделов, подразделов, список используемых источников и приложений с указанием страниц, на которых они начинаются.

#### **ВВЕДЕНИЕ**

Во введении отражаются обоснование выбора темы исследования, в том числе ее актуальность, научная новизна и/или практическая значимость; объект и предмет исследований; сформулированы цели и задачи магистерской работы.

Научная новизна подразумевает новый научный результат, новое решение поставленной проблемы, ожидаемое по завершении исследования. Новизна может выражаться в новом объекте или предмете исследования (он рассматривается впервые), вовлечении в научный оборот нового материала, в иной постановке известных проблем и задач, новом методе решения или в новом применении известного решения или метода, в новых результатах эксперимента, разработке оригинальных моделей и т.п. Практическая значимость исследования, в том числе теоретического, определяется возможностями прикладного использования его результатов (с указанием области применения и оценкой эффективности).

В работе рекомендовано привести краткую характеристику современного состояния и уровня развития проблемы, возможные пути её решения с указанием наиболее перспективных, имеющиеся предпосылки для решения проблемы с формулировкой основных задач, подлежащих решению в работе.

Объектом исследования является та часть реальности (процесс, явление, знание, порождающие проблемную ситуацию), которая изучается и/или преобразуется исследователем. Предмет исследования находится в рамках объекта, это те его стороны и свойства, которые непосредственно

рассматриваются в данном исследовании. Предмет исследования чаще всего совпадает с определением его темы или очень близок к нему.

Целью исследования является решение поставленной научной проблемы, получение нового знания о предмете и объекте. Не рекомендуется формулировать цель как «исследование...», «изучение...», подменяя саму цель процессом ее достижения. Наряду с целью может быть сформулирована рабочая гипотеза, предположение о возможном результате исследования, которое предстоит подтвердить или опровергнуть. Задачи исследования определяются поставленной целью (гипотезой) и представляют собой конкретные последовательные этапы (пути и средства) решения проблемы.

### **ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ**

Основная часть выпускной магистерской работы состоит из нескольких логически завершенных разделов (глав), которые могут разбиваться на параграфы и пункты. Каждый из разделов (глав) посвящен решению одной из задач, сформулированных во введении, и заканчивается выводами, к которым пришел автор в результате проведенных исследований. Каждая глава является базой для последующей. Количество глав не может быть менее двух. Названия глав должны быть предельно краткими и точно отражать их основное содержание. Название главы не может повторять название ВКР.

Последовательность теоретического и экспериментального разделов в основной части выпускной магистерской работы не является регламентированной и определяется типом и логикой исследования. В заключительной главе анализируются основные научные результаты, полученные лично автором в процессе исследования (в сопоставлении с результатами других авторов), приводятся разработанные им рекомендации и предложения, опыт и перспективы их практического применения.

В разделе необходимо отметить, за счет каких мероприятий предполагается достигнуть лучших технико-экономических показателей по сравнению с действующими, а также указать, в какой степени опыт и достижения отечественной и зарубежной науки и техники могут быть использованы при выполнении работы.

При выполнении раздела «Литературный и патентный обзор» необходимо решить следующие задачи:

- произвести сбор информации о существующих тенденциях по исследуемой проблеме, конструкциях оборудования, выбранного в качестве объекта модернизации путем изучения научно-технической литературы соответствующей тематики (учебников, периодических изданий, реферативных журналов, научных статей, интернет и т.д.);

- произвести сбор информации о существующих изобретениях и предложениях по проведению исследований данного вида оборудования путем проведения патентных исследований.

При этом очень важно пользоваться материалами специальных исследований: обзорными статьями, обзорами по проблеме, тематическими сборниками статей трудами отраслевых институтов, обзорной информацией

отраслевых центров научно-технической информации, материалами конференций (совещаний, симпозиумов) и т.д.

Просмотр периодической научно-технической литературы начинается с реферативных журналов по данной отрасли знаний. В конце каждого журнала помещается указатель статей, а в каждом последнем за год номере журнала обычно приводится перечень статей, опубликованных в течение года. Целесообразно пользоваться библиографическими списками, сносками и указателями в учебниках, обзорах, монографиях, относящихся к разрабатываемой теме.

Патентное исследование зачастую может оказать неоценимую помощь в изучении и поиске методов решения поставленных задач.

Оперативное использование патентной документации возможно с применением справочно-поискового аппарата.

В настоящее время изобретения классифицируют по отраслевому и функциональному признакам. По отраслевому признаку объекты распределяют в зависимости от их применения в той или иной области деятельности человека. По функциональному признаку объекты располагаются в зависимости от выполняемых функций или производимого эффекта.

Согласно международной патентной классификации (МКП) все изобретения располагаются в логической последовательности по восьми основным разделам, каждый раздел делится на подразделы. Каждый раздел объединяет родственные классы и т.д.

Собрав патентную информацию, студент анализирует ее, выбирает патенты – аналоги, оценивает их технический уровень, выявляет тенденции развития объектов-аналогов, оценивает степень новизны разрабатываемого объекта и необходимость его патентной защиты. При этом необходимо проанализировать достоинства и недостатки рассматриваемого серийно выпускаемого оборудования, а также технических решений, приведенных в описаниях к изобретениям.

При выполнении технического описания машин или аппаратов необходимо придерживаться структуры, соответствующей государственному стандарту «Назначение изделия, техническая характеристика, состав изделия, устройство и принцип работы».

При анализе серийного оборудования необходимо убедительно доказать, что выявленные недостатки не позволяют получить технологические, технические и экономические параметры, установленные в задании на выполнение ВКР (качество продукта, производительность, низкую себестоимость и малые габариты при их эксплуатации в проектируемых объектах).

При анализе технических решений, выявленных в описаниях к изобретениям, необходимо найти такие, которые позволили бы при дальнейшем развитии в процессе исследования, проектирования и конструктивного оформления решить задачи, поставленные в задании на ВКР.

Результаты литературного и патентного поиска оформляются в виде сводных таблиц (таблицы 4.2 и 4.3), которые помещают в приложение.

Таблица 4.2 – Научно-техническая литература, техническая документация

Наименование источника информации	Авторы	Издательство, год издания	Страницы
1	2	3	4

Таблица 4.3 – Справка об исследовании патентных материалов (при необходимости)

Страна, по которой произведен поиск	Индекс патентной классификации	Использованные источники информации	Глубина поиска	Выявленные аналоги
1	2	3	4	5

Подраздел должен заканчиваться выбором объекта исследования (единицы оборудования) с указанием недостатков, которые предполагается устранить в результате проведения исследований, новые технические возможности, которые могут появиться с его внедрением, что приведет к оптимизации производства.

В разделе «Исследовательская часть» согласно поставленным задачам приводятся результаты теоретических либо экспериментальных исследований. Здесь особую роль может сыграть анализ литературных данных, проработка различной технической документации, использование современных компьютерных технологий и т.д.

В данном разделе необходимо отразить обоснование выбранного направления исследования, методы решения поставленных задач и их оценку, выбор методики проведения научных исследований, анализ и обобщение известных результатов; назначение и содержание выполненных теоретических исследований, методы исследований и расчета, обоснование необходимости проведения экспериментальных исследований, причин действия разработанных устройств, их характеристику, оценку погрешности измерений; соответствие проведенных исследований поставленным задачам, оценку достоверности полученных результатов и их сравнение с известными.

Анализ достижений науки и техники в исследуемой области, методика проведения исследований, схема и описание экспериментальной установки, обработка результатов исследований в виде таблиц, графиков, диаграмм и т.д. являются содержанием данного раздела.

Результаты научно-исследовательской работы студент оформляет в виде пояснительной записки (ПЗ). Основой для оформления служит ГОСТ 7.32-2001, однако в силу специфики учебного проекта (курсового, дипломного) возможны, а зачастую необходимы отступления от него главным образом при техническом оформлении ПЗ. В то же время оформление графиков, формул, иллюстраций, стиль изложения должны

соответствовать ГОСТ 7.32-2001: четкая и логическая последовательность изложения материала; убедительность аргументации и точность формулировок, исключающих возможность неоднозначности толкования; конкретность изложения результатов работы; обоснованность рекомендаций, выводов, предложений.

Научно-исследовательская часть заканчивается выводами и рекомендациями по практическому или перспективному применению результатов исследований.

Содержание научно-исследовательской части определяется заданием на проектирование и указаниями руководителя.

### **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

Третьим нумерованным разделом ВКР является раздел «Экономическая часть».

При написании экономической части выпускной квалификационной работы магистратуры студент должен продемонстрировать знания в сфере экономического анализа существующих технологий и обоснования целесообразности проектных решений, а также методику расчетов эффективности капиталовложений инженерно-организационных мероприятий.

В экономической части выпускной квалификационной работы магистра в соответствии с утвержденной темой проводятся расчеты ориентировочной оптово-отпускной цены оборудования, которое разрабатывается, а также дополнительных капиталовложений методом калькуляции.

Экономическая часть является завершающим этапом выпускной квалификационной работы магистра и подписывается консультантом после завершения выполнения основной части.

### **ОХРАНА ТРУДА**

При выполнении данного раздела студент получает задание в зависимости от темы ВКР, которое выдается консультантом из нижеперечисленного перечня вопросов.

Согласно существующим требованиям вопросы охраны труда должны решаться на стадиях проектирования оборудования. Разрабатывая тему выпускной квалификационной работы (ВКР), студент обязан предвидеть возможные причины аварии и пожаров, травматизма и профессиональных заболеваний, принять и обосновать инженерные решения по их предупреждению.

Раздел «Охрана труда» должен касаться только исследуемого объекта, оборудования. Инженерные решения должны базироваться на новейших достижениях науки и техники, подтверждаться расчетами, ссылками на нормативные документы, сопровождаться схемами, рисунками, диаграммами. Не допускается переписывания правил и инструкций. В тексте пояснительной записки выпускной квалификационной работы (ВКР), необходимо избегать общих рассуждений и таких терминов, как «должно отвечать требованиям», «необходимо, обеспечить», «запрещается» и т.п.

Материал выпускной квалификационной работы (ВКР), по технике безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности, должен иметь объем до 10 страниц печатного текста. В тексте должны быть ссылки на соответствующие чертежи графической части, коммуникации, средства защиты, контроля и регулирования (при наличии). Если в каких-либо других разделах работы подробно освещены отдельные вопросы охраны труда, то на них в специальном разделе достаточно лишь сослаться без повторного описания принятых решений.

Содержание раздела «Охрана труда» зависит от темы ВКР и должно включать четыре основные темы:

- управление охраной труда на предприятии;
- производственная санитария на предприятии;
- техника безопасности на предприятии;
- пожарная безопасность на предприятии.

Расчеты заземляющих устройств и виброизоляции следует производить согласно «Методическим рекомендациям по выполнению расчетов с использованием ЭВМ при решении инженерных задач охраны труда».

### **ГРАЖДАНСКАЯ ОБОРОНА**

Вопросы организации защиты предприятия в чрезвычайных ситуациях должны привязываться к объекту исследования. При разработке ВКР учитываются аспекты работы предприятия в чрезвычайных ситуациях, а также мероприятия подготовки к чрезвычайным ситуациям, защиты от ЧС, и, если позволяет тема магистерской диссертации – предупреждение чрезвычайных ситуаций.

Задачей раздела является разработка мероприятий по защите предприятий и окружающей среды от опасных факторов техносферы.

Раздел включает в себя:

- анализ экологической экспертизы объекта проектирования;
- разработку плана действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера для предприятия;
- мероприятия по инженерной защите на предприятии;
- прогнозирование и оценка обстановки в ЧС;
- материальное обеспечение защитных мероприятий в чрезвычайных ситуациях.

*Анализ экологической экспертизы объекта проектирования.*

Предприятие, загрязняющее атмосферу своими выбросами, обязано проводить такие природоохранные мероприятия, которые бы не позволяли превышение предельно допустимых концентраций (ПДК) за пределами санитарно-защитной зоны.

При выполнении данного подраздела необходимо:

- проанализировать потенциально опасные факторы воздействия на окружающую среду, характеристики выбросов в атмосферу, сбросов в водные объекты, отходов производства и потребления;
- проанализировать мероприятия по защите от опасных факторов;

- выполнить расчет и выбор средств защиты;
- выполнить оценку эффективности принятых решений.

Виды расчетов по охране окружающей среды:

- защита атмосферного воздуха от загрязнения;
- защита гидросферы от загрязнения;
- защита от загрязнения отходами;
- расчет ущерба от загрязнения окружающей среды;
- анализ показателей экологического паспорта промышленного предприятия.

*Разработка плана действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера для предприятия.*

В подразделе «Географическая и гидрометеорологическая обстановка, социально-экономическая характеристика и оценка возможной обстановки» описывается:

- расположение предприятия на местности;
- гидрометеорологическая обстановка;
- социально-экономическая характеристика (краткое описание видов деятельности, количество персонала, наличие и численность рабочих смен, обеспеченность системой оповещения);
- сведения об источниках возможных чрезвычайных ситуаций;
- оценка возможной обстановки при возникновении чрезвычайных ситуаций.

В подразделе «Мероприятия при угрозе возникновения чрезвычайных ситуаций» описывается:

- порядок оповещения и информирования;
- мероприятия по предупреждению или снижению воздействия чрезвычайных ситуаций,
- привлекаемые силы и средства к реагированию на чрезвычайные ситуации;
- мероприятия по приведению в готовность имеющихся сил и средств для предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- список помещений и сооружений, которые могут использоваться для укрытия персонала;
- порядок подготовки к выдаче и выдача рабочим, служащим средств индивидуальной защиты;
- порядок проведения мероприятий по эвакуации и укрытию персонала;
- порядок проведения мероприятий по медицинской защите рабочих и служащих.

*Мероприятия по инженерной защите на предприятии*

Данная тематика подраздела подразумевает обоснование следующих вопросов:

- необходимость и возможность устройства защитного сооружения на предприятии;

- выбор и отнесение к классу защитного сооружения на объекте;
- описание всех помещений защитного сооружения;
- системы жизнеобеспечения защитного сооружения;
- запасы воды и продуктов питания в защитном сооружении;
- обеспеченность защитного сооружения средствами индивидуальной защиты;
- принципы функционирования защитного сооружения;
- правила выбора месторасположения и указательная информация защитного сооружения.

#### *Прогнозирование и оценка обстановки в ЧС*

Прогнозирование и оценка обстановки при авариях на потенциально опасных объектах является обязательным для любого предприятия. Каждый объект хозяйственной деятельности обязан оценить угрозу, исходящую от потенциально опасного объекта при аварии на нем.

Прогнозирование и оценка химической обстановки включает решение следующих задач:

1. Оперативное прогнозирование:
  - определение количества аварийно химически опасного вещества (АХОВ);
  - определение глубины зоны заражения;
  - определение площади заражения.
2. Аварийное прогнозирование:
  - определение степени вертикальной устойчивости атмосферы.
  - определение глубины зоны заражения;
  - определение площади заражения;
  - определение ширины зоны заражения;
  - определение продолжительности химического заражения.
3. Определение времени подхода зараженного облака к объекту.
4. Расчет человеческих потерь при химическом заражении.

*Материальное обеспечение защитных мероприятий в чрезвычайных ситуациях.*

В подразделе по данной теме должен отражаться порядок использования и содержания:

- средств индивидуальной защиты органов дыхания (фильтрующих и изолирующих противогазов, дополнительных патронов и респираторов);
- средств индивидуальной защиты кожи (фильтрующей одежды и изолирующих средств: костюмов, комплектов);
- приборов радиационной разведки и контроля (сигнализаторов радиоактивности, радиометров-рентгенметров, измерителей мощности дозы, индивидуальных дозиметров, радиометрических установок и приборов);
- приборов химической разведки и контроля (войсковых приборов химической разведки, медицинских приборов химической разведки, газоанализаторов для контроля воздуха).

## **ВЫВОДЫ**

В данном пункте ВКР формулируются:

- конкретные выводы по результатам исследования, в соответствии с поставленными задачами, представляющие собой решение этих задач.
- основной научный результат, полученный автором в соответствии с целью исследования (решение поставленной научной проблемы, получение/применение нового знания о предмете и объекте), подтверждение или опровержение рабочей гипотезы.
- возможные пути и перспективы продолжения работы.

Все материалы ВКР справочного и вспомогательного характера (не вошедшие в основной текст текстовые документы, таблицы, графики, иллюстрации, схемы организации эксперимента, образцы анкет и тестов, разработанные автором) выносятся в приложения. Не допускается перемещение в приложения авторского текста с целью сокращения объема диссертации.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

Библиографический список/список источников и литературы должен включать все упомянутые и процитированные в тексте работы источники, научную литературу и справочные издания.

Список использованных литературных источников должен содержать не менее 15 (монографий, статей, патентов, авторских заявок и т.п.), соответствующих тематике ВКР.

Ссылки нумеруются в тексте по порядку цитирования арабскими цифрами в квадратных скобках. В списке использованных литературных источников ссылки располагаются по порядку номеров и должны иметь сквозную нумерацию по всей пояснительной записке. Ссылки должны содержать все необходимые выходные данные литературного источника в стандартной форме. Пример оформления литературных источников представлен в приложении В.

Структурные элементы должны компоноваться в указанной в таблице 4.1 последовательности.

При выполнении ВКР в виде НИР, объем и содержание основных разделов ПЗ разрабатываются в индивидуальном порядке и утверждаются на заседании кафедры.

В случае необходимости в структуру пояснительной записки может быть добавлен структурный элемент «Приложения», размещаемый после списка использованных источников, в который обычно помещают таблицы, материалы справочного характера, листинг программ и результаты экспериментальных исследований, публикации и авторские свидетельства автора работы, отзывы специалистов промышленных организаций, компетентных работников системы образования и научных учреждений и др.

В любом случае общее количество страниц пояснительной записки без учета приложений должно быть не менее 80 и не более 100 страниц формата А4. Пример содержания ВКР приведен в приложении Г.

## 5 ТРЕБОВАНИЯ К ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Проектирование технологических процессов и оборудования осуществляется с применением персональных компьютеров на базе автоматизированной системы подготовки конструкторской документации, которая удовлетворяет стандартам ЕСКД.

Для выполнения инженерных расчетов и графической части рекомендовано использовать следующие программные продукты: Mathcad, CoolPack, REFPROP, APM WinMachine, AutoCAD, Компас, SolidWorks и др.

Объем графической части ВКР должен составлять от 5 до 7 листов формата А1 (594×841мм) согласно ГОСТ 2.301-68. Допускается применение дополнительных форматов, образуемых увеличением сторон основных форматов на величину, кратную их размерам (например, 594x1261мм, 594x1682 мм, 594x2102 мм).

Для выполнения чертежей более мелких изделий (деталей и отдельных сборочных единиц, графиков), формат А1 допускается делить тонкими линиями на гранки необходимой стандартной величины, но не разрезается. Чертеж каждой детали или сборочной единицы выполняется на отдельной гранке, снабженной внутренней рамкой и основной надписью.

Каждый документ должен иметь основную надпись (угловой штамп) см. приложение Д форма 1. Состав и объем иллюстративной части определяется в задании ВКР. Масштабы изображений на чертежах и их обозначения должны соответствовать ГОСТ 2.302-68. Правила оформления графических документов приведены в п.6.5 данных методических указаний.

### *Обозначение конструкторских документов графической части ВКР*

Всем конструкторским документам по ГОСТ 2.102-2013 присваивают код, за исключением основных конструкторских документов, которыми являются чертеж детали и спецификация для сборочного чертежа.

Наиболее часто применяют документы, имеющие следующий код:

- |                               |                                 |
|-------------------------------|---------------------------------|
| - пояснительная записка – ПЗ; | - документы прочие – Д;         |
| - чертеж общего вида – ВО;    | - габаритный чертеж – ГЧ;       |
| - теоретический чертеж – ТЧ;  | - патентный формуляр – ПФ и др. |

Чертежам схем присваивают код по ГОСТ 2.701, который состоит из буквы, определяющей вид схемы и цифры, обозначающей тип схемы.

Виды схем:

- |                       |                        |
|-----------------------|------------------------|
| - электрическая – Э;  | - гидравлические – Г;  |
| - пневматическая – П; | - комбинированная – О. |

Типы схем:

- |                       |                     |
|-----------------------|---------------------|
| - структурная – 1;    | - подключения – 5;  |
| - функциональная – 2; | - общая – 6;        |
| - принципиальная – 3; | - расположения – 7. |
| - соединений – 4;     |                     |

Эксплуатационные документы получают код по ГОСТ 2.601:

- |                                    |                       |
|------------------------------------|-----------------------|
| - техническое описание – ТО;       | - паспорт – ПС;       |
| - инструкция по эксплуатации – ИЭ; | - ведомость ЗИП – ЗИ. |

Документы ремонта получают код по ГОСТ 2.602.

Обозначение конструкторского документа состоит из обозначения изделия или сборочной единицы и кода, который записывают справа последней группы цифр.

Наименование и объем обязательных элементов графической части ВКР, выполненной в виде проекта, представлены в таблице 5.1. Содержание и наполнение графической части определяется тематикой магистерской диссертации и согласовывается с руководителем.

Таблица 5.1 – Рекомендуемая структура и объем графической части ВКР

№	Наименование элементов графической части	Объем, А1
<i>Обязательные листы</i>		
1	Общий вид исследуемой машины (установки) с технической характеристикой. Чертеж общего вида сложных машин-автоматов может быть заменен габаритным чертежом.	1...2
2	Схема экспериментальной установки с указанием измерительно-вычислительных приборов (в зависимости от темы ВКР). Листы с результатами проведенных исследований (схемы, таблицы, графики, диаграммы и т.д.).	2...3
3	Чертежи и схемы, раскрывающие особенности исследуемого оборудования.	1...2
4	Схемные решения, в том числе схемы структурные, электротехнические, гидравлические и др.	1
<i>Дополнительные листы</i>		
5	Чертежи, оригинальность которых является результатом работы студента и конструкция которых неясна из представленных чертежей	1...2
Итого:		5...7

При наличии габаритных чертежей должен быть представлен общий вид всего сооружения, (холодильник, фабрика, завод, цех, авторефрижератор и др.), установки в целом, линии или агрегата.

План и разрезы исследуемого холодильника, фабрики, цеха, вагона и др. выполняются в масштабе 1:25, 1:40, 1:75, 1:100, 1:200.

При разработке рабочих чертежей необходимо предусмотреть оптимальное применение стандартных и покупных изделий, рационально ограниченную номенклатуру размеров, предельных отклонений, рационально ограниченную номенклатуру марок и сортов материалов и покрытий, необходимую степень взаимозаменяемости, рациональные способы изготовления и ремонта изделий, а также максимальное удобство в эксплуатации.

Чертежи подписываются магистрантом, руководителем, консультантами по отдельным разделам и утверждаются заведующим кафедрой.

## **6 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

ВКР должна быть отредактирована и вычитана. Наличие опечаток, а также орфографических, пунктуационных, грамматических, речевых ошибок является основанием для снижения оценки. ВКР должна быть распечатана и сшита в твердый переплет. Электронный вариант ВКР в формате PDF, записанный на диск, передается в библиотеку для размещения в электронно-библиотечной системе Университета.

### **6.1 Правила оформления пояснительной записки**

Текст пояснительной записки должен быть выполнен в соответствии с ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.

На листе пояснительной записки, следующем за титульным листом, выполняется основная надпись согласно ГОСТ 2.104-2006 (приложение Д форма 2).

Основная надпись, дополнительные графы к ней и рамки выполняют сплошными основными и сплошными тонкими линиями по ГОСТ 2.303-68.

Выбор основных надписей осуществляется профилирующей кафедрой.

Если тема ВКР является частью научно-исследовательской работы, пояснительная записка оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2001 (без рамок). Однако титульный лист и основная надпись на следующей за титульным листом странице, в отличие от ГОСТ 7.32-2001, должны быть выполнены в соответствии с требованиями настоящего пособия.

ВКР печатается в текстовом редакторе Microsoft Word на одной стороне листа формата А4 в рамке со штампом (приложение Д форма 3) и содержит примерно 1800 печатных знаков на странице (считая пробелы между словами и знаки препинания).

Текст пояснительной записки разделяют на разделы и подразделы, а в случае необходимости – пункты и подпункты.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всей пояснительной записки, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацевого отступа.

Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделённых точкой. В конце номера подраздела точка не ставится.

«ВВЕДЕНИЕ», «РЕФЕРАТ», «СОДЕРЖАНИЕ», «ВЫВОДЫ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ» не нумеруются.

Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов.

Количество номеров в нумерации структурных элементов пояснительной записки не должно превышать четырех.

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления.

Перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис или, при необходимости ссылки в тексте записки на одно из перечислений, строчную букву, после которой ставится скобка. Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа, как показано в примере.

Пример

- а) \_\_\_\_\_
- б) \_\_\_\_\_
- 1) \_\_\_\_\_
- 2) \_\_\_\_\_

Каждый пункт, подпункт и перечисление записывают с абзацного отступа.

Разделы и подразделы должны иметь заголовки. Пункты, как правило, заголовков не имеют.

Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов и подразделов.

Заголовки следует печатать, отделяя от номера пробелом, начиная с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. При этом номер раздела (подраздела) печатают после абзацного отступа. В заголовках не допускаются переносы слов, применение римских цифр, математических знаков и греческих букв. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Заголовки разделов (подразделов) выделяют полужирным шрифтом. При этом заголовки разделов выделяют увеличенным размером шрифта (16 шрифт).

Расстояние между заголовком и текстом, между заголовками раздела и подраздела должно быть равно 2 интервалам.

Каждый раздел записки должен начинаться с нового листа (страницы). Не следует помещать заголовки разделов или подразделов на отдельных листах.

Нумерация листов пояснительной записки должна быть сквозной в пределах всей записки. Первой страницей является титульный лист. Вторая и третья страницы – это задание. На титульном листе и задании номера страниц не проставляются.

Номера страниц проставляются в основной надписи «Лист». В графе основной надписи «Листов» указывается количество страниц во всей пояснительной записке.

На листах без рамки и основной надписи номер страницы, в соответствии с ГОСТ 7.32-2001, проставляется в центре нижней части листа без точки.

При наличии графических объектов в тексте ВКР допускается распечатка работы на цветном принтере.

## 6.2 Изложение текста

Текст записки должен быть кратким, четким и не допускать различных толкований. В записке должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии – общепринятые в научно-технической литературе.

Если в записке принята специфическая терминология, то в конце ее (перед списком литературы) должен быть перечень принятых терминов с соответствующими разъяснениями. Перечень включают в содержание пояснительной записки.

В тексте документа не допускается:

- применять обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализмы;
- применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
- применять произвольные словообразования;
- применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии и соответствующими государственными стандартами;
- сокращать обозначения единиц физических величин, если они употребляются без цифр, за исключением единиц физических величин в головках и боковиках таблиц, и в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы и рисунки.

В тексте документа, за исключением формул, таблиц и рисунков, не допускается:

- применять математический знак (–) перед отрицательными значениями величин (следует писать слово «минус»);
- применять знак  $\varnothing$  для обозначения диаметра (следует писать слово «диаметр»). При указании размера или предельных отклонений диаметра на чертежах, помещенных в тексте документа, перед размерным числом следует писать знак « $\varnothing$ »;
- применять без числовых значений математические знаки, например:  $>$  (больше),  $<$  (меньше),  $=$  (равно),  $\leq$  (меньше или равно),  $\geq$  (больше или равно),  $\neq$  (не равно), а также знаки № (номер), % (процент);
- применять индексы стандартов, технических условий и других документов без регистрационного номера.

В пояснительной записке следует применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии с ГОСТ 8.417-2002. Не следует обозначения единиц называть размерностями.

Наряду с единицами СИ (приложение Е), при необходимости, в скобках указывают единицы ранее применявшихся систем, разрешенных к применению. Применение в одном документе разных систем обозначения физических величин не допускается.

Буквенные обозначения единиц должны печататься прямым шрифтом, что позволяет легко отличить их от обозначений физических величин, которые по международным соглашениям всегда печатаются наклонным шрифтом (курсивом).

В обозначениях единиц точку как знак сокращения не ставят.

Определяющие слова следует присоединять к наименованию величины, а единицу обозначать в соответствии со стандартом. Например, объем газа, приведенный к нормальным условиям,  $10 \text{ м}^3$ , масса условного топлива 100 т и т.д.

Буквенные обозначения единиц, входящих в произведение, следует отделять точками на средней линии, как знаками умножения, например, Н·м; Вт/( $\text{м}^2 \cdot \text{К}$ ).

В буквенных обозначениях отношений единиц в качестве знака деления должна применяться только одна черта: косая или горизонтальная. При применении косой черты обозначения единиц в числителе и знаменателе следует помещать в строку, произведение обозначений в знаменателе следует заключать в скобки.

Обозначения единиц следует применять после числовых значений величин и помещать в строку с ними. Между последней цифрой числа и обозначением единицы следует оставлять пробел, равный минимальному расстоянию между словами. Пробел не оставляют, если в виде обозначения используется знак, поднятый над строкой, например,  $20^\circ$ , но  $20^\circ\text{С}$ .

При указании значений величин с предельными отклонениями следует заключать числовые значения с предельными отклонениями в скобки и обозначение единицы помещать после скобок или проставлять обозначения единиц после числового значения величины и после предельного отклонения, например,  $(1000 \pm 50)^\circ\text{С}$  или  $1000^\circ\text{С} \pm 50^\circ\text{С}$ .

Числовые значения величин с обозначением единиц физических величин и единиц счета следует писать цифрами, а числа без обозначения единиц физических величин и единиц счета от единицы до девяти – словами.

Примеры:

1 Провести испытание пяти труб, каждая длиной 5 м.

2 Отобрать 15 труб для испытаний на давление.

Единица физической величины одного и того же параметра в пределах всей записки должна быть постоянной. Если в тексте приводится ряд числовых значений, выраженных в одной и той же единице физической величины, то ее указывают только после последнего числового значения, например: 1,50; 1,75; 2,00 м.

Если в тексте приводят диапазон числовых значений физической величины, выраженных в одной и той же единице физической величины, то обозначение единицы физической величины указывается после последнего числового значения диапазона, за исключением знаков «%», «°С», «°».

Интервалы чисел записывают со словами: «от» «до» (имея в виду: «от... до... включительно»), если после чисел указана единица величины, или через тире, если эти числа являются безразмерными коэффициентами.

## Примеры

1 . . . от 1 до 5 мм.

2 . . . от 10 до 100 кг.

3 . . . от 63 до 75%.

4 . . . от 10 до 15°C.

Если интервал чисел охватывает порядковые номера, то для записи интервала используют тире.

Пример – ... рисунки 1-14.

Недопустимо отделять единицу физической величины от числового значения (переносить их на разные строки или страницы), кроме единиц физических величин, помещаемых в таблицах.

Помещение обозначений единиц в одной строке с формулами, выражающими зависимость между величинами или между числовыми значениями, представленными в буквенной форме, не допускается.

Числовые значения величин в тексте следует указывать со степенью точности, которая необходима для обеспечения требуемых свойств изделия, при этом в ряду величин осуществляется выравнивание числа знаков после запятой.

Округление числовых значений величин до первого, второго, третьего и т.д. десятичного знака для различных типоразмеров, марок и т.п. изделий одного наименования должно быть одинаковым.

Дробные числа необходимо приводить в виде десятичных дробей. При невозможности выразить числовое значение в виде десятичной дроби, допускается записывать в виде простой дроби в одну строку через косую черту, например:  $5/32$ ;  $(50A-4C) / (40B+20)$ .

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами. Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него, с абзаца.

Переносить формулы на следующую строку допускается только на знаках выполняемых операций, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке умножения применяют знак «×».

В расчетах перед каждой формулой записывается наименование рассчитываемой величины. Формулы записываются в символах, затем знаки равенства, затем числовые значения этих символов и конечный результат. Промежуточные расчеты не приводятся. Числовые значения величин должны занимать место, которое занимают в формуле соответствующие символы.

При расчете величин, определяемых сложными формулами, в состав которых входят параметры, требующие предварительного расчета, рекомендуется вначале последовательно, в порядке появления в формуле, записать и определить все эти параметры в последовательности,

исключающей многоступенчатость и для промежуточных расчетов, а уже затем приводить формулу и расчет искомой величины.

Формулы, за исключением формул, помещаемых в приложении, должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записывают в круглых скобках на уровне формулы справа, в конце строки, например:

$$I = \frac{U}{R}, \quad (6.1)$$

где  $I$  – сила тока, А;  $U$  – разность потенциалов (напряжение), В;  $R$  – сопротивление, Ом.

Ссылки в тексте на порядковые номера формул даются в скобках, например, «... в формуле (1)».

Формулы, помещенные в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например, «...формула (В.1)».

Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например, «(3.1)».

Порядок изложения математических уравнений такой же, как и формул.

### **6.3 Оформление иллюстраций и приложений**

Количество иллюстраций должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста. Иллюстрации следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются, или на следующей странице. Иллюстрации, за исключением иллюстраций приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1».

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения, например, Рисунок А.3 (т.е. рисунок находится в приложении А).

Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой, например, Рисунок 1.1.

При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рисунком 1.2» при нумерации в пределах раздела.

Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают симметрично рисунку следующим образом:

Рисунок 1 – Принципиальная технологическая схема

Материал, дополняющий текст записки, допускается помещать в приложениях. Приложения оформляют как продолжение записки на последующих ее листах, после списка использованных источников, или выпускают в виде самостоятельного документа.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» полужирным шрифтом, записанное строчными буквами с первой прописной, и его обозначения.

Допускается размещение на одной странице двух (и более) последовательно расположенных приложений, если их можно полностью разместить на этой странице.

Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой, под словом «Приложение» с обозначением. Заголовок печатают строчными буквами с первой прописной и выделяют полужирным шрифтом.

Приложения обозначают прописными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.

Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

Приложения, как правило, выполняют на листах формата А4. Допускается оформлять приложения на листах формата А3, А43, А44, А2 и А1 по ГОСТ 2.301. 57.

Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения.

Приложения должны иметь общую с основной частью пояснительной записки сквозную нумерацию страниц.

В тексте пояснительной записки должны быть даны ссылки на все приложения.

Все приложения должны быть перечислены в содержании документа с указанием их номеров и заголовков.

#### **6.4 Построение таблиц**

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей через тире после номера таблицы.

Пример.

Таблица 1 – Параметры узловых точек цикла

Номер точки п/п	t, °С,	p, МПа	v, м <sup>3</sup> /кг	i, кДж/кг

При переносе части таблицы на ту же или другие страницы название помещают только над первой частью таблицы.

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

Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Если в документе одна таблица, она должна быть обозначена «Таблица 1» или «Таблица В.1», если она приведена в приложении В.

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

На все таблицы должны быть приведены ссылки в тексте записки, при ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят. Заголовки и подзаголовки граф указывают в единственном числе.

Таблицы сверху, слева, справа и снизу ограничивают линиями.

Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается.

Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей.

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

Головка таблицы должна быть отделена линией от остальной части таблицы.

Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм.

Таблицу, в зависимости от ее размера, помещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на нее, или на следующей странице, а при необходимости, в приложении к документу. Допускается помещать таблицу вдоль длинной стороны листа документа.

Если строки или графы таблицы выходят за формат страницы, ее делят на части, помещая одну часть под другой, рядом или на следующей странице, при этом в каждой части таблицы повторяют ее головку и боковик. При делении таблицы на части допускается ее головку или боковик заменять соответственно номером граф и строк. При этом нумеруют арабскими цифрами графы и (или) строки и первой части таблицы.

Слово «Таблица» указывают один раз слева с абзачного отступа над первой частью таблицы, над другими частями пишут слова «Продолжение таблицы» или «Окончание таблицы» с указанием номера (обозначения) таблицы.

Если в конце страницы таблица прерывается и ее продолжение будет на следующей странице, в первой части таблицы нижнюю горизонтальную линию, ограничивающую таблицу, не проводят.

Таблицы с небольшим количеством граф допускается делить на части и помещать одну часть рядом с другой на одной странице, при этом повторяют головку таблицы.

Графу «Номер по порядку» в таблицу включать не допускается. Нумерация граф таблицы арабскими цифрами допускается в тех случаях, когда в тексте документа имеются ссылки на них, при делении таблицы на части, а также при переносе части таблицы на следующую страницу.

При необходимости нумерации показателей, параметров или других данных, порядковые номера следует указывать в первой графе (боковике) таблицы непосредственно перед их наименованием.

Если все показатели, приведенные в графах таблицы, выражены в одной и той же единице физической величины, то ее обозначение необходимо помещать над таблицей справа, а при делении таблицы на части – над каждой ее частью.

Обозначение единицы физической величины, общей для всех данных в строке, следует указывать после ее наименования.

Если в графе таблицы помещены значения одной и той же физической величины, то обозначение единицы физической величины указывают в заголовке (подзаголовке) этой графы. Обозначение единицы физической величины допускается выносить в отдельную строку или графу.

Заменять кавычками повторяющиеся в таблице цифры, математические знаки, знаки процента и номера, обозначение марок материалов и типоразмеров изделий, обозначения нормативных документов не допускается.

При отсутствии отдельных данных в таблице следует ставить прочерк (тире).

В интервале, охватывающем числа ряда, между крайними числами ряда в таблице допускается ставить тире.

### **6.5 Правила оформления графических документов**

К графическим документам относятся чертежи, эскизы и схемы изделий, графики, таблицы обработки экспериментальных материалов и т.п.

Графические документы следует выполнять с применением графических программ.

При выполнении чертежей, схем, эскизов должны быть соблюдены правила, установленные государственными стандартами ЕСКД, ЕСТД, ЕСПД, СПДС.

Графические документы должны быть выполнены на листах стандартных форматов с основной надписью в правом нижнем углу по ГОСТ 2.104-2006, ГОСТ 2.109-73.

Формат А1 с размерами сторон 1189×841 мм, площадь которого равна 1 м<sup>2</sup>, и другие форматы, полученные путем последовательного деления его на две равные части параллельно меньшей стороне соответствующего формата, принимаются за основные.

Обозначения и размеры сторон основных форматов должны соответствовать указанным в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Размеры сторон основных форматов

Обозначение формата	Размеры сторон формата, мм
A0	841 × 1189
A1	594 × 841
A2	420 × 594
A3	297 × 420
A4	210 × 297

Допускается применение дополнительных форматов, образуемых увеличением коротких сторон основных форматов на величину, кратную их размерам.

Наименование изделия в основной надписи чертежа, как и на титульном листе пояснительной записки проекта, записывают в именительном падеже единственного числа. В наименовании, состоящем из нескольких слов, на первом месте помещают имя существительное.

Оформление чертежей, то есть виды и комплектность, формат, масштаб (таблица 6.2), чертежные шрифты, линии, должны выбираться согласно ГОСТ 2.102-2013, ГОСТ 2.103-68, ГОСТ 2.109-73, ГОСТ 2.301-68, ГОСТ 2.302-68, ГОСТ 2.303-68, ГОСТ 2.304-81.

Таблица 6.2 – Масштабы изображений на чертежах

Масштабы уменьшения	1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:100; 1:200; 1:400; 1:500; 1:800; 1:1000
Натуральная величина	1:1
Масштабы увеличения	2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1

Масштаб, указанный в предназначенной для этого графе основной надписи чертежа, должен обозначаться по типу 1:1; 1:2; 2:1 и т.д.

Чертежи общего вида на стадии эскизного и технического проектирования должны выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ 2.119 и ГОСТ 2.120 с присвоением в обозначении документа шифра «ВО».

Чертеж общего вида – это документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его основных частей и поясняющий принцип работы изделия.

Наименование и обозначение составных частей изделия (экспликация) указывают в таблице, размещаемой на поле чертежа или на отдельных листах формата А4.

Сборочный чертеж – документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее сборки (изготовления) и контроля, должен выполняться в соответствии с требованием ГОСТ 2.109-73.

Изображения на чертежах должны быть выполнены согласно ГОСТ 2.305.

К изображениям относятся: виды, разрезы, сечения и выносные элементы. Количество изображений должно быть наименьшим, но достаточным для полного представления о проектируемом устройстве.

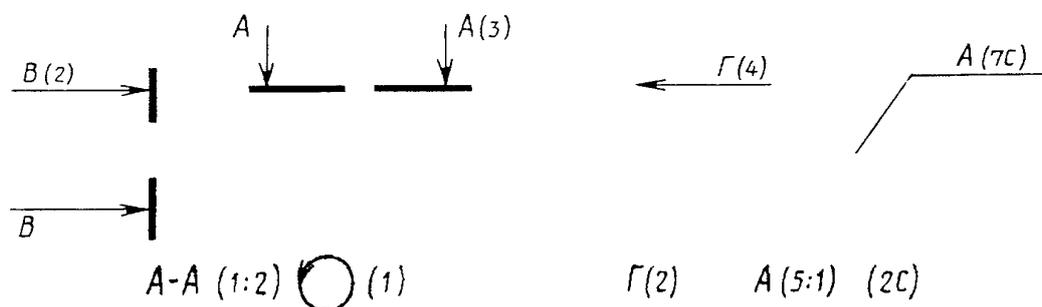
Названия разрезов (продольный разрез, поперечный разрез, горизонтальный разрез) и их условные буквенные обозначения, написанные ниже названия (А-А, Б-Б и т.д.), пишутся над изображением симметрично разрезу, без подчеркивания.

При этом на других изображениях (других проекциях) должны указываться секущие плоскости путем нанесения разомкнутых линий со стрелками, указывающими направление взгляда на сечение. У стрелок (снаружи) ставят одну и ту же прописную букву русского алфавита: А...А, Б...Б и т.д. Буквенные обозначения присваивают в алфавитном порядке без повторения и, как правило, без пропусков. При сложных разрезах наносятся места перехода от одной секущей плоскости к другой. Стрелки должны наноситься на расстоянии 2-3 мм от внешнего конца штриха. Начальный и конечный штрих не должны пересекать контур соответствующего изображения. Название видов на чертежах подписывать не следует, если они находятся в непосредственной проекционной связи (на одном листе с главным видом).

Над дополнительными изображениями в этих случаях справа от их обозначений в круглых скобках указываются номера листов или обозначения зон, на которых расположены исходные изображения со ссылками на эти изображения.

Если чертеж изделия выполнен на двух и более листах, то дополнительные изображения отмечают путем указания номеров листов, на которых эти изображения помещены, например,

А(3) ↓ ↓ А(3) (разрез А-А размещен на третьем листе чертежа). В этих случаях над дополнительными изображениями у их обозначения указывают номера листов, на которых дополнительные изображения отмечены.



Графические обозначения материалов на чертежах, нанесение размеров и предельных отклонений, обозначение допусков и посадок необходимо выполнять в соответствии с ГОСТ 2.306-68, ГОСТ 2.307-2011, ГОСТ 25.346, ГОСТ 25.347.

Общее количество размеров должно быть минимальным, но достаточным для полного представления об изображении.

Кроме изображения предмета с размерами, чертеж может в соответствии с ГОСТ 2.316 содержать:

- текстовую часть, состоящую из технических требований и (или) технических характеристик;
- надписи с обозначением изображений, а также относящиеся к отдельным элементам изделия;
- таблицы с размерами и другими параметрами, техническими требованиями, условными обозначениями и т.д.

Текстовую часть, надписи и таблицы включают в чертеж в тех случаях, когда содержащиеся в них данные, указания и разъяснения невозможно или нецелесообразно выразить графически или условными обозначениями.

Текст на поле чертежа, таблицы, надписи с обозначением изображений, как правило, располагают параллельно основной надписи чертежа.

Текстовую часть, помещенную на поле чертежа, располагают над основной надписью. Между текстовой частью и основной надписью не допускается помещать изображения, таблицы и т.д. Текст можно размещать в одну, две и более колонок; ширина одной колонки не должна быть больше 185 мм.

Пункты технических требований должны быть со сквозной нумерацией; каждый пункт записывают с новой строки; заголовок «Технические требования» не пишут.

В случае, если необходимо указать техническую характеристику оборудования (изделия, экспериментальной установки), ее размещают отдельно от технических требований, с самостоятельной нумерацией пунктов, на свободном поле чертежа под заголовком «Техническая характеристика». При этом и над техническими требованиями помещают заголовок «Технические требования» (приложение Ж). Оба заголовка не подчеркиваются.

*Диаграммы.* Результаты научно-исследовательских работ представляются, как правило, в виде диаграмм, изображающих функциональную зависимость двух или более переменных величин в системе координат. Диаграммы должны выполняться в соответствии с рекомендациями Р 50-77-88. Примеры показаны в приложении И.

Значения величин, связанных изображаемой функциональной зависимостью, следует откладывать на осях координат в виде шкал.

В прямоугольной системе координат независимую переменную следует откладывать на горизонтальной оси, положительные значения величин - вправо и вверх от точки начала отсчета.

Оси координат в диаграммах без шкал и со шкалами следует заканчивать стрелками, указывающими направления возрастания значений величин. В диаграммах со шкалами оси координат следует заканчивать стрелками за пределами шкал.

Значения переменных величин следует откладывать на осях координат в линейном и нелинейном, например, логарифмическом, масштабах изображения.

Масштаб, который может быть разным для каждого направления координат, выражается шкалой значений откладываемой величины.

В качестве шкалы следует использовать координатную ось или линию координатной сетки, которая ограничивает поле диаграммы.

Координатные оси, как шкалы значений изображаемых величин, следует разделять на графические интервалы координатной сеткой, делительными штрихами или их сочетанием. Шкалы, расположенные параллельно координатной оси, следует разделять только делительными штрихами.

Рядом с делениями сетки или делительными штрихами, соответствующими началу и концу шкалы, должны быть указаны соответствующие числа (значения величин). Если началом отсчета шкал является нуль, то его следует указывать один раз у точки пересечения шкал.

Числа у шкал следует размещать вне поля диаграммы и располагать горизонтально.

Диаграммы следует выполнять линиями по ГОСТ 2.303-68. Оси координат, оси шкал, ограничивающие поле диаграммы, следует выполнять сплошной основной линией, а линии координатной сетки и делительные штрихи – сплошной тонкой линией.

На диаграмме одной функциональной зависимости ее изображение следует выполнять сплошной линией толщиной 2 пт. В случае, когда в одной общей диаграмме изображаются две или более функциональные зависимости, допускается изображать эти зависимости линиями различных типов (сплошная, штриховая и т.д.).

Точки диаграммы, полученные путем измерения и расчетов, допускается изображать графически, например, кружком, треугольником, крестиком и т.д. Обозначения точек должны быть разъяснены в пояснительной части диаграммы.

Переменные величины следует указывать одним из следующих способов:

- символом;
- наименованием;
- наименованием и символом;
- математическим выражением функциональной зависимости.

В диаграмме со шкалами обозначения величин следует размещать у середины шкалы с ее внешней стороны, а при объединении символа с обозначением единицы измерения в виде дроби – в конце шкалы после последнего числа.

В диаграмме без шкал обозначения величин следует размещать вблизи стрелки, которой заканчивается ось.

Обозначения в виде символов и математических выражений следует располагать горизонтально, обозначения в виде наименований и наименований и символов – параллельно соответствующим осям.

В случае, когда в общей диаграмме изображаются две или более функциональные зависимости, у линий, изображающих зависимости,

допускается проставлять наименование или символы соответствующих величин или порядковые номера. Символы и номера должны быть разъяснены в пояснительной части диаграммы.

Единицы измерения в диаграмме следует наносить одним из следующих способов:

- в конце шкалы между последним и предпоследним числами шкалы;
- вместе с наименованием переменной величины после запятой;
- в конце шкалы после последнего числа вместе с обозначением переменной величины в виде дроби, в числителе которой наносят обозначение переменной величины, а в знаменателе – обозначение единицы измерения.

Плакаты являются демонстрационным графическим материалом. К ним относятся: упрощенные изображения устройств, показывающие их конструкцию или принцип действия; таблицы технико-экономических показателей или других характеристик проектируемого объекта и т.д.

Иллюстративный материал, оформляемый отдельно от пояснительной записки (в виде диаграмм, схем, плакатов, таблиц, графиков), должен иметь наименование, выполняться на чертежной бумаге стандартных форматов с рамкой и основной надписью установленного образца (приложения Д).

Наименование иллюстративного материала пишется крупным чертежным шрифтом над изображением.

Плакаты должны выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ 2.605, отвечать требованиям наибольшей наглядности, свободно просматриваться с расстояния 3...3,5 м.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

### Учебная и справочная литература

1. Андерсон Д. Вычислительная гидромеханика и теплообмен / Андерсон Д., Таннехилл Дж., Плетчер Р. В 2 т. – М.: Мир, 1990. – Т.1. – 384с. – Т.2. – 343с.
2. Бабакин Б.С. Хладагенты, масла, сервис холодильных систем: монография / Бабакин Б.С. – Рязань: Узоречье – 2003. – 470с.
3. Бабакин Б.С., Выгодин В.А. Бытовые холодильники и морозильники. Справочник – М.: Колос, 1998. – 631с.
4. Бошнякович Д. И. Техническая термодинамика: пер с нем М. П. Вукаловича, В. А. Кириллина –М.: Госэнергоиздат, 1955. – 408с.
5. Горин А.Н., Ржесик К.А., Карнаух В.В., Брюшков Р.В. Охрана труда на предприятиях пищевых производств. Учеб. пособие. – Донецк: ДонНУЭТ, 2014. – 176с.
6. ДСТУ 2295-93. (ГОСТ 16317 – 95) «Приборы холодильные электрические бытовые. Общие технические условия».
7. ДСТУ EN ISO 15502:2009 «Холодильные приборы бытового назначения. Характеристики и методы испытания».
8. Зеликовский И.Х., Каплан Л.Г. Малые холодильные машины и установки: Справочник.- М.: Агропромиздат, 1989 - 671с.
9. Зейдель А.И. Ошибки измерений физических величин / Зейдель А.И. – М.: Наука, 1974. – 108с.
10. Краткий справочник физико-химических величин. – 8-е изд., перераб. /Н.М.Барон, А.М. Пономарева, А.А. Равдель и др. – Л.: Химия, Ленингр. отделение, 1983. – 231с.
11. Кудинов В.А., Карташев Э.М. Техническая термодинамика. - М. : Высшая школа, 2000. – 262с.
12. Ландик В.И. Современные холодильники «Норд» / Ландик В.И., Горин А.Н. – СПб.: Наука и техника, 2003. – 144с.
13. Ландик В.И. Холодильные приборы NORD (устройство и ремонт) / Ландик В.И., Горин А.Н. – Донецк: Норд-Пресс, 2009. – 268с.
14. Мальгина Е.В. Холодильные машины и установки / Мальгина Е.В., Мальгин И.В., Суедов В.П – М.: Пищевая промышленность, 1980 – 592с.
15. Михеев М.А., Михеева Н.М. Основы теплопередачи.-М.: Энергия, 1972.
16. Мищеряков Ф.Е. Основы холодильной техники и холодильной технологии – М.:Пищевая промышленность, 1978.
17. Онищенко В. Проблемы продовольственной и техногенной безопасности / Онищенко В. – Холод, №3, 2007. – С.16-21.
18. Осокин В.В. Научно – технические основы обеспечения надёжности, технической и экологической безопасности малой холодильной техники, работающей на углеводородах (на примере изобутана). / В.В.Осокин, В.П.Железный, К.А.Ржесик, Ю.А.Селезнёва, В.Г.Матвиенко, А.В.Ландик, Ю.В.Жидков, Г.В.Соколов; М-во образования и науки Украины,

- Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского. – Донецк: ДонНУЭТ, 2009. – 244с.
19. Осокин В.В. Научно-технические основы обеспечения надежности и безопасности бытовых холодильников, работающих на изобутане. /В.В.Осокин, К.А.Ржесик – Донецк: ДонНУЭТ, 2008. – 177с.
  20. Осокин В.В. О влиянии температуры окружающей среды на теплоэнергетические характеристики бытового холодильника / В.В.Осокин, А.Б.Кудрин, М.В. Дёмин // Холодильная техника и технология – Одеса, 2011. - №1 (129). – С. 17-22.
  21. Осокин В.В. О термодинамической и теплофизической основе негазоанализаторного способа установления утечек хладагента из компрессорной системы работающего бытового холодильника – на примере ДХ-239, заправленного изобутаном / В.В. Осокин, А.Б. Кудрин, М.В. Дёмин //Холодильная техника и технология – Одеса, 2011. - № 4 (132). - С. 9-16.
  22. Официальный сайт ТОВ «Данфос ТОВ» [Электронный ресурс] / . – Режим доступа: <http://www.danfoss.com>.
  23. Пасконов В.М. Численное моделирование процессов тепло- и массообмена / Пасконов В.М., Полежаев В.И., Чудов Л.А. – М.: Наука, 1984. – 288с.
  24. Повх И.Л. Техническая гидродинамика /Повх И.Л. – Л.: Машиностроение – 1979 – 420с.
  25. Роуч П. Вычислительная гидродинамика / Роуч П. – М.: Мир, 1981 – 480с.
  26. Самарский А.А. Теория разностных схем / Самарский А.А. –М.: Наука – 1977 – 656с.
  27. Справочник химика. Редкол.: Б.П.Никольский (гл. ред.) и др. – Л. – М.: Гос. науч.-техн. Изд-во хим. лит., 1962. – Т.1. – 1071с.
  28. Техническая документация на холодильник «НОРД – ДХ-239».
  29. Теплотехника. / Под ред. В.Н.Луканина. – М.: Высшая школа, 1999. 672с.
  30. Химическая энциклопедия. – М.: Советская энциклопедия, 1988. – Т.1. – 623с.
  31. Цветков О. Б. Холодильные агенты: Монография/ Цветков О. Б. 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: СПбГУНиПТ, 2004.- 216с.
  32. Холодильные установки. Проектирование: Учеб. пособие/И.К.Чумак, А.Ю.Лагутин и др.; Под ред. д.т.н. проф. И.Г.Чумака.- 3-е изд., перераб. и доп. – Одесса: Друк, 2007.-480с.
  33. Швец И.Т. Теплотехника /И.Т.Швец, В.И.Полубинский, А.Н. Алабовский – К.: Вища школа, 1976. – 518с.
  34. Юдаев Б.Н. Техническая термодинамика. Теплопередача [Текст]: Учебник / Юдаев Б.Н. – М.: Высш. Шк., 1988. – 479с.
  35. В.Б. Якобсон. Малые холодильные машины. – М: Пищевая промышленность, 1977.

36. Г.З. Свердлов, Б.К. Явнель. Курсовое и дипломное проектирование холодильных установок и систем кондиционирования воздуха. - М.: Пищевая промышленность, 1978 – 264с.
37. Термодинамика в промышленной теплотехнике и теплоэнергетике: учебник/ В.В. Карнаух, А.Б. Бирюков, К.А. Ржесик, В.В.Кравцов; ДонНУЭТ, ДонНТУ, - Донецк, 2014.- 345 с.
38. В.П. Исаченко, В.А. Осипова, А.С. Сукомел. Теплопередача. – М.: Энергия, 75.-488с.
39. Е.С. Вайнберг, Л.Н. Вайн. Бытовые компрессионные холодильники. – М.: Пищевая промышленность, 1974.
40. Бабакин Б.С., Выгодин В.А. Бытовые холодильники и морозильники. Справочник – М.: Колос, 1998. – 631с.
41. Горин А.Н. Белая книга о бытовых холодильниках «НОРД» - Донецк: издательство «Донбасс», 2013. – 942 с.: табл., рис.
42. Осокин В.В., Титлов А.С., Горыкин С.Ф., Кудрин А.Б. Холодильная техника пищевой отрасли: учеб. пособие – Донецк; Одесса : ДонНУЭТ, 2012. – 280с.
43. Курылев Е.С., Герасимов Н.А. Холодильные установки. – Л.: Машиностроение, 1980.
44. Теплообменные аппараты, приборы автоматики и испытания холодильных машин. справочник /под редакцией Быкова А.В. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984.
45. Холодильные машины. Под редакцией Сакуна И.А. – М.: Пищевая промышленность, 1973.
46. Холодильная техника. Под редакцией Лебедев В.Ф. – М.: Агропромиздат 1989.
47. Холодильные машины /Н.Н. Кошкин, И.А. Сакун, Е.М. Бамбушек и др. – Л.: Машиностроение, 1985. – 510с.
48. Холодильные компрессоры: Справочник серии «Холодильная техника» – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981 – 279с.
49. Холодильные машины: Справочник серии «Холодильная техника»: - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 250с.
50. Холодильное оборудование предприятий пищевой промышленности: учеб. пособие / В.В.Осокин, А.С.Титлов, С.Ф.Горыкин, А.Б.Кудрин ; М-во образования и науки, молодежи и спорта Украины, Донец. нац. ун-т экономики и торговли им. М. Туган-Барановского, Одес. нац. акад. пищевых технологий. - Донецк : [ДонНУЭТ] ; Одесса , 2011. - 255с.
51. Холодильное оборудование предприятий торговли и общественного питания: учебник для нач. проф. Образования / А.Н. Стрельцов, В.В. Шишов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 368с.
52. Холодильные машины: Учебник для студентов вузов. Под общей редакцией Л.С. Тимофеевского. – СПб.: Политехника, 2006.
53. Холодильная технология и современные системы холодоснабжения предприятий торговли: [текст] : учеб.пособ. для студ. высш. учеб. завед.

- ГО ВПО «Донец. нац. ун-т экономики и торговли им. М. Туган-Барановского»; Демин М.В., Ржесик К.А. – Донецк : ДонНУЭТ, 2017.– 209с.
54. Охрана труда в торговле: [текст] : учеб. для студ. высш. учеб. завед. / Донец. нац. ун-т экономики и торговли им. М. Туган-Барановского ; Ржесик К.А., Брюшков Р.В., Демин М.В. – Донецк : ДонНУЭТ, 2015.– 213с.
55. Единая система конструкторской документации. Основные положения. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – 276с.
56. Общие правила выполнения чертежей. ЕСКД. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – 240с.
57. Правила выполнения различных чертежей. ЕСКД. – М.: Изд-во стандартов, 1982. – 152с.
58. Правила выполнения схем. ЕСКД. – М.: Изд-во стандартов, 1987. – 136с.
59. Приказ Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Донецкой Народной Республики № 399 от 22.06.2015г. «Об утверждении Положения по разработке Плана действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера для предприятий, учреждений и организаций».
60. Приказ Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Донецкой Народной Республики № 354 от 09.06.2015 г. «Об утверждении Методики прогнозирования масштабов заражения аварийно химически опасными веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объекте и транспорте. Порядка действий должностных лиц химически опасного объекта в случае возникновения аварии с выливом (выбросом) аварийно химически опасных веществ на нем и Методических рекомендаций по проведению классификации административно-территориальных единиц и объектов химической опасности».
61. Приказ Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Донецкой Народной Республики № 318 от 22.05.2015г. «Об утверждении Рекомендаций об организации укрытия в простейших защитных сооружениях гражданской обороны во время проведения боевых действий на территории Донецкой Народной Республики».
62. Приказ Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Донецкой Народной Республики № 266 от 07.05.2015г. «Об утверждении Правил использования и содержания средств индивидуальной защиты, приборов радиационной, химической разведки и контроля».
63. Закон Донецкой Народной Республики «Об Охране труда». Принят Народным Советом Донецкой Народной Республики 03 апреля 2015г. (Постановление №1-118П-НС).

64. Закон Донецкой Народной Республики «О пожарной безопасности» Принят Народным Советом Донецкой Народной Республики 13 февраля 2015г. (Постановление №1-57П-НС).
65. Закон Донецкой Народной Республики «Об отпусках» Принят Народным Советом Донецкой Народной Республики 06 марта 2015г (Постановление №1-80П-НС).
66. Закон Донецкой Народной Республики «Об обеспечении санитарного и эпидемиологического благополучия населения» Принят Народным Советом Донецкой Народной Республики 10 апреля 2015г. (Постановление №1-123П-НС).
67. Закон Донецкой Народной Республики «Об основах общеобязательного социального страхования» Принят Народным Советом Донецкой Народной Республики 30 апреля 2015г. (Постановление №1-167П-НС).
68. Закон Донецкой Народной Республики «О внесении изменений в Закон Донецкой Народной Республики «Об отпусках»» Принят Народным Советом Донецкой Народной Республики 29 мая 2015г. (Постановление №1-187П-НС).

### **Нормативная литература**

1. ГОСТ 2.002-72 ЕСКД. Требования к моделям, макетам и темплетам, применяемым при проектировании.
2. ГОСТ 2.004-88 ЕСКД. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатных и графических устройствах вывода ЭВМ.
3. ГОСТ 2.102-2013 ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов.
4. ГОСТ 2.103-68 ЕСКД. Единая система конструкторской документации. Стадии разработки.
5. ГОСТ 2.104-2006 ЕСКД. Основные надписи.
6. ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.
7. ГОСТ 2.106-96 Единая система конструкторской документации. Текстовые документы.
8. ГОСТ 2.109-73 ЕСКД. Основные требования к чертежам.
9. ГОСТ 2.111-68. ЕСКД. Нормоконтроль.
10. ГОСТ 2.119-73 ЕСКД. Эскизный проект.
11. ГОСТ 2.120-73 ЕСКД. Технический проект.
12. ГОСТ 2.201-80 ЕСКД. Обозначение изделий и конструкторских документов.
13. ГОСТ 2.301-68 ЕСКД. Форматы.
14. ГОСТ 2.302-68 ЕСКД. Масштабы.
15. ГОСТ 2.303-68 ЕСКД. Линии.
16. ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Шрифты чертежные.
17. ГОСТ 2.305-2008 ЕСКД. Изображения – виды, разрезы, сечения.

18. ГОСТ 2.306-68 ЕСКД. Обозначения графических материалов и правила их нанесения на чертежах.
19. ГОСТ 2.307-2011 ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений.
20. ГОСТ 2.308-2011 ЕСКД. Указания допусков формы и расположения поверхностей.
21. ГОСТ 2.309-73 ЕСКД. Обозначения шероховатости поверхностей.
22. ГОСТ 2.310-68 ЕСКД Нанесение на чертежах обозначений покрытий, термической и других видов обработки.
23. ГОСТ 2.311-68 ЕСКД. Изображение резьбы.
24. ГОСТ 2.312-72. ЕСКД. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений.
25. ГОСТ 2.313-82 ЕСКД. Условные изображения и обозначения неразъемных соединений.
26. ГОСТ 2.316-2008. ЕСКД. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах.
27. ГОСТ 2.420-69 ЕСКД. Упрощенные изображения подшипников качения на сборных чертежах.
28. ГОСТ 2.601–95 ЕСКД. Эксплуатационные документы.
29. ГОСТ 2.602–95 ЕСКД. Ремонтные документы.
30. ГОСТ 2.605-68 ЕСКД. Плакаты учебно-технические. Общие технические требования.
31. ГОСТ 2.701-2008 ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.
32. ГОСТ 2.702-2011 ЕСКД. Правила выполнения электрических схем.
33. ГОСТ 2.703-2011 ЕСКД. Правила выполнения кинематических схем.
34. ГОСТ 2.704-2011 ЕСКД. Правила выполнения гидравлических и пневматических схем.
35. ГОСТ 2.704-2001 ЕСКД. Правила выполнения гидравлических и пневматических схем.
36. ГОСТ 2.721-74 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения.
37. ГОСТ 2.747-68 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Размеры условных графических обозначений.
38. ГОСТ 2.770-68. ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Элементы кинематики.
39. ГОСТ 2.782–68 ЕСКД. Обозначения условные графические. Насосы и двигатели гидравлические и пневматические.
40. ГОСТ 2.783–80 Элементы привода и управления общего применения.
41. ГОСТ 2.793–79 ЕСКД. Обозначения условные графические. Элементы и устройства машин и аппаратов химических производств.
42. ГОСТ 2.794–79 ЕСКД. Обозначения условные графические. Устройства питающие и дозирующие.
43. ГОСТ 3.1118-82 ЕСТД. Формы и правила оформления маршрутных карт.
44. ГОСТ 7.1-2003 СИБИД. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.

45. ГОСТ 7.32-2001 СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.
46. ГОСТ 8.417-2002 ГСИ. Единицы физических величин.
47. ГОСТ 19.401-78 ЕСПД. Текст программы. Требования к содержанию и оформлению.
48. ГОСТ 19.402-78 ЕСПД. Описание программы.
49. ГОСТ 19.502-78 ЕСПД. Описание применения. Требования к содержанию и оформлению.
50. РД 52.04.253-90 «Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте».

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Примерная тематика выпускных квалификационных работ направления подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение, магистерская программа: Холодильные машины и установки

1	Исследование влияния испарительного конденсатора на теплоэнергетические характеристики холодильной машины
2	Исследование работы холодильного прибора при разных дозах заправки компрессорной системы
3	Оценка параметров и эффективности ветрогидроэнергетических комплексов с учетом надежности электроснабжения потребителей.
4	Исследование режимов работы холодильной машины на термоэлектрическом охлаждении
5	Исследование показателей температуры на поверхности испарителя морозильной и холодильной камеры холодильника ДХ-239
6	Исследование режимов работы малой холодильной машины
7	Исследование влияния температуры окружающей среды на работу малой холодильной машины
8	Исследование параметров воздушной среды в охлаждаемой камере хранения пищевых продуктов
9	Исследование технологических процессов заморозки пищевых продуктов
10	Исследование режимов работы бытового холодильника с целью разработки холодильника климатического класса ST с энергетической эффективностью A+
11	Исследование режимов работы холодильного оборудования при изменяемых условиях
12	Исследование процессов в бытовом холодильнике, имеющем сквозное повреждение в испарительной системе, после полного отключения от электросети его компрессора в режиме КРВ=1
13	Исследование влияния характеристик компрессорного масла на его унос и циркуляцию в холодильной машине.
14	Исследование работы системы горячего водоснабжения с подключением солнечных коллекторов
15	Исследование режима работы геотермального теплового насоса для горячего водоснабжения предприятий
16	Исследование процессов электромагнитного охлаждения.
17	Исследование теплопотребления здания в суточном и годовом циклах методом математического моделирования
18	Исследование работы систем низкопотенциальной энергетики (на примере теплонасосных установок типа «воздух-вода»)
19	Процессы тепломассопереноса и гидравлические режимы в плоском солнечном коллекторе тепловоспринимающими трубками для систем отопления

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Пример оформления реферата

#### Реферат

**Магистерская диссертация 146 с., 8 рис., 12 табл., 106 источников,  
3 прил.**

Графическая часть выпускной квалификационной работы 6 листа формата А1

**РЕГАЗИФИКАЦИЯ, СПГ, ЦИКЛ РЕНКИНА, ЦИКЛ БРАЙТОНА,  
ГАЗОТУРБИННАЯ УСТАНОВКА**

Объектом исследования является процесс регазификации жидких криопродуктов.

Цель работы – повышение энергоэффективности установок регазификации криопродуктов за счет отказа от дополнительных затрат энергии на испарение и выработки дополнительной электроэнергии и продуктов.

В магистерской диссертации проанализированы существующие и перспективные технологии регазификации сжиженного природного газа (далее СПГ), приведены математические модели регазификационных установок, предложена методика эксергетического анализа установок регазификации позволяющая выполнить отбор наиболее перспективных технологических решений

В результате исследования предложена методика анализа характеристик энергоэффективности способов регазификации жидких криопродуктов, сформулированы требования к свойствам рабочих веществ для установок регазификации, предложена схема энергоэффективной установки регазификации СПГ с генерацией электроэнергии.

Выполнены разделы охраны труда и гражданской обороны, а также экономическое обоснование проекта.

					ОБ-17-МА 000.000.000 ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Липовский			<b>Повышение энергоэффективности установок регазификации жидких криопродуктов</b>	Лит	Лист	Листов
Провер.		Кулешов		18.06			5	146
Н. Контр.		Ржесик		19.06.2019	ГО ВПО "ДонНУЭТ им. Михаила Туган-Барановского" кафедра АТТ им. Осюкина В. В.			
Утверд.		Ржесик		19.06.2019				

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**  
**Список использованных источников**

<b>Книги и отдельные издания</b>	
Без автора	<p>1. Краткий справочник физико-химических величин. М.: Химия, 1967. 184 с.</p> <p>2. Энергетическое топливо СССР: Справочник. М.: Энергоатомиздат, 1991. 184 с.</p> <p>3. Аэродинамический расчет теплотехнологической установки: Метод. указания к выполнению курсовой работы / Сост. В. А. Кузнецов. Белгород, Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2003. 16 с.</p> <p>4. Тепловые и атомные электростанции: Справочник / Под общ. ред. чл.-корр. РАН А.В. Клименко и В.М. Зорина. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Изд-во МЭИ, 2003. 648 с. (Серия «Теплоэнергетика и теплотехника»; Кн. 3).</p> <p>5. Тепло- и массообменные аппараты и установки промышленных предприятий: Учебное пособие по курсовому проектированию и самостоятельной работе студентов. Ч. 2. Харьков: ХГПУ, 2000. 334 с.</p>
1 автор	6. <b>Губарева В.В.</b> Сушка твердых материалов: Учеб. пособие. Белгород: Изд-во БелГТАСМ, 1999. 77 с.
2 или 3 автора	<p>7. <b>Кузнецов В.А., Рашевский С.Т.</b> Теплообмен: Учеб. пособие. М.: Изд. МИСИ и БТИСМ, 1979. 86 с.</p> <p>8. <b>Крэйн М., Лемуан О., Пирс С.</b> Введение в регенеративный анализ моделей: Пер. с англ. / М. Крэйн. М.: Наука, 1982. 240 с.</p>
4 автора	<p>9. Производственная практика / И.А. Щетинина, Ю.В. Васильченко, Б.П. Васильев, Б.М. Гришко. Белгород: изд. БелГТАСМ, 2001. 13 с.</p> <p>10. Автоматизация управления цементным производством / В.В. Кафаров, В.И. Сатарин, В.Б. Шифрин, Н.Ф. Дрепин. Киев: Будивельник, 1982. 120 с.</p>
5 авторов и более	11. Основы идентификации и проектирования тепловых процессов и систем / О.М. Алифанов, П.Н. Вабищевич, В.В. Михайлов и др. М.: Логос, 2001. 395 с.
Многотомное издание	12. Справочник по теплообменникам: Пер. с англ.; Под ред. Б.С. Петухова, В.К. Шикова. Т. 1. М.: Энергоатомиздат, 1987. 560 с.
Диссертация и автореферат диссертации	<p>13. <b>Иванова О.А.</b> Структурная оптимизация энерготехнологических процессов на основе эксергетических показателей: Дис. ... канд. техн. наук: 05.17.08. М.: МХТИ, 1978. 131 с.</p> <p>14. <b>Гашо Е.Г.</b> Методология совершенствования промышленных и коммунальных тепло-энергетических систем: Автореф. дис. ... д-ра ехн. наук: 05.14.04. М.: НИИ «МЭИ», 2018. 40 с.</p>
Патентные доку-менты	<p>15. А. с. 1211575 СССР, МКН F27D 19/00. Способ автоматического управления процессом обжига клинкера во вращающейся печи / В.К. Классен, В.Ф. Хрущев, П.В. Беседин и др.; заявитель Белгор. технол. ин-т строит. материалов. № 014598741/2; заявл. 10.02.1986; опубл. 1.09.1986, Бюл. № 23. 5 с.</p> <p>16. Пат. 1802943 Рос. Федерация, МКИ 6 С 04 В 7/38. Сырьевая смесь для получения саморассыпающегося магнезиоферритного клинкера / И.Г. Лугинина, Н.В. Литвишкова, Л.Д. Шахова и др; заявитель и патентообладатель Белгор. технол. ин-т строит. материалов. № 4899219/33; заявл. 3.01.91; опубл. 20.08.96, Бюл. № 2. 2 с.</p>
Периодическое издание	17. Интенсификация процессов спекания портландцементного клинкера // Обзор информ. ВНИИЭСМ. Пром-сть строит. материалов. Сер. 1, Цементная и асбесто-цементная промышленность. М., 1988. Вып. 2. 60 с.

<b>Составная часть документа: статьи из журналов</b>	
1 автор	18. <b>Васильев Г.П.</b> Теплонасосные системы теплоснабжения (ТСТ) для потребителей тепловой энергии в сельской местности // Теплоэнергетика. 1997. № 4. С. 24–27.
2 или 3 автора	19. <b>Гомелаури В.И., Везиришвили О.Ш.</b> Опыт разработки и применения теплонасосных установок // Теплоэнергетика. 1978. № 4. С. 22–25. 20. <b>Gardek H., Rosemann H., Ludwig H.</b> Manteltemperaturmessungen an Drehofen zur Analyse der Futter und Ansatzverhältnisse // ZKG. 1984. № 3. P. 131–142.
4 автора	21. The correlation among vulcanizaty properties using computer aided design. / J. Zhengji, G. Jianming, J. Weidohg, S. Zhang // Rubber Chem. and Technol. 1994. V. 67, № 4. P. 687–692.
5 авторов и более	22. Basisdaten-file der leaner datebank. Thermodynamische aspekte / G. Lehmann, P. Scidel, T. Smola and oth. // Chem. Techn. 1991. № 2. P. 72.
<b>Составная часть документа: Статьи из сборников</b>	
1 автор	23. <b>Чемлева Т.А.</b> Планирование эксперимента при наличии ограничений на изменение компонентов // Планирование эксперимента при исследовании много-компонентных систем: Материалы Всесоюз. науч. конф. Тбилиси, 1972. С. 21–22.
2 или 3 автора	24. <b>Сошников А.Ю., Смыслов К.Н., Борщевая Р.М.</b> Метод формализации качественной информации для решения задач моделирования и управления сложными технологическими процессами // Моделирование, автоматизация и механизация процессов производства строительных материалов: Сб. науч. тр. М.: Изд-во МИСИ, БТИСМ, 1984. С. 3–10.
4 автора	25. Энергетический анализ расходов теплоты при производстве извести / М.И. Кулешов, В.В. Рухлинский, Е.И. Гибелев, И.А. Щетинина // Промышленность стройматериалов и энергосбережение: Сб. докл. междунар. конф. Белгород: Изд-во БелГТАСМ, 1997. С. 99–101.
5 авторов и более	26. Контроль качества сырья как важное условие стабильности работы завода / Л.Г. Бернштейн, М.В. Коугия, Э.Р. Полищук и др. // Тр. НИИЦемент. М., 1982. Вып. 64. С. 3–12.
<b>Электронные ресурсы</b>	
Электронное изд-ние	27. <b>Гужов С.В.</b> Внедрение системы энергетического менеджмента как принцип управления действующими электротехническими комплексами [Электронный ресурс] // Энергосовет, 2017. № 2 (48). URL: <a href="http://www.energsovet.ru/bul_stat.php?idd=647">http://www.energsovet.ru/bul_stat.php?idd=647</a> . 28. Тепловые насосы в современной промышленности и коммунальной инфра-структуре [Электронный ресурс] / Е.Г. Гащо, С.А. Козлов, В.С. Пузаков и др. М.: Изд. «Перо», 2017. 204 с. URL: <a href="http://www.energsovet.ru/stat/knoga__896.pdf">http://www.energsovet.ru/stat/knoga__896.pdf</a>
Интернет-сайт	29. Электропотребление в режиме реального времени [Сайт]: Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова. [2017]. URL: <a href="http://ntk.intbel.ru/energo/">http://ntk.intbel.ru/energo/</a> (дата обращения: 17.03.2017).
Компакт-диск	30. <b>Чертов В. Г.</b> Большой прорыв малой энергетики [электронный ресурс] // Проблемы экологии: наука, промышленность, образование: III Междунар. науч.-практ. конф., 25-27 октября 2006 г.: сб. науч. тр.. Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова, 2006. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г**  
**Пример содержания разделов**

ВВЕДЕНИЕ	7
НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	9
ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	11
1. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ	12
1.1 Аналитическая часть	12
1.1.1 Литературный обзор применения тепловых насосов	12
1.1.2 Литературный обзор холодильных агентов нового поколения для тепловых насосов	15
1.2 Патентный обзор	19
2. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ	36
2.1 Объект и методы исследования	36
2.2 Методика расчета количества тепловой энергии, потребляемой системой теплоснабжения	36
2.3 Математическая модель потоков теплоты для теплового насоса типа «воздух-вода»	38
2.4 Методика проведения и обработка результатов пассивного эксперимента	39
2.5 Анализ энергетической эффективности теплового насоса	45
2.6 Расчет и подбор оборудования теплового насоса	48
3. ОХРАНА ТРУДА	59
4. ГРАЖДАНСКАЯ ОБОРОНА	70
5. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	81
ВЫВОДЫ	91
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	95
ПРИЛОЖЕНИЯ	99



## Графы основной надписи

*Графа 1* – наименование изделия и наименование документа, если он имеет код.

*Графа 2* – обозначение документа (код магистерской диссертации).

*Графа 3* – обозначение материала, которое вносят в основную надпись только на чертеже детали.

*Графа 4* – колонки литер. Литерами указывают стадии разработки документации (для ВКР литеры У– учебная работа).

*Графа 5* – масса изделия по ГОСТ 2.109.

*Графа 6* – масштаб изображения по ГОСТ 2.302 и ГОСТ 2.109.

*Графа 7* – порядковый номер листа документа; на документах, состоящих из одного листа, графу не заполнять.

*Графа 8* – общее количество листов данного документа.

Графу заполняют только на первом листе графического документа и в основной надписи пояснительной записки.

*Графа 9* – наименование или различительный индекс предприятия, выпустившего документ (наименование университета, факультета, группы).

*Графа 10* – характер работы, выполняемой лицом, подписывающим документ. (Разраб. – дипломник; Пров. – консультант или руководитель ВКР на чертежах и в записке; Т.контр. – в ВКР не заполняется; Н.контр. – нормоконтролер или руководитель проекта, если кафедрой нормоконтролер не назначен; Утв. – зав. кафедрой). Свободную графу заполняют по усмотрению разработчика.

*Графа 11* – фамилии лиц, подписывающих документ.

*Графа 12* – подписи лиц, фамилии которых указаны в графе 11. Подписи выполняются тушью или пастой.

*Графа 13* – дата подписания документа выполняются тушью или пастой.

*Графы 14-18* – таблицы изменений, вводимых в документы после их утверждения (в ВКР не заполняются).

*Графа 30* – дополнительная графа, данные, заполняемые заказчиком (тема дипломного проекта).

### Примечания

- 1 При использовании для последующих листов и схем *формы 1* графы 1, 3, 4, 5, 6, 9 не заполняются.
- 2 Для ВКР с литерой У допускается в пояснительной записке основные надписи *формы 3*, начиная с третьего листа, после заглавного не выполнять графы 14,15, 16, 17, 18.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е  
Международная система единиц (СИ)

Единицы измерения длины

1 мкм =  $10^{-6}$  м,  
1 дюйм =  $2,540 \cdot 10^{-2}$  м.

Единица измерения линейной скорости

1 м/мин =  $1,67 \cdot 10^{-2}$  м/с.

Единицы измерения массового расхода

1 кг/ч =  $278 \cdot 10^{-6}$  кг/с,  
1 т/ч = 0,28 кг/с,  
1 кг/мин =  $16,67 \cdot 10^{-3}$  кг/с

Единицы измерения динамической вязкости

1 П =  $10^{-1}$  Па·с,  
1 сП =  $10^{-3}$  Па·с,  
1 кгс·с/м<sup>2</sup> = 9,81 Па·с

Единица измерения кинематической вязкости

1 Ст =  $10^{-4}$  м<sup>2</sup>/с.

Единицы измерения давления

1 дин/см<sup>2</sup> =  $10^{-1}$  Па,  
1 кгс/м<sup>2</sup> = 9,81 Па,  
1 бар =  $10^5$  Па,  
1 мм рт.ст. = 133 Па,  
1 кгс/мм<sup>2</sup> =  $9,81 \cdot 10^6$  Па.

Единицы измерения удельной теплоемкости

1 ккал/(кг·К) =  $4,1868 \cdot 10^3$  Дж/(кг·К)  
1 кал/(г·К) =  $4,19 \cdot 10^3$  Дж/(г·К)  
1 ккал/(м<sup>3</sup>·К) = 4186,8 Дж/(м<sup>3</sup>·К)  
1 кал/(см<sup>3</sup>·К) =  $4,1868 \cdot 10^6$  Дж/(м<sup>3</sup>·К)

Единицы измерения плотности

1 т/м<sup>3</sup> =  $10^3$  кг/м<sup>3</sup>,  
1 кгс·с<sup>2</sup>/м<sup>4</sup> = 9,81 кг/м<sup>3</sup>.

Единица измерения момента инерции (динамического)

1 кгс·м·с<sup>2</sup> = 9,81 кг/м<sup>2</sup>.

Единицы измерения мощности

1 (кгс·м)/с = 9,81 Вт,  
1 эрг/с =  $10^{-7}$  Вт,  
1 л.с. = 736 Вт,  
1 ккал/ч = 1,16 Вт,  
1 кал/с = 4,19 Вт.

Единицы измерения работы, энергии, количества теплоты

1 кгс·м = 9,81 Дж,  
1 эрг =  $10^{-7}$  Дж,  
1 Вт·ч =  $3,6 \cdot 10^3$  Дж,  
1 кал = 4,19 Дж,  
1 ккал = 4186,8 Дж.

Единицы измерения удельного количества теплоты

1 ккал/кг =  $4,1868 \cdot 10^3$  Дж/кг,  
1 кал/г =  $4,1868 \cdot 10^3$  Дж/кг,

Коэффициенты теплопроводности

1 ккал/(м·ч·К) = 1,163 Вт/(м·К)  
1 кал/(см·с·К) =  $4,1868 \cdot 10^2$  Вт/(м·К)

Коэффициенты теплоотдачи и теплопередачи

1 ккал/(м<sup>2</sup>·ч·К) = 1,163 Вт/(м<sup>2</sup>·К),  
1 кал/см<sup>2</sup>·с·К) =  $4,1868 \cdot 10^2$  Вт/(м<sup>2</sup>·К)

**ПРИЛОЖЕНИЕ Ж**  
**Образцы выполнения технической характеристики и**  
**технических требований**

*Техническая характеристика*

1. Назначение.
2. Объем номинальный, м<sup>3</sup>; рабочий, м<sup>3</sup>.
3. Производительность.
4. Площадь поверхности теплообмена, м.
5. Давление рабочее, МПа (кгс/см<sup>2</sup>).
6. Температура среды, °С.
7. Привод.
8. Частота вращения, с<sup>-1</sup>(об/мин).
9. Габаритные размеры, мм (длина, ширина, высота).
10. Масса изделия в рабочем состоянии, кг.

*Технические требования*

1. При изготовлении аппарата руководствоваться ГОСТ 26-01-112-79, ГОСТ 12.2.003-74.
2. Материал основных деталей: Вст 3 сп 4 ГОСТ 380-88, Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-80 и т.д.
3. Основные сварочные материалы: Проволока св-08г2с ГОСТ 2246-70, электрод МР-3, ЦЛ-11 ГОСТ 9466-80 и т.д.
4. Общие допуски по ГОСТ: Н14, h14, ±IT14/2.
5. Действительное расположение штуцеров дано: на схеме, виде А, разрезе Б-Б и т.д.
6. Произвести гидравлическое испытание корпуса аппарата пробным давлением... МПа, змеевик... МПа.
7. Произвести обкатку привода на холостом ходу в течение ... минут.
8. Покрытие наружной поверхности аппарата произвести в один слой грунтовкой коричневой ГФ-0195.
9. Покрытие аппарата производить краской ...
10. Аппарат поставляется частями (какими) ...
- 11\*. Размеры для справок.

## ПРИЛОЖЕНИЕ И

### Образцы оформления диаграмм

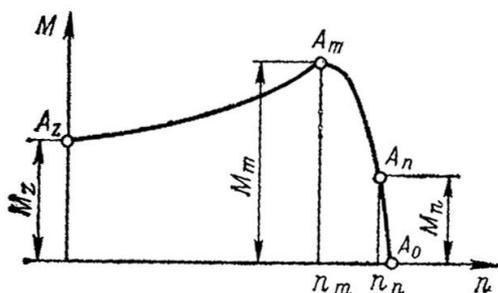


Диаграмма без шкал для информационного изображения функциональных зависимостей



Диаграмма со шкалами для изображения функциональных зависимостей

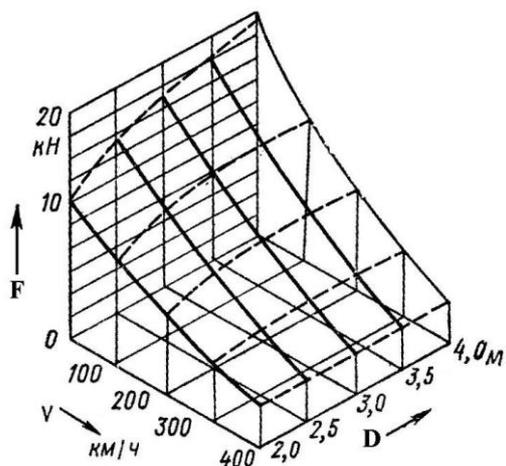


Диаграмма для изображения функциональных зависимостей в прямоугольной (пространственной) системе трех координат

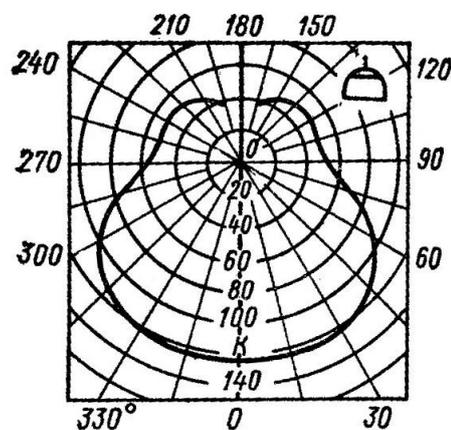


Диаграмма для изображения функциональных зависимостей в полярной системе координат

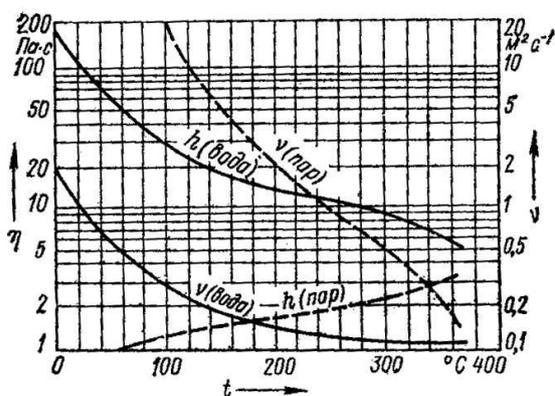


Диаграмма для изображения функциональных зависимостей, выполненная в нелинейном (логарифмическом) масштабе

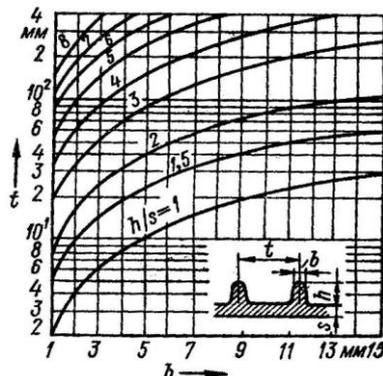
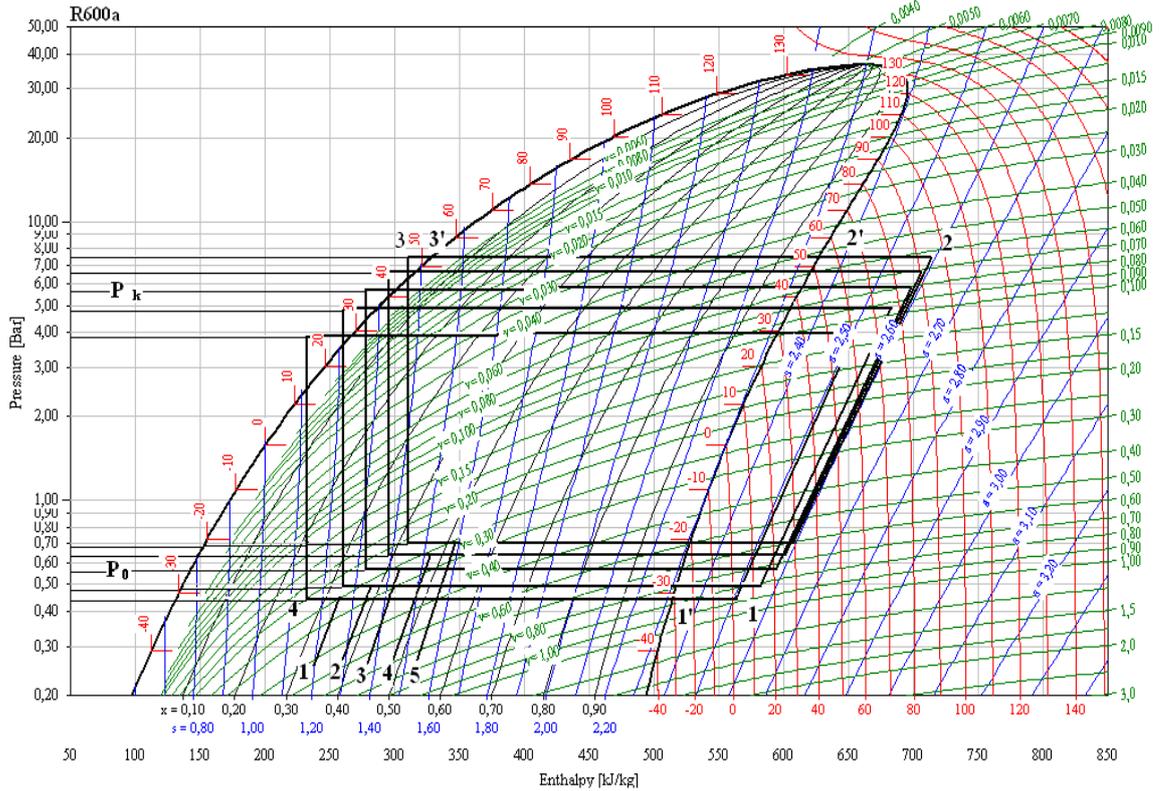
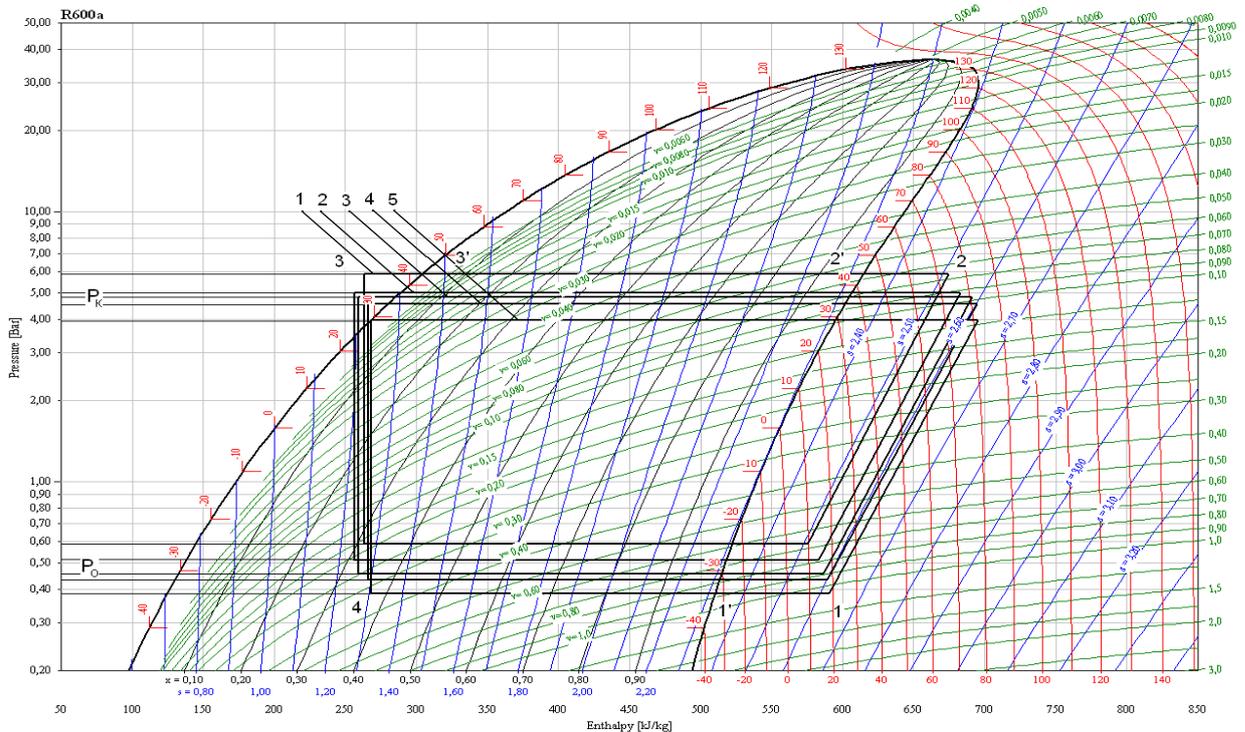


Диаграмма для изображения нескольких функциональных зависимостей с поясняющим рисунком на поле диаграммы

## Образцы оформления диаграмм холодильных циклов



Термодинамические циклы работы холодильной машины БХП при температуре наружного воздуха 16 (1), 25 (2), 32 (3), 38 (4) и 43 (5) °С



Термодинамические циклы работы холодильной машины ДХ-239 при температуре окружающей среды 25°С, средней настройке терморегулятора и дозах заправки изобутана в компрессорной системе: 41(1); 38,0(2); 36,5(3); 35,0(4); 33,5(5) г.

## Учебное издание

**Ржесик** Константин Адольфович – канд. техн. наук, профессор,  
**Демин** Михаил Владимирович – канд. техн. наук., доцент,  
**Кулешов** Денис Константинович – канд. техн. наук., доцент,  
**Карнаух** Виктория Викторовна – канд. техн. наук., профессор,  
**Бирюков** Александр Николаевич – канд. техн. наук., доцент,  
**Пундик** Михаил Александрович – старший преподаватель,  
**Блинов** Владислав Русланович – старший преподаватель  
**Гладкая** Алла Дмитриевна – канд. техн. наук, профессор,  
**Нестерова** Наталья Анатольевна – канд. экон. наук, доцент,  
**Коновал** Анна Сергеевна – ассистент

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Методические указания по выполнению и оформлению выпускной квалификационной работы для студентов всех форм обучения по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение, магистерская программа: Холодильные машины и установки

Сведенный план 2019г., поз. №  
Подписано к печати \_\_\_\_\_ 2019г. Формат 60×84/16. Бумага офсетная.  
Гарнитура TimesNewRoman. Печать – ризография.  
Усл. печ. лист                      Тираж                      экз. Зам. №

---

Отпечатано ФЛП Кириенко С.Г.

Свидетельство о государственной регистрации физического лица-предпринимателя № 40160 серия АА02 от 05.12.2014г.  
ДНР, 83014, г. Донецк, пр. Держинского, 55/105.