

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра теплоэнергетики, газоснабжения и вентиляции

Методические указания

по оформлению выпускной квалификационной работы (ВКР)
для бакалавров

Направление подготовки 08.03.01 «Строительство»,
профиль «Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение
зданий, сооружений населенных пунктов»

Казань
2017

УДК 378.14
ББК 74.4
Б24

Б24 Методические указания по оформлению выпускной квалификационной работы (ВКР) для бакалавров. Направление подготовки 08.03.01 «Строительство», профиль «Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений населенных пунктов» / Сост.: О.Б. Барышева, М.А. Валиуллин, Р.А. Садыков, Ю.Х. Хабибуллин. – Казань: Изд-во Казанск. гос. архитектур.-строит. ун-та, 2017. – 47 с.

Печатается по решению Редакционно-издательского совета Казанского государственного архитектурно-строительного университета

Цель методических указаний – обеспечить студентов сведениями, необходимыми им при выполнении и оформлении ВКР. В методических указаниях рассмотрены основные положения, структура и содержание расчетно-пояснительных записок ВКР. Приведены основные правила оформления текстовой и графической частей ВКР, списков использованных источников, приложений и спецификаций.

Указания предназначены для бакалавров направления подготовки 08.03.01 «Строительство».

Ил. 8; табл. 7; библиогр. 33 наименов.; прил. 10

Рецензент
Кандидат технических наук, директор ПКФ «Альбион»
В.Н. Волков

УДК 378.14
ББК 74.4

© Казанский государственный
архитектурно-строительный
университет, 2017

© Барышева О.Б.,
Валиуллин М.А.,
Садыков Р.А.,
Хабибуллин Ю.Х., 2017

1. ВВЕДЕНИЕ

Высшая квалификационная работа – это комплексная самостоятельная работа студента по заданной теме, главной целью и содержанием которой является проектирование или реконструкция оборудования и систем газоснабжения, разработка технологических процессов и решение технических, организационных и экономических вопросов производства, защиты окружающей среды и охраны труда.

Выполнение ВКР является завершающим этапом обучения в учебном заведении.

При выполнении ВКР студенту оказывается консультативная помощь руководителем работы. Руководство и контроль работами осуществляют преподаватели выпускающей кафедры или специалисты других учреждений и предприятий.

Целями ВКР являются:

- систематизация и применение теоретических и практических знаний для решения поставленной проектной, научно-технической или научно-исследовательской задачи;
- развитие навыков самостоятельной работы, получение и анализ собственных результатов при выполнении ВКР;
- оценка уровня усвоения и применения студентом знаний по определенному разделу обучения, уровня квалификации и степени подготовленности к самостоятельной работе выпускника учебного заведения.

Темы ВКР должны соответствовать профилю специальности. Темы ВКР согласовываются с заведующим выпускающей кафедры и утверждаются ректором ФГБОУ ВО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет».

Студент может предложить свою тему ВКР, обосновав целесообразность ее разработки. В этом случае подается письменное заявление на имя заведующего выпускающей кафедры. По данному заявлению принимается решение заведующим отделением, единолично или с приглашением преподавателей. Темы должны быть рассмотрены и утверждены на заседании цикловой методической комиссии до начала производственной практики или времени начала выполнения ВКР. Закрепление за студентом темы производится приказом ректора.

Руководителем составляется задание на ВКР по форме, приведенной в приложении Б.

Тема ВКР должна отражать объект проектирования, например: «Газоснабжение коттеджного поселка и спортивного комплекса», «Отопление и вентиляция торгового центра» и т.д.

Задание студенту выдается до начала преддипломной практики.

ВКР выполняется студентом в сроки, предусмотренные учебным планом. Перед началом выполнения ВКР студент должен разработать и согласо-

вать с руководителем календарный график работы с указанием очередности и сроков выполнения этапов.

Текущий контроль осуществляется руководителем.

Правильность оформления расчетно-пояснительных записок и графической части проектов на соответствие нормам и требованиям действующих стандартов и других нормативно-технических документов осуществляет нормоконтролер.

На каждую ВКР нормоконтролер заполняет «Лист нормоконтролера» (приложение В). Нормоконтролер проверяет ВКР, оформляет лист нормоконтролера и возвращает ВКР студенту на доработку.

После исправления замечаний проект подписывается нормоконтролером. Подписи проставляются на титульном листе пояснительной записки и в основных надписях прочей документации. Без подписи нормоконтролера ВКР к защите не допускается.

Лист нормоконтролера является *обязательным приложением* к пояснительной записке и подшивается к ней после листа задания на выполнение ВКР.

2. СТРУКТУРА ВКР

ВКР по виду может быть проектной, научно-исследовательской (экспериментальной, теоретической или расчетной) или комбинированной.

ВКР состоит из двух частей – пояснительной записки и графической части. Рекомендуемый объем ВКР пояснительной записки (ПЗ) – до 100 страниц (без учета приложений).

2.1. Состав ПЗ

Текстовая часть проекта представляет собой расчетно-пояснительную записку (ПЗ). ПЗ проекта содержит следующие элементы:

- титульный лист;
- содержание, которое может быть разбито на разделы, подразделы, пункты и подпункты;
- введение, в котором в краткой форме должны быть изложены цели и задачи работы;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения.

В общем случае ПЗ должна состоять из пяти основных частей:

1. Общая часть.
2. Специальная часть.
3. Автоматика.
4. Технология монтажа.
5. Экономическая часть.

Графическая часть проектной ВКР включает в себя чертежи, схемы.

Это могут быть аксонометрические схемы вводных и внутренних газопроводов, тепловых сетей, схемы автоматики безопасности управления и сигнализации, планы и разрезы установок газопотребления и газораспределения и т.д. Спецификации к чертежам совмещают со строительным чертежом. Общий объем графической части ~10 листов формата А1 (А0).

2.2. Состав проектной ВКР

Текстовая часть проекта представляет собой расчетно-пояснительную записку (ПЗ). ПЗ проекта содержит следующие элементы:

- титульный лист (приложение А);
- задание на выполнение ВКР, подписанное руководителем (приложение Б);
- лист нормоконтролера (приложение В);
- перечень сокращений и условных обозначений (при необходимости);
- введение, в котором в краткой форме должны быть изложены цели и задачи проекта (работы);
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения;
- отзыв руководителя и рецензента (если предусмотрено вузом).

Отзывы руководителя и рецензента не прошиваются.

После защиты все части ВКР: записка, графическая часть, раздаточный материал и презентация сдаются на кафедру на бумажных носителях и в электронном варианте на диске или флеш-диске (флешке).

3. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ ВКР

Титульный лист ВКР

Типовой бланк титульного листа для выполнения ВКР заполняется студентом в соответствии с приложением А.

ВКР присваивается код (обозначение), который записывается в соответствующую строку на листе с содержанием и штампом. Код включает в себя:

- институт (сокращенно), буквенный индекс (аббревиатуру) ВКР – (выпускной квалификационной работы);
 - год защиты (две последние цифры);
- Например: ИСТИЭС. ВКР. 17. 23

Задание

Бланк задания для выполнения ВКР заполняется руководителем работы (приложение Б).

Лист нормоконтролера

Бланк листа нормоконтролера выдается на кафедре (приложение В). Нормоконтролеру, назначенному распоряжением заведующим кафедрой, за 10 дней до защиты студент представляет отредактированную, подписанную и сброшюрованную работу. В процессе проверки нормоконтролер указывает на допущенные при оформлении ВКР отклонения от нормативной документации. Срок проверки нормоконтролером ВКР – до 3 дней. Лист с замечаниями и указанием даты подписывается нормоконтролером. После устранения исполнителем ВКР указанных замечаний нормоконтролер расписывается на титульном листе. Лист нормоконтролера брошюруется в папке ВКР.

Содержание

Содержание должно включать перечень всех разделов, начиная с введения; подразделов; пунктов; подпунктов (если они имеют наименование), заключение; список использованных источников; приложения с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы ПЗ.

Введение

Во введении в краткой форме должны быть изложены цели и задачи проекта; намечены пути их реализации с раскрытием технико-экономических, социальных, экологических мотивов достигнутых результатов проектирования.

Специальная часть

В данной части проводится расчет потребляемого теплоносителя, гидравлический расчет трубопроводов; расчет и подбор оборудования.

Экономическая часть

Данный раздел включает экономическое обоснование проектных решений.

Технология монтажа

Данный раздел включает технологию монтажа какого-либо участка и т.п.

Автоматика

Данный раздел включает автоматизацию какого-либо узла и т.п.

Заключение

Заключение должно содержать окончательные выводы, характеризующие итоги работы в решении поставленных перед студентом задач. В заключении необходимо отметить преимущества, связанные с реализацией проек-

ных предложений, охарактеризовать перспективы дальнейшего развития работ в этой области.

Список использованных источников

Список содержит данные об использованных в ВКР источниках, оформленных в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 и расположенных в хронологическом порядке, соответствующем последовательности использования их в тексте пояснительной записки.

Для ВКР список должен включать не менее 35 наименований (нормативно правовые документы и электронные источники могут входить в это число). Количество источников отражает глубину проработки темы работы.

Приложения

Приложения оформляются по ГОСТ 2.105-95, содержат необходимые поясняющие расшифровки к текстовой части в виде таблиц, схем, документов, методик исследований, алгоритмов расчетов. Они должны иметь общую с пояснительной запиской нумерацию страниц, должны быть сброшюрованы в папку ПЗ. Все приложения должны быть перечислены в содержании с указанием номера и заголовка. Объем приложений в объем пояснительной записки не входит.

Спецификации

Спецификации выполняются на одном листе с рабочим чертежом (приложение Г).

В графах спецификации к схемам расположения по ГОСТ 21.104-79 указывают:

в графе «Марка.Поз» – марки или позиции элементов сборной конструкции;

в графе «Обозначения» – обозначения соответствующих стандартов или чертежей типовых изделий;

в графе «Наименование» – наименования элементов сборной конструкции;

в графе «Кол.» – количество элементов конструкции по схеме расположения;

в графе «Масса ед., кг» – массу одного элемента сборной конструкции;

в графе «Примечание» – дополнительные сведения.

В графе «Наименование» – заголовки разделов подчеркивают тонкой линией.

В наименование раздела включают марку элемента, принятую в рабочих чертежах, и через дефис – количество элементов на конструкцию (например, «Врезка ДУ – шт.2»).

Отзыв руководителя

Бланк отзыва руководителя выдается на кафедре. Руководитель отмечает выявленные достоинства и недостатки ВКР, делает заключение о соответствии работы требованиям ГЭК и выданному заданию и оценивает работу.

Отзыв рецензента (если предусмотрено вузом)

Бланк отзыва выдается на кафедре. Рецензия является документом по оценке ВКР. Также в качестве рецензента может выступать либо руководитель базового предприятия, на котором студент проходил производственную (преддипломную) практику, либо любой технический специалист. Указывается полное название должности рецензента, а его подпись заверяется печатью предприятия.

В рецензии должна быть отмечена актуальность разработки, произведена оценка ее производственной значимости, инженерно-конструкторского вклада, новых оригинальных решений в технологии или применении новой техники, полноты и достоверности технико-экономического обоснования, экономической эффективности результатов работы.

В рецензии отмечаются уровень и качество разработки чертежей, грамотность и лаконичность изложения текстового материала. В ней может даваться рекомендация о возможном внедрении работы, представлении на конкурс, для публикации и т.п.

4. ОФОРМЛЕНИЕ ТЕКСТОВОЙ ЧАСТИ ВКР

4.1. Общие требования к оформлению текста

4.1.1. Текстовая часть ВКР оформляется в соответствии с ГОСТ 2.105-95.

Текст должен быть набран на компьютере в формате Word шрифтом Times New Roman, размер шрифта 14 (допускается 12) и распечатан на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210 x 297 мм) через полтора интервала. В приложениях допускается включать иллюстрации, таблицы, распечатки с ПК на листах формата А3.

4.1.2. Опечатки, опiski и иные неточности, обнаруженные в процессе выполнения текстовых документов, исправляются подчисткой или закрашиванием средством для корректировки «Штрих» и нанесением на это место правильного написания.

4.1.3. Пояснительная записка ВКР оформляется на листах с основными надписями (штампами) по ГОСТ 2.104-68.

4.1.4. Сквозная нумерация листов ПЗ размещается в центре нижней части листа справа. Абзац в тексте начинают с красной строки с отступом, равным 1,27 см.

4.1.5. Наименования структурных элементов «СОДЕРЖАНИЕ», «ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ», «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ» являются заголовками соответствующих разделов, пишутся прописными буквами, размещаются в середине строки без точки в конце. Эти разделы номеров не имеют.

4.1.6. Основная часть пояснительной записки ВКР делится на разделы и подразделы. При необходимости может использоваться дальнейшее деление на пункты и подпункты (нежелательно). Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами без точки в конце номера.

Примеры нумерации:

- разделы – 1, 2, 3 и т.д. (например: 4 ОФОРМЛЕНИЕ ТЕКСТОВОЙ ЧАСТИ ВКР);

- подразделы – 1.1, 1.2, 1.3 и т.д.;

- пункты – 1.3.1, 1.3.2, 1.3.3 и т.д.

4.1.7. Пункты и подпункты могут содержать перечисления (списки). Перед перечислением в конце предложения ставится двоеточие. Перечисление начинается с красной строки, перед каждой позицией перечисления (первое перечисление) следует ставить дефис, после него точка с запятой. Для дальнейшей детализации перечислений (второе перечисление) необходимо использовать строчные русские буквы со скобкой, делая еще раз абзацный отступ. Третье перечисление обозначается арабской цифрой со скобкой и начинается с нового абзацного отступа.

Пример оформления перечислений.

Арматура технологических трубопроводов бывает:

- предохранительная;

- регулирующая;

- запорная:

а) задвижки;

б) вентили;

в) краны;

1) натяжные;

2) сальниковые;

- контрольная.

4.1.8. Каждый пункт, подпункт и перечисление записывают с абзацного отступа.

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

Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов.

Заголовки разделов и подразделов следует печатать с абзацного отступа, с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов

в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

4.1.10. Каждый раздел должен начинаться с нового листа, подразделы, пункты и подпункты располагаются по тексту, а их названия отделяются от предыдущего и последующего текста 3 интервалами (пустыми строками). Не допускается располагать название элемента текста на одной странице, а сам текст на другой.

4.1.11. Допускается выделение названий элементов текста жирным шрифтом. Выделение названий курсивом и подчеркиванием не используется!

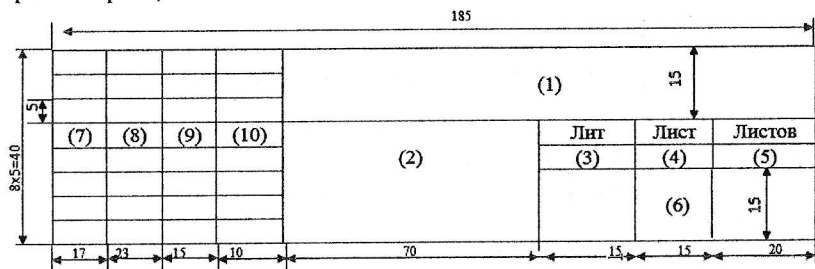
Основные надписи ПЗ оформляются по ГОСТ 21.103-78. Пример выполнения основной надписи первого листа приведен на рис.1. В графах основной надписи (номера граф показаны в скобках) указывают:

- в графе 1 – обозначение (код) ВКР;
- в графе 2 – тема проекта;
- в графе 3 – стадия разработки (в курсовом и дипломном проектах писать букву «У» – учебная);
- в графе 4 – порядковый номер листа (страницы);
- в графе 5 – общее количество листов (страниц). Графу заполняют только на первом листе пояснительной записки;
- в графе 6 – наименование организации, выпустившей документ (например: КГАСУ, гр. ЗТГ01);
- в графе 7 – характер работы, выполняемой лицом, подписавшим документ, например: «Разраб.» – разработчик документа (студент).
«Пров.» – лицо, проверившее документ (руководитель проекта).
«Н.контр.» – лицо, ответственное за нормоконтроль документа.
«Утв.» – лицо, утвердившее документ (заведующий кафедрой).

Перечень должностных лиц в данной графе может быть дополнен и изменен по решению соответствующей кафедры.

В графе 8–10 – фамилии, подписи исполнителей и других лиц, ответственных за содержание документа, даты подписания документа.

Подписи лиц, разработавших данный документ и ответственных за нормоконтроль, являются обязательными.



Основная надпись в последующих листах текстового документа ВКР:

					ИСТИЭС. ВКР. 17.23	Лист
						2
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
7	10	23	15	10	185	

Рис. 1. Заполнение штампа

4.2. Изложение текста документов

4.2.1. Текст документа должен быть кратким, четким и не допускать различных толкований.

При изложении обязательных требований в тексте должны применяться слова «должен», «следует», «требуется, чтобы», «разрешается только», «не допускается», «запрещается», «не следует». При изложении других положений следует применять слова «могут быть», «как правило», «при необходимости», «может быть», «в случае» и т.д.

При этом допускается использовать повествовательную форму изложения текста документа, например, «применяют», «указывают» и т.п.

В тексте документа должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии – общепринятые в научно-технической литературе.

4.2.2. В тексте документа не допускается:

- применять профессионализмы, обороты разговорной речи, техницизмы;
 - применять произвольные словообразования;
 - 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 сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, соответствующими государственными стандартами, а также в данном документе;
 - 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.
- 4.2.3. В тексте документа, за исключением формул, таблиц, рисунков, не допускается:
- математический знак минус (–) перед отрицательными значениями величин (следует писать слово «минус»);
 - знак «Ø» для обозначения диаметра (следует писать слово «диаметр»);

- математические знаки без числовых значений, например > (больше), < (меньше), = (равно), ≥ (больше или равно), ≤ (меньше или равно), ≠ (не равно), а также знаки № (номер), % (процент);

- применять индексы стандартов, технических условий и других документов без регистрационного номера

4.2.4. Если в документе приводятся поясняющие надписи, наносимые непосредственно на изготавливаемое изделие, их выделяют шрифтом (без кавычек), например, ВКЛ., ОТКЛ., или кавычками – если надпись состоит из цифр и (или) знаков.

4.2.5. В тексте документа следует:

- использовать сокращения слов согласно перечню допускаемых сокращений по ГОСТ 2.316-68. Если в документе принята особая система сокращения слов или наименований, то в нем должен быть приведен перечень принятых сокращений, который помещают в конце документа;

- применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии с ГОСТ 8.417-81, а также множители и приставки к ним (приложения Ж,И);

4.2.6 В тексте документа 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 испытания пяти труб, каждая длиной 5 м.

2 Отобрать 15 труб для испытаний на давление.

4.2.7. 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: высота изделий составляет 0,70; 0,90; 1,02 м соответственно; температура эксплуатации от минус 40 до плюс 60°C;

- округление числовых значений величин для различных марки изделий одного наименования проводить до двух десятичных знаков, например: 1,50; 1,75; 2,00 %;

- дробные числа писать в виде десятичных дробей например, 1/4;

- при невозможности выразить числовое значение в виде десятичной дроби допускается записывать в виде простой дроби в одну строчку через косую черту, например, 5/32; (50А-4С)/(40В+20).

4.3. Правила оформления формул

4.3.1. Формулы должны быть набраны в редакторе формул.

Формулы располагаются по центру листа. Формулы от предыдущего и последующего текста отделяются пустыми строками. Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены под формулой. Расшифровка символов,

входящих в формулу, начинается словом «где» без двоеточия, от левого поля без красной строки, символы располагаются «столбиком». Пояснение каждого символа следует давать с новой строки в той же последовательности, в которой символы приведены в формуле.

Пример: Число подземных резервуаров $N_{рез}$ с естественной регазификацией СУГ – для суточной потребности в газе:

$$N_{рез} = Q_{сут} / (J_{рж} z) \text{ шт.}, \quad (1.2)$$

где J – среднечасовые испарительные способности резервуара / ч; $Q_{сут}$ – суточный расход газа на квартиру составит, кг/сут; $рж$ – плотность сжиженного газа, кг/м³; z – время работы, ч.

Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, разделяют запятой.

Формулы помещают в таблицу с невидимыми границами, в первом столбике посередине формула, во втором – ее порядковое исчисление.

4.3.2. Переносить формулу на следующую строку допускается на знаках выполняемых операций, причем знак в начале следующей строки повторяют; при переносе формулы на знак умножения применяют знак «х».

4.3.3. Формулы, за исключением формул, помещаемых в приложении, должны нумероваться сквозной нумерацией в каждом разделе арабскими цифрами в скобках по правому полю. Ссылки в тексте на формулы дают в скобках, например: ... в формуле (1.2). Формулы, помещенные в приложении, должны нумероваться отдельной нумерацией, например (А.1) или (В.2).

4.4. Оформление иллюстраций

4.4.1. Иллюстрационный материал в текстовой части ВКР представляется в виде таблиц, рисунков, диаграмм, графиков, схем, фотоснимков, эскизов или чертежей. Иллюстрационный материал (кроме таблиц) обозначают словом «рис.».

4.4.2. **Иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией!** Если рисунок один, то он обозначается словом «Рисунок». Иллюстрации могут быть расположены как по тексту документа после ссылки на них, так и на следующей странице.

4.4.3. При обязательной ссылке на рисунки и таблицы в тексте следует писать «... в соответствии с рис. 1», «... параметры процесса приведены в таблице 2» и т.п. Все иллюстрации отделяются от предыдущего и последующего текста одинарным интервалом (пустой строкой). Не допускается названия рисунков и таблиц отделять от самих рисунков и таблиц, т.е. название таблицы располагать на одной странице, а саму таблицу – на другой. Не допускается заканчивать раздел или подраздел иллюстрацией.

4.4.4. Иллюстрации при необходимости могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рис.» и наименование

помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: Рис. 1 Детали прибора.

4.4.5. В приложениях рисунок или таблицу обозначают отдельной нумерацией с добавлением перед цифрой обозначения приложения, например: «Рисунок А.8», «Таблица В.3». **На все таблицы, рисунки и другой иллюстрационный материал в тексте пояснительной записки должны быть ссылки!**

4.5. Построение и оформление таблиц

4.5.1. Таблицу применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы при его наличии должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название следует помещать над таблицей справа. При переносе части таблицы на ту же или другие страницы название помещают только над первой частью таблицы.

Цифровой материал, как правило, оформляют в виде таблиц в соответствии с примером (рис. 2).



Рис. 2. Оформление таблиц

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

Таблицу 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.

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

4.5.4. 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.

4.5.5. 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 таблиц. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовка граф.

4.5.6. 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 документа.

4.5.7. Если строки и графы таблицы выходят за формат страницы, ее делят на части, помещая одну часть под другой или рядом, 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 первой части таблицы.

4.5.8. Слово «Таблица» указывают один раз справа над первой частью таблицы, над другими частями пишут слова «Продолжение таблицы» с указанием номера (обозначения) таблицы в соответствии с примером ниже (рис. 3).

Таблица

Номинальный диаметр резьбы болта, винта, шпильки, мм	Внутренний диаметр шайбы, мм	Толщина шайбы, мм					
		легкой		нормальной		тяжелой	
		a	b	a	b	a	b
2,0	2,1	0,5	0,8	0,5	0,5	-	-
2,5	2,6	0,6	0,8	0,6	0,6	-	-

Продолжение таблицы

Номинальный диаметр резьбы болта, винта, шпильки, мм	Внутренний диаметр шайбы, мм	Толщина шайбы, мм					
		легкой		нормальной		тяжелой	
		a	b	a	b	a	b
4,0	4,1	1,0	1,2	1,0	1,2	1,2	1,6
...
42,0	42,5	-	-	9,0	9,0	-	-

Рис. 3. Пример оформления таблицы

4.5.9. Если в конце страницы таблица прерывается и ее продолжение будет на следующей странице, в первой части таблицы нижнюю горизонтальную линию, ограничивающую таблицу, не проводят. Например, (рис. 4):

Таблица

Технические характеристики газовых фильтров

Марка	Пропускная способность*, кг/м ³	Максимальное рабочее давление, МПа	Диаметр соединительного патрубка D, мм
Сетчатые фильтры			
ФС-25	1350 (1,3)	1,6	25
ФС-40	1700 (1,2)	1,6	40
ФС-50(П), (Л)	6500(1,2)	1,6	50

Рис. 4. Оформление таблицы

Перенос таблицы с одного листа на другой

Продолжение таблицы

1	2	3	4
Сетчатые фильтры			
ФГ-50С	7000(1,2)	1,6	50
ФГ-50С/4	7000 (1,2)	1,6	50

Окончание таблицы

1	2	3	4
Сетчатые фильтры			
ФГ-50С	7000(1,2)	1,6	50
ФГ-50С/4	7000 (1,2)	1,6	50

Рис. 5. Перенос таблицы на следующую страницу

Текст таблицы выполняют 12-м шрифтом через 1,0 интервал. **Нумерация таблиц и рисунков сквозная!**

4.5.10. Заголовки боковика и головки таблицы размещают: в головке – посередине ячейки, в боковике – по левому краю, значения величин в ячейках строк – по центру.

В ячейках, где нет численной величины параметра, ставят прочерк (дефис).

4.5.11. Графы «Номер по порядку (№ п/п)» и «Примечания» в таблицу включать не допускается. Нумерация граф таблиц арабскими цифрами допускается в тех случаях, когда в тексте документа имеются ссылки на них, а также при переносе части таблицы на следующую страницу.

4.5.12. Для сокращения текстов заголовков и подзаголовков граф отдельные понятия заменяют буквенными обозначениями, установленными ГОСТ 2.321, или другими обозначениями если они пояснены в тексте или приведены на иллюстрациях, например, D – диаметр, H – высота, L – длина.

Показатели с одним и тем же обозначением группируют последовательно, в порядке возрастания индексов, в соответствии с примером.

4.5.13. Текст, повторяющийся в строках одной и той же графы, и состоящий из одиночных слов, чередующийся с цифрами, заменяют кавычками (таблица 1).

Если повторяющийся текст состоит из двух и более слов, при первом повторении его заменяют словами «То же», а далее – кавычками в соответствии с примером.

Если предыдущая фраза является частью последующей, то допускается заменить ее словами «То же» и добавить дополнительные сведения.

Таблица 1

Марки стали и сплава		Назначение
Новое обозначение	Старое назначение	
08X18H10	0X8H10	Трубы, детали печной арматуры, теплообменники, патрубки, муфели, реторты и коллекторы выхлопных систем, электроды искровых зажигательных свечей
08X18H10T	0X18H10T	
12X18H10T	X18H10T	То же
09X15H810	X15H910	“
		Для изделий, работающих в атмосферных условиях
07X6H6	X16H6	То же. Не имеет дельта феррита

4.5.14. Если в графе таблицы помещены значения одной и той же физической величины, то обозначение единицы физической величины указывают в заголовке (подзаголовке) этой графы в соответствии с примером. Числовые значения величин, одинаковые для нескольких строк, допускается указывать один раз (таблица 2).

Таблица 2

Тип изолятора	Номинальное напряжение, В	Номинальный ток, А
ПНР-6/400	6	400
ПНР-6/800		800
ПНР-6/900		900

4.5.15. Таблицы с небольшим количеством граф допускается делить на части и помещать одну часть рядом с другой на одной странице, при этом повторяют головку таблицы в соответствии с примером. Рекомендуется разделять части таблицы двойной линией или линией толщиной $2s$ (таблица 3).

Таблица 3

Диаметр стержня крепежной детали, мм	Масса 1000 шт. стальных шайб, кг	Диаметр стержня крепежной детали, мм	Масса 1000 шт. стальных шайб, кг
1,1	0,045	2,0	0,192
1,2	0,043	2,5	0,350
1,4	0,111	3,0	0,553

4.5.16. При необходимости указания в таблице предпочтительности применения определенных числовых значений величин или типов (марок и т.п.) изделий допускается применять условные отметки с пояснением их в тексте документа.

Для выделения предпочтительной номенклатуры или ограничения применяемых числовых величин или типов (марок и т.п.) изделий допускается заключать в скобки те значения, которые не рекомендуются к применению или имеют ограничительное применение, указывая в примечании значение скобок в соответствии с примером (таблица 4).

Таблица 4

Длина винта	
Номин.	Пред. откл.
(18)	$\pm 0,43$
20	$\pm 0,52$
(21)	
25	
Примечание – Размеры, заключенные в скобки, применять не рекомендуется	

4.5.17. Числовое значение показателя проставляют на уровне последней строки наименования показателя. Значение показателя, приведенное в виде текста, записывают на уровне первой строки наименования показателя.

4.5.18. При наличии в документе небольшого цифрового материала его целесообразно давать текстом, располагая данные в виде колонок, например:

Габаритные размеры изделия:
 высота.....100 мм
 диаметр.....50 мм
 диаметр канала.....20 мм.

4.6. Построение и оформление рисунков

Согласно ГОСТ 2.105-95, иллюстративный материал, представленный в документе в виде графиков, чертежей, схем, эскизов, фотографий, рисунков, диаграмм, фигур (за исключением таблиц), обозначается единым термином – рисунок (рис.). Ссылаясь в тексте на рисунок, необходимо назвать вид иллюстрационного материала, например: «Чертеж воспламенительного устройства представлен на рис. 2», «Схема технологического процесса приведена на рис. 3». Рисунок должен располагаться непосредственно после текста, в котором он упоминается впервые, или же на следующей странице, а при необходимости – в приложении.

Если на рисунке изображено составное изделие, то в детализации (экспликация) изображения должны быть указаны номера позиций этих составных частей в пределах данного изображения, которые располагаются в возрастающем порядке по часовой стрелке (рис. 6).

Рисунок включает следующие основные элементы: изображение, детализацию (экспликацию) изображения и подрисовочной подписи, состоящей из номера и названия. Номер и наименование рисунка помещают под изображением. Если в рисунке имеются поясняющие данные (детализация изображения), то их помещают перед номером с наименованием. Детализация выполняется 12-м шрифтом.

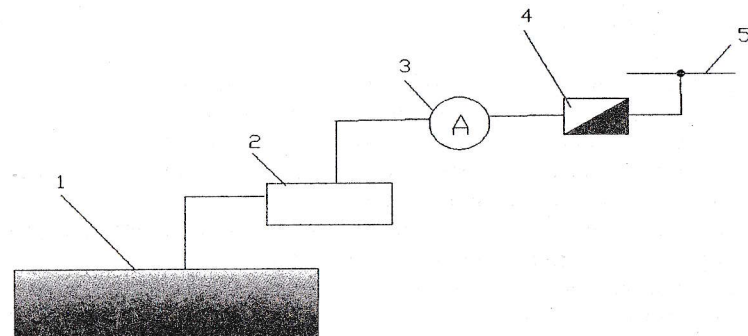


Рис. 6. Схема прямого (простого) дренажа: 1 – защищаемый газопровод; 2 – регулировочный реостат; 3 – амперметр; 4 – предохранитель; 5 – отрицательная шина



Рис. 7. Зависимость коэффициента ϕ от p_2/p_1

Иллюстративный материал в виде графиков представляет собой простой и наглядный способ передачи содержания (рис. 7). Графики оформляют так же, как и остальные рисунки. Графики, как правило, снабжают координатной сеткой, соответствующей масштабам шкал. Шкалы могут быть равномерные и логарифмические. При построении графиков по оси абсцисс откладывается независимая переменная (заданная исполнителем), а по оси ординат – зависимая.

При построении графиков необходимо учитывать следующее:

- толщина координатных линий и линий, выражающих графическую зависимость координатных осей, должна быть не более 0,3 мм;
- толщина линий координатной сетки должна быть примерно в два раза тоньше толщины линий координатных осей;
- числовые значения масштаба шкал осей необходимо писать за пределами графика (ниже оси абсцисс и левее оси ординат);
- на кривых, полученных в результате экспериментов, проставляются экспериментальные точки (рис. 4);
- количество числовых значений по осям координат графика с равномерной сеткой необходимо сократить, если частота сетки затрудняет их вписывание;
- многозначные числовые величины по осям координат рекомендуется обозначать в виде произведения целых чисел на некоторый постоянный множитель;
- рекомендуется избегать графиков с большими свободными участками сетки, не занятыми кривыми или надписями. Для этого можно числовые значения на осях начинать не с нуля, а ограничиваться теми значениями, в пределах которых рассматривается данная функция.

4.7. Оформление списка использованных источников

Список использованных источников оформляется в соответствии с ГОСТ 7.1 – 2003. В список включаются только те литературные источники, на которые в работе сделаны ссылки. Список составляется в хронологическом порядке, т.е. по мере упоминания источников в работе.

В тексте номер ссылки на литературный источник дается в квадратных скобках, например, [2] и приводится сразу после использованного текста оригинала. Если при написании части текста, пункта или подпункта использовано несколько источников и нет необходимости в их индивидуализации, то ссылка на них дается в одном месте, например, [2, 3, 7–9]. При использовании заимствованных рисунков или таблиц ссылка на первоисточник обязательна.

Ниже приведены примеры библиографического описания различных источников. Перечисление источников ведется с абзацного отступа, работы нумеруются арабскими цифрами без точки в конце.

Пример описания книги одного автора

1 Краснов В.И. Реконструкция трубопроводных инженерных сетей и сооружений: учеб. пособие М.; ИФНРА-М, 2008. – 250 с.

Книга двух авторов

2 Брюханов О.Н., Плужников А.И. Основы эксплуатации оборудования и систем газоснабжения: Учебник. – М: ИФНРА-М, 2009. – 304 с.

Книга трех авторов

3 Газовые сети установки: учеб. пособие для студ. сред. проф. образования / В.А.Жила, М.А.Ушаков, О.Н.Брюханов. – 5-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 272 с.

Книга четырех и более авторов

4 Баннов М.Д, Казаков Ю.В, Козулин М.Г. и др. Сварка и резка материалов: учеб. пособие для нач. проф. образования / под ред. Ю.В.Казакова. – 7-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 217 с.

Справочники, словари

5 Справочник эксплуатационника газифицированных котельных/ под ред. Е.Б. Столпнера. – Ленинград: "Недра", 1988. – 305 с.

Сборники научных трудов

6 Интеллектуальное общение с ЭВМ: сб. науч. тр. вузов РФ. – М.: Высшая школа, 1992. – 321 с.

7 Рябичев С.Ю. Расчеты по определению производственных мощностей строительных организаций / С.Ю. Рябичев // Промышленное строительство. – 2007. – № 7. – С. 34 -38.

Госты

8 ГОСТ 153-39.3-052-2003. Техническая эксплуатация газораспределительных систем. Введен в действие с 27.06.2003. – 142 с.

Руководящие документы

9 Газораспределительные системы: СНиП 42-01-2002. Ввод в действие с 01.07.2003. – СПб.: Издательство ДЕАН, 2004. – 80 с.

Электронные ресурсы локального доступа

10 Цветков В.Я. Компьютерная графика [Электронный ресурс] / В. Я. Цветков. – М.: Интерсофт, 1999. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

4.8. Оформление приложений

Материал, дополняющий текст пояснительной записки, допускается помещать в приложениях. Приложениями могут быть графические материалы, таблицы большого формата, расчеты, описание аппаратуры и приборов, описание алгоритмов и программных задач, решаемых на ЭВМ, и т.п.

В тексте документа на все приложения должны быть ссылки.

Каждое приложение начинается с новой страницы, с указанием наверху посередине страницы слова «приложение» и его обозначения, а под ним в скобках для обязательного приложения пишут слово «обязательное», а для информационного – «рекомендуемое» или «справочное». Приложение может иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста, с прописной буквы, отдельной строкой. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова «приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.

Приложения, как правило, выполняют на листах формата А4. Допускается оформлять приложения на листах формата А3, А4, А2 и А1 по ГОСТ 2.301-68.

Приложения должны иметь общую с остальной частью документа нумерацию страниц. Все приложения должны быть перечислены в содержании пояснительной записки с указанием их номеров и заголовков.

4.9. Оформление сносок, примечаний и примеров

4.9.1. Если необходимо пояснить отдельные данные, приведенные в записке, то эти данные следует обозначать надстрочными знаками сноски.

Сноски в тексте располагают с абзачного отступа в конце страницы, на

которой они обозначены, и отделяют от текста короткой тонкой горизонтальной линией с левой стороны.

4.9.2. Знаки сноски ставят непосредственно после того слова, числа, символа, предложения, к которому дается пояснение, и перед текстом пояснения.

4.9.3. Знак сноски выполняют арабскими цифрами со скобкой и помещают на уровне верхнего обреза шрифта.

Пример: «...газовое устройство²».

4.9.4. Нумерация сносок – отдельная для каждой страницы.

Допускается вместо цифр выполнять сноски звездочками «*», «**». Применять более четырех звездочек не рекомендуется.

4.9.5. Примеры могут быть приведены в тех случаях, когда они поясняют требования документа или способствуют более краткому их изложению. Примеры размещают, нумеруют и оформляют так же, как и примечания.

5. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ВКР

Графическая часть ВКР должна быть выполнена в соответствии с требованиями ЕСКД (единой системы конструкторской документации) и ЕСТД (единой системы технологической документации).

5.1. Общие правила

Чертежи и схемы должны быть выполнены на чертежной (плоттерной) бумаге стандартных форматов, согласно ГОСТ 2.301-68 (таблица 5).

Таблица 5

Размеры стандартных форматов

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

Как правило, чертежи и схемы ВКР выполняются на листах формата А1. Формат листов определяется размерами рамки, выполненной тонкой линией. Если чертеж или схема выполнены на нескольких листах, то первый из них называется заглавным, а все другие – последующими листами.

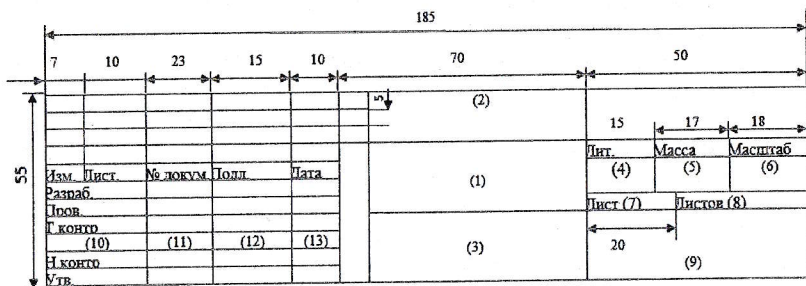


Рис. 8. Оформление штампа

Основная надпись (штамп) на чертежах и схемах (согласно ГОСТ 2.104-68) располагается в правом нижнем углу в рамке размером 55 x 185 мм (приложение Д) и рис.8.

В графах основной надписи рис.8 (номера граф в приложениях приведены в скобках) указывают:

- в графе 1 – наименование изделия, а также наименование документа, если этому документу присвоен код;
- в графе 2 – обозначение (код) документа;
- в графе 3 – обозначение материала детали (графу заполняют только на чертежах деталей);
- в графе 4 – литеру, присвоенную данному чертежу (в учебных проектах в левой клетке проставляют букву «у», среднюю и правую клетки не заполняют);
- в графе 5 – массу изделия. На схемах, монтажно-строительных чертежах и генеральных планах графу не заполняют;
- в графе 6 – масштаб;
- в графе 7 – порядковый номер листа (на документах, состоящих из одного листа, графу не заполняют);
- в графе 8 – общее количество листов документа;
- в графе 9 – сокращенное название учебного заведения и шифр группы;
- в графе 10 – характер деятельности по отношению к ВКР (сверху вниз: исполнитель, руководитель, пустая строка, рецензент (если предусмотрено вузом), нормоконтролер, заведующий кафедрой);
- в графе 11 – фамилии лиц, подписавших документ;
- в графе 12 – подписи лиц, указанных в графе 11;
- в графе 13 – дату подписания документа.

5.2. Масштаб изображения

Выбирается в соответствии с ГОСТ 2.302-68* (ред. 2006 г.) таблицей 6:

Таблица 6

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

При проектировании генеральных планов крупных объектов допускается применять масштабы 1:2000; 1:5000; 1:10000; 1:20000; 1:25000; 1:50000.

В необходимых случаях допускается применять масштабы увеличения $(100n):1$, где n – целое число.

Масштаб, указанный в предназначенной для этого графе основной надписи чертежа, должен обозначаться по типу 1:1; 1:2; 2:1 и т.д. Документы в электронной форме в своей реквизитной части должны содержать реквизит, указывающий на принятый масштаб изображения. При выводе документов в электронной форме на бумажный носитель масштаб изображения должен соответствовать указанному.

5.3. Линии

Изделие на чертежах должно изображаться линиями, предусмотренными ГОСТ 2.303-68 (таблица 7).

Таблица 7

Линии чертежа в миллиметрах

Наименование	Назначение	Начертание	Толщина
Сплошная толстая основная линия видимого контура	Линия видимого контура		$S = 0,5-1,4$
Сплошная тонкая	Линии размерные и выносные		от $S/3$ до $S/2$
Сплошная волнистая	Линия обрыва		от $S/3$ до $S/2$
Штриховая	Линия невидимого контура		от $S/3$ до $S/2$
Штрихпунктирная тонкая	Линии осевые и центровые		от $S/3$ до $S/2$

5.4. Изображения

Изображение изделия на чертеже выполняется посредством видов, разрезов, сечений согласно ГОСТ 2.305-68. Количество видов, разрезов и сечений должно быть наименьшим, но обеспечивающим полное представление о предмете.

5.5. Шрифт

Изображение на чертеже дополняется надписями, выполненными чертежными шрифтами по ГОСТ 2.304-81. Размер шрифта h определяется высотой прописных букв в миллиметрах, высота строчных букв C определяется отношением их высоты к размеру шрифта h , $C=7/10 h$. Ширина букв $g=6/10h$. Тип шрифта может быть с наклоном в 75° или без наклона.

Устанавливаются следующие размеры шрифта:

2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40.

Дробь, показатели, индексы и предельные отклонения выполняются размером, на одну ступень меньшим, чем размер основного шрифта.

5.6. Размеры

В соответствии с ГОСТ 2.307-68, общее количество размеров на чертеже должно быть минимальным, но достаточным для изготовления и контроля изделия.

В общем случае на чертеже изделия должны быть нанесены четыре типа размеров: габаритные, исполнительные, присоединительные и справочные. Размеры, не подлежащие выполнению по данному чертежу, называются справочными.

Размеры на чертежах указывают размерными числами, размерными и выносными линиями. Исполнительные размеры должны содержать верхнее и нижнее предельные отклонения. Размерную линию с обоих концов ограничивают стрелками. Минимальное расстояние между параллельными размерными линиями должно быть 7 мм, а между размерной линией и контуром – 10 мм. Необходимо избегать пересечения размерных и выносных линий, не допускается использовать линии контура, осевые, центровые и выносные линии в качестве размерных.

5.7. Материалы

Графическое изображение материалов на чертежах должно соответствовать ГОСТ 2.306-68. Примеры приведены в приложении Е.

5.8. Штриховка

Наклонные параллельные линии штриховки должны проводиться под углом 45° к линии контура изображения или к его оси. Если линии штриховки, приведенные под углом 45° , совпадают по направлению с линиями контура или осевыми линиями, то вместо угла 45° следует брать угол 30° или 60° .

Расстояние между линиями штриховки должно быть 1–10 мм, в зависимости от площади штриховки и необходимости разнообразить штриховку смежных сечений. Для смежных сечений двух деталей следует брать наклон линий штриховки в разные стороны (влево – вправо).

5.9. Правила выполнения спецификаций к чертежам

Примеры заполнения графа спецификаций приведены в приложении Г. Листы спецификации подшиваются в конце пояснительной записки.

Спецификацию к схемам расположения элементов сборных конструкций допускается совмещать с чертежом. В этом случае спецификацию располагают над основной надписью.

Наименование каждой части записывают в виде заголовка в графе спецификации и подчеркивают.

В разделах (частях) спецификации элементы записывают в следующей последовательности:

- Оборудование.
- Арматура.
- Газопроводы по каждому диаметру. Элементы газопроводов (отводы, переходы, фланцы, болты, гайки, шайбы и др.) в спецификацию не включают;

- Материалы.

В спецификации принимают следующие единицы измерения:

- Трубопроводы – м.
- Арматура – шт.
- Материалы изоляционные – m^3 .
- Материалы покрытий и защиты – m^2 .
- Другие материалы – кг.

5.10. Общие данные по рабочим чертежам

Чертежи системы составляются на основе архитектурных строительных чертежей (планов, разрезов здания) и содержат планы этажей с нанесением расположения системы (трубопроводов и арматуры). Для изображения наиболее сложных узлов системы в более крупном масштабе выполняют фрагменты планов и разрезов.

5.11. Структура пояснительной записки

ВКР по основным направлениям кафедры ТЭГВ приведена в приложении Ж.

6. ЗАЩИТА ВКР

Сброшюрованная ПЗ и графическая часть ВКР подписываются на титульном листе и в основной надписи (штампе) первого листа текстового документа ВКР и в штампах чертежей исполнителем, руководителем, консультантами по разделам и представляются на проверку нормоконтролеру. После подписания документов нормоконтролером ВКР представляется на подпись заведующему выпускающей кафедры не позднее, чем за 7 дней до защиты.

Для ВКР рекомендуется проведение предварительной защиты на рабочей комиссии (руководитель и 1–2 преподавателя). При выявлении существенных недостатков и невозможности представления ВКР к защите комиссия оформляет протокол и передает его директору для принятия решения.

Одобренная работа далее передается на рецензирование (если предусмотрено вузом).

Рецензирование (если предусмотрено вузом)

ВКР передается на рецензирование не позднее, чем за 4 дня до защиты и возвращается исполнителю ВКР не позднее, чем за два дня до защиты.

Защита выпускной квалификационной работы

ВКР защищается перед Государственной экзаменационной комиссией (ГЭК). Председатель ГЭК и члены ГЭК утверждаются приказом ректора университета.

На защиту представляются оформленные в соответствии с требованиями настоящего учебного пособия папка текстовой части ВКР, графический или иллюстрационный материал, рецензия (если предусмотрено вузом), отзыв руководителя.

Заседание ГЭК проводится при наличии не менее половины состава комиссии. Продолжительность защиты одной ВКР не должна превышать 45 мин, общая продолжительность работы ГЭК – не более 6 ч в день.

После объявления председателем ГЭК фамилии защищаемого и темы работы исполнителю ВКР предоставляется время для доклада (не более 8–10 мин). В докладе должна быть отражена актуальность темы ВКР, обоснован выбор метода обеспечения технологической безопасности производства, представлены результаты основной части проекта, произведена оценка уровня новых инженерных решений, дан анализ экономической или социальной эффективности. После доклада члены ГЭК задают защищаемому вопросы. Затем зачитывается рецензия и представляется слово исполнителю ВКР для ответов на замечания рецензента (если он предусмотрен). При необходимости комиссия заслушивает отзыв руководителя.

Решение о результатах защиты принимается в день защиты ВКР на закрытом заседании ГЭК с учетом оценки доклада, ответов на вопросы, уровня инженерно-технических решений, общей профессиональной подготовки исполнителя ВКР за период учебы в вузе. Решение принимается открытым голосованием членов ГЭК, участвовавших в заседании. Результаты объявляются в тот же день, при этом сообщаются оценка защиты и решение о присвоении соответствующей квалификации (бакалавр) с указанием выдачи диплома с отличием или без отличия.

Выпускник, получивший неудовлетворительную оценку за защиту ВКР, получает академическую справку. Решение о дальнейшей судьбе студента принимается ректором вуза на основании докладной записки заведующего кафедрой. Заседания ГЭК протоколируются в специальной книге протоколов. Протоколы подписываются в день защиты председателем и членами ГЭК.

Студент, не защитивший ВКР в установленный срок по уважительной причине, подтвержденной документами, может быть допущен к защите через год, в период работы ГЭК по данной специальности. Для этого студент должен подать в учебную часть личное заявление с приложением к нему документов, подтверждающих уважительность причины.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 2.105-95. Общие требования к текстовым документам.
2. ГОСТ 2.111-68. Нормоконтроль.
3. СТБ 2069635-88. Нормоконтроль дипломных, курсовых проектов (работ) и отчетов по практике. Стандарт вуза.
4. ГОСТ 2.701-84. Схемы. Виды и типы схем. Общие требования к выполнению.
5. ГОСТ 2.721-74. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения.
6. ГОСТ 8.417-81. (ГСИ) Единицы физических величин.
7. ГОСТ 2.301-68. Форматы.
8. ГОСТ 2.104-68. Основные надписи.
9. ГОСТ 2.303-68. Линии.
10. ГОСТ 2.305-68. Изображения – виды, разрезы, сечения.
- ГОСТ 2.304-81. Шрифты чертежные.
11. ГОСТ 2.307-68. Нанесение размеров и предельных отклонений.
12. ГОСТ 2.306-68. Обозначение графических материалов и правила их нанесения на чертежах.
13. ГОСТ 2.316-68. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц.
14. ГОСТ 2.312-72. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений.
15. ГОСТ 2.109-73. Основные требования к чертежам.

16. ГОСТ 2.316-68. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц.
17. ГОСТ 2.321-84. Единая система конструкторской документации. Обозначения буквенные.
18. ГОСТ 8.417-81. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.
19. ГОСТ 2.784-70. Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические. Элементы трубопроводов.
20. ГОСТ 2.785-70. Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические. Арматура трубопроводная.
21. ГОСТ 3464-63. Чертежи в машиностроении. Условные обозначения трубопроводов для жидкостей и газов.
22. ГОСТ 21.106-78. Система проектной документации для строительства. Условные обозначения трубопроводов санитарно-технических систем.
23. ГОСТ 2.109-73. ЕСКД. Основные требования к чертежам
24. ГОСТ 2.309-73. Единая система конструкторской документации. Обозначения шероховатости поверхностей.
25. ГОСТ 2.308-79. ЕСКД. Указание на чертежах допусков формы и расположения поверхностей.
26. ГОСТ 7.32-2001. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу.
27. ГОСТ 21.609-83. Система проектной документации для строительства. Газоснабжение. Внутренние устройства.
28. ГОСТ 21.110-95. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения спецификации оборудования, изделий и материалов.
29. Единая система конструкторской документации. Основные положения. М.: Изд-во стандартов, 1983. – 344 с.
30. Межгосударственный стандарт ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. Введен в действие с 1 июля 2004 г. М.: Изд-во стандартов, 2004. – 47 с.
31. Останин Л.М. Общие требования к прохождению практики, выпускной квалификационной работе и государственной аттестации: методические указания / сост.: Л.М. Останин, С.Ш. Останина, М.А. Сучков. – Казань: Изд-во Казан. нац. иссл. технол. ун-та, 2012. – 23 с.
32. Хусаинов Р.М. Структура и содержание отчетов по производственной и преддипломной практикам, курсовых проектов и выпускных квалификационных работ: Учебное пособие / Р.М. Хусаинов, Р.М. Хусаинова, Л.М. Останин. – Казань: Изд-во Казан. нац. иссл. технол. ун-та, 2013. – 115 с.
33. ГОСТ 21.1101-2013 СПДС Основные требования проектной и рабочей документации.

_____ (наименование института)
 Направление _____
 Направленность _____
 Кафедра _____

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Студента _____
 (фамилия, имя, отчество)

на тему _____

Состав бакалаврской работы

1. Пояснительная записка на _____ страницах
2. Графическая часть на _____ листах

"К ЗАЩИТЕ ДОПУЩЕН"

Руководитель бакалаврской работы

Заведующий кафедрой

_____ (подпись) _____ (Ф.И.О.)
 _____ (дата)

_____ (подпись) _____ (Ф.И.О.)
 _____ (дата)

Консультанты

по _____	подпись _____	(Ф.И.О.) _____
по _____	подпись _____	(Ф.И.О.) _____
по _____	подпись _____	(Ф.И.О.) _____
по _____	подпись _____	(Ф.И.О.) _____
по _____	подпись _____	(Ф.И.О.) _____
по _____	подпись _____	(Ф.И.О.) _____

Нормоконтролер

_____ (подпись) _____ (Ф.И.О.)
 _____ (дата)

Казань 20__ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра теплоэнергетики, газоснабжения и вентиляции

Утверждаю
Заведующий кафедрой

Р.А.Садыков
« » 20 г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу (ВКР) бакалавра

студенту _____ гр. _____

Тема проекта (работы) _____

утверждена приказом по университету № _____ от _____

Руководитель проекта (работы) _____

Консультанты по разделам проекта (работы):

Автоматика _____ / _____ /

Технология монтажа _____ / _____ /

Экономика _____ / _____ /

Нормоконтролер _____ / _____ /

Срок предоставления выполненного проекта (работы) _____

Задание выдано _____ (дата) _____ (подпись руководителя)

Задание принято _____ (дата) _____ (подпись студента)
к исполнению

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Район строительства _____

Источник теплоснабжения _____

Параметры теплоносителя _____

Месторождение газа _____

Объект газоснабжения _____

Дополнительные данные _____

Даты контрольных проверок				
Фактическое выполнение в %				
Подпись руководителя				

Дата защиты _____

**ПРИЛОЖЕНИЕ В
(Обязательное)**

ЛИСТ НОРМОКОНТРОЛЕРА

1. Лист нормоконтролера является обязательным приложением к пояснительной записке дипломного проекта и подшивается к ней после титульного листа.
2. Замечания нормоконтролера в его листе учитываются при оценке дипломного проекта Государственной аттестационной комиссией.
3. Нормоконтролер имеет право возвращать документацию без рассмотрения в случаях:

- нарушения установленной комплектности,
- отсутствия обязательных подписей,
- небрежного выполнения текстового и графического материала.

4. Устранение ошибок, указанных нормоконтролером, обязательно.

ПЕРЕЧЕНЬ

замечаний и предложений нормоконтролера по ВКР бакалавра

(Ф.И.О.)

Лист (страниц)	Условное обозначение (код ошибки)	Содержание замечаний и предложений со ссылкой на нормативный документ, стандарт или типовую документацию

Дата « ____ » _____ 20__ г. Нормоконтролер _____
(Ф.И.О., подпись)

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(Справочное)**






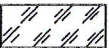
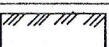
ЗАПОЛНЕНИЕ ГРАФ СПЕЦИФИКАЦИИ (ЗАГЛАВНЫЙ ЛИСТ)

15	8	Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед. кв	Приме- чание
		1		Труба _____ 21.3x2.8 ГОСТ 3262-75 В-10 ГОСТ 10705-80	72.0	128	
		2		Труба _____ 26.8x2.8 ГОСТ 3262-75 В-10 ГОСТ 10705-80	14.4	166	
		3		Труба _____ 33.5x3.2 ГОСТ 3262-75 В-10 ГОСТ 10705-80	21.0	2.39	
		4		Труба _____ 48.0x3.5 ГОСТ 3262-75 В-10 ГОСТ 10705-80	69.0	3.94	
		5		Труба _____ 60x3.5 ГОСТ 3262-75 В-10 ГОСТ 10705-80	6.06	4.88	Футляр
		6	116 10БК	Кран муфтовый Ду 15	25 шт.		
		7	116 10БК	Кран муфтовый Ду 20	12 шт.		
		8	116 10БК	Кран муфтовый Ду 25	6 шт.		
		9	114 ЗБК	Кран муфтовый Ду 40	1 шт.		
		10	ПГ-4	Плита бытовых газовых	12 шт.		
		11	ВПГ-18	Водонагреватель проточный газовый	12 шт.		
		12		Счетчик газовый	12 шт.		
		5	60	65	10	15	20

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
Основная надпись чертежей

						ИСТИЭС. ВКР. 17.23			
						Газоснабжение коттеджного поселка "Покровский-2" Москва, и цеха по производству оснастки автомобильного машиностроительного завода			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Издок	Подпись	Дата	Жилой дом	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Султанова Л.Р.					Ч	4	10
Руч ВКР		Борышева О.Б.							
Консульт		Борышева О.Б.							
Инж.контр.		Вопицылин М.А.					КазГАСУ гп 21Г02э		
Заб.каф.		Савыкай Р.А.							
						Влия перепада уровня М1100, ассиметрической стены М1400, цеха завода газоснабжения на уровне М1100 при приложении газопровода к стене М1100 стена прорисована газопроводом в фундаменте через стену			

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
ОБОЗНАЧЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

Материал	Обозначение
1 Металлы и твердые сплавы	
2 Неметаллические материалы, в том числе волокнистые монолитные и плитные (прессованные), за исключением указанных ниже	
3 Древесина	
4 Камень естественный	
5 Керамика и силикатные материалы для кладки	
6 Бетон	
7 Стекло и другие светопрозрачные материалы	
8 Жидкости	
9 Грунт естественный	

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Пояснительная записка ВКР по ОВиКВ

1. Состав и объем расчетно-пояснительной записки

1.1. Пояснительная записка ВКР

Общие сведения. Введение. Характеристика объекта. Архитектурно-строительная характеристика. Технология производства (для промзданий). Расчетные климатические показатели.

Спецчасть. Расчетные параметры воздуха в помещениях (включая ПДК вредных веществ). Теплофизические расчеты наружных ограждений. Определение требуемого сопротивления теплопередаче наружной стены. Определение толщин конструктивных слоев наружной стены. Расчет распределения температуры по толщине стены. Сводка значений коэффициентов теплопередачи ограждающих конструкций. Расчет теплопотерь. Алгоритм расчета теплопотерь (включая расчет теплопотерь для одного или двух помещений здания). Таблица теплопотерь. Отопление. Конструктивные характеристики систем отопления (обосновываются: выбор схемы присоединения СО к наружным тепловым сетям или выбор автономной СО; выбор схемы СО – одно- или двухтрубная, вид разводки магистралей и стояков; тип отопительных приборов, арматуры, материал труб, теплоизоляции; решаются вопросы воздухоудаления, опорожнения системы, компенсации тепловых удлинений). Расчет необходимой поверхности отопительных приборов (ОП) (алгоритм и пример расчета, далее таблица, которая завершается подсчетом суммарной поверхности и массы всех ОП); если принята однотрубная СО, то расчет ОП делается после гидравлического расчета СО). Гидравлический расчет СО (алгоритм и пример расчета, таблица, которая обязательно сопровождается подсчетом коэффициентов местных сопротивлений для всех участков рассчитываемых колец; таблица должна содержать результаты расчета не менее чем для двух колец с определением невязки давлений по кольцам; обязательно приводится расчетная схема колец; результаты расчета комментируются). Тепловой узел (приводится подробное описание, подбор оборудования, спецификация). Вентиляция и КВ. Расчет интенсивности местных вытяжных систем. Расчет местных приточных систем. Составление балансов вредных выделений (только для расчетных помещений; тепловые балансы составляются для лета и для зимы, расчет завершается таблицей тепловых балансов; подсчитываются также все другие вредные выделения, имеющие место в расчетных помещениях). Расчет интенсивности общеобменных систем вентиляции (СВ) (если проектируются системы КВ или СВ для помещений с выделениями теплоты и влаги, то на J-d диаграмме строятся процессы изменения состояния воздуха; на этом же этапе принимается решение о нали-

чии или отсутствии рециркуляции, определяется мощность холодильной и воздухоподогревательной установок в летний период). Определение температуры приточного воздуха и мощности калориферных установок зимой (строятся процессы изменения состояния воздуха на J-d диаграмме; если влаговыделения в помещении отсутствуют, то необходимость в построении процессов отпадает, на этом же этапе решается вопрос о необходимости устройства в помещении систем доувлажнения). Конструктивные решения СВ (рассматриваются вопросы о количестве и размещении приточных и вытяжных центров, чиллеров, обосновывается трассировка и выбор материала воздухопроводов, воздухораспределителей, конструкции сетевых элементов, оборудования, теплоизоляции и т.д.). Расчет воздухораспределения (только для расчетного помещения). Расчет и подбор основного оборудования СВ (фильтры, калориферы, форсуночные камеры, сотовые увлажнители, воздухоохладители). Аэродинамический расчет СВиКВ (рассчитывается приточная и вытяжная СВ; описывается алгоритм, дается пример расчета одного-двух участков, приводится таблица, которая обязательно сопровождается подсчетом КМС для всех участков; производится увязка давлений по одному ответвлению каждой рассчитываемой системы; результаты расчетов комментируются, подбираются вентилляторы, дефлекторы; обязательно приводятся расчетные схемы систем). Принципиальное решение СВ для нерасчетных помещений (расчет воздухообмена по кратностям, таблица, в которой указываются типоразмеры и количество решеток для всех помещений, а также обозначаются системы, обслуживающие данные помещения). Энергетический паспорт здания.

Автоматизация систем ОВиКВ (приводится обоснование необходимости автоматизации технологического процесса, дается описание функциональной схемы автоматизации, фрагмента принципиальной электрической схемы регулирования или управления, составляется спецификация на приборы и средства автоматизации).

Технология монтажа систем ОВиКВ. (Приводится краткая характеристика монтируемой системы, даются основные указания и требования по монтажу, обосновывается предлагаемый способ производства работ, рассматриваются вопросы монтажного проектирования заданных участков систем.) Разрабатывается также карта трудового процесса на монтаж узла, блока или агрегата.

Определение стоимости работ по монтажу одной расчетной системы отопления и одной расчетной системы вентиляции (КВ) (разрабатывается сметная документация на монтаж этих систем, метод определения сметной стоимости, порядок определения текущей цены на монтаж этих систем с ссылкой на документ, согласно которому приняты индексы пересчета сметной стоимости СМР, нормы накладных расходов и сметной прибыли).

1.2. Графическая часть ВКР

1. Общие сведения по проекту (план-схема размещения установок систем ОВиКВ, характеристика систем, основные показатели по чертежам ОВиКВ, энергетический паспорт) – 1 лист.
2. Планы и разрезы здания с нанесением систем ОВиКВ – 2–3 листа.
3. Расчетные схемы системы ОВиКВ, схема узла управления – 2–3 листа.
4. Рабочие чертежи приточных и вытяжных центров – 1 лист.
5. Технология монтажа систем ОВиКВ – 1 лист (монтажная схема заданной системы с разбивкой на отдельные узлы с детализацией, замерно-заготовительная карта, комплектующая ведомость, ведомость потребных материалов и оборудования, график трудового процесса на монтаж узла, блока или агрегата со схемами и рисунками).
6. Автоматизация систем ОВиКВ – 1 лист.

ПРИЛОЖЕНИЕ И

Пояснительная записка ВКР по ГСН

1. Состав и объем расчетно-пояснительной записки

1.1. Пояснительная записка ВКР

Общие сведения. Введение. Характеристика объектов проектирования. Архитектурно-планировочная характеристика населенного пункта. Климатология и характеристики грунтов, особые условия проектирования. Характеристика и расчет параметров используемого газа.

Спецчасть. Расчеты системы газоснабжения населенного пункта. Выбор и обоснование схемы газоснабжения населенного пункта. Определение годовых объемов газопотребления, характера сезонной и часовой неравномерности газопотребления. Определение расчетных часовых расходов газа. Определение количества ГРП, ШРП. Подбор и назначение оборудования ГРП (ШРП), спецификация. Гидравлический расчет СНД населенного пункта. Пример расчетов СНД от одного ГРП. Описание алгоритма расчета. Результаты расчета СНД в табличной форме. Гидравлический расчет ССД или СВД населенного пункта. Характеристики сосредоточенных объектов с обоснованием схемы присоединения и коэффициентов обеспеченности в аварийных ситуациях. Описание алгоритма и расчета. Результаты расчетов ССД или СВД. Газоснабжение производственного объекта. Описание технологического процесса и газоиспользующего оборудования. Выбор схемы газоснабжения, места присоединения к распределительным сетям. Трассировка газопроводов по территории. Определение расходов газа газоиспользующим оборудованием. Характеристика энергоэкономичности оборудования. Гидравлический расчет дымовых каналов. Охрана окружающей среды.

Автоматизация систем ГСН (приводится обоснование необходимости автоматизации технологического процесса, дается описание функциональной схемы автоматизации, фрагмента принципиальной электрической схемы регулирования или управления, составляется спецификация на приборы и средства автоматизации).

Технология монтажа систем ГСН. (Приводится краткая характеристика монтируемой системы, даются основные указания и требования по монтажу, обосновывается предлагаемый способ производства работ, рассматриваются вопросы монтажного проектирования заданных участков систем. Разрабатывается также карта трудового процесса на монтаж узла, блока или агрегата).

Экономическая часть. Определение стоимости работ по монтажу выбранного участка СНД и ССД(СВД) (разрабатывается сметная документация на монтаж этих систем, метод определения сметной стоимости, поря-

док определения текущей цены на монтаж этих систем с ссылкой на документ, согласно которому приняты индексы пересчета сметной стоимости СМР, нормы накладных расходов и сметной прибыли).

1.2. Графическая часть ВКР

1. Генплан населенного пункта с трассировкой СНД, ССД, СВД, сооружениями на сетях, сосредоточенными потребителями, горизонталями и розой ветров – 1 лист.
2. Расчетная схема СНД с указанием расчетных параметров сети, ССД или СВД, продольные профили особо сложных участков СНД, ССД или СВД (пересечения с коммуникациями, преодоление преград и т.д.), монтажная схема сети ССД (СВД) – 2–3 листа.
3. Газоснабжение жилого дома, коттеджа, аксонометрические схемы, узлы – 1 лист.
4. Генплан предприятия, планы и поперечные разрезы газоснабжаемых цехов – 2–3 листа.
5. Аксонометрические схемы газопроводов, детализировка элементов оборудования предприятия, котельной – 2 листа.
6. Технология монтажа систем ГСН. Монтажная схема заданной системы с разбивкой на отдельные узлы с детализировкой, замерно-заготовительная карта, комплектовочная ведомость, ведомость потребных материалов и оборудования, график трудового процесса на монтаж узла, блока или агрегата со схемами и рисунками – 1 лист.
7. Автоматизация систем ГСН – 1 лист.

Объем графической части проекта 10–11 листов.

ПРИЛОЖЕНИЕ К

Пояснительная записка ВКР по ТСН

1. Состав и объем расчетно-пояснительной записки

1.1. Пояснительная записка ВКР

Общая часть. Введение, в котором излагаются общие принципы, положенные в основу выполнения проекта и основные проектные решения: климатические условия, соответствующие заданному району строительства, характеристики тепловых сетей и тепловых пунктов.

Системы теплоснабжения. Расчеты при проектировании тепловых сетей: расчетные и суммарные расходы теплоты, отпускаемой из тепловых сетей; выбор графиков температур и определение расчетных расходов сетевой воды; гидравлические режимы работы водяных тепловых сетей; тепловые расчеты изоляционных конструкций; расчет трубопроводов тепловых сетей на прочность и компенсацию температурных расширений; элементы и конструкции тепловых сетей.

Источники тепла. Выполнение аэродинамических расчетов котельной. Расчет и подбор оборудования котельной. Расчет и подбор оборудования тепловых пунктов.

Автоматика систем теплоснабжения. Обоснование и разработка схемы автоматического регулирования одной из установок или всей котельной. Технологические схемы измерения параметров работы систем котельной, ЦТП или ИТП.

Технология монтажа и заготовительные работы. Описание подготовительных, заготовительных и монтажных работ; составление технологической карты на один из видов работ.

Экономика и организация производства монтажных работ. Пояснительная записка и расчеты по организации производства монтажных работ; экономическое сравнение вариантов систем, составление сметы на монтаж оборудование систем теплоснабжения. Охрана окружающей среды. Мероприятия по охране природы. Расчеты ПДК для выбросов из дымовой трубы котельной.

1.2. Графическая часть ВКР

1. Генеральный план застройки теплофицируемого района (города, поселка) с нанесением систем теплоснабжения, указанием места расположения источника теплоты и горизонталями – 1 лист.
2. Монтажная схема тепловой сети – 1–2 листа.
3. Продольный профиль трассы – 1 лист.
4. Схемы систем горячего водоснабжения жилого дома – 1 лист.

5. Схемы, планы и разрезы источников тепла (тепловых пунктов микрорайонов, индивидуальных тепловых пунктов, котельных) и водоподготовка – 2-4 листа.

6. Монтажные чертежи – 1 лист.

7. Схема узла автоматического регулирования – 1 лист.

8. Технологические карты производства работ – 1 лист.

9. Организационные графики производства работ – 1 лист.

ПРИЛОЖЕНИЕ Л

Пояснительная записка ВКР по ТГУ

1. Состав и объем расчетно-пояснительной записки

1.1. Пояснительная записка ВКР

Общая часть. Характеристика и систематизация потребителей тепла, выявление тепловых нагрузок отопительно-производственных объектов, построение графика расхода тепла на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение и технологические нужды, выбор источника теплоснабжения, теплоносителей по каждому потребителю (вода, пар) и их параметров.

Спецчасть. Техничко-экономическое обоснование типа теплогенератора, их числа, с учетом резерва и расширения поверхности нагрева; выбор точных устройств, расчет их габаритов применительно к виду топлива и тепловой нагрузке теплогенератора; разработка схемы и конструкции топливного хозяйства и топливоподачи, составление схемы газопроводов или мазутопроводов, разработка схемы золо- и шлакоудаления и выбор оборудования, разработка схемы воздухопроводов, расчет их аэродинамических сопротивлений и сечений, выбор дутьевых вентиляторов, выбор устройств золоулавливания, разработка схемы боровов, расчет аэродинамических сопротивлений котла и боровов, размеров дымовой трубы, выбор дымососов, проверка высоты дымовой трубы на рассеивание вредных примесей от теплогенераторов; обоснование и выбор тепловой схемы водоподготовки применительно к типу теплогенераторов и параметрам теплоносителей; расчет и выбор основного оборудования водоподготовки; разработка и расчет тепловой схемы котельной с выбором необходимого оборудования; расчет гидравлических сопротивлений и диаметров трубопроводов теплогенерирующей установки с выбором питательных, подпиточных и сетевых насосов; выбор типа здания котельной и размещение в нем основного и вспомогательного оборудования; выбор схемы отопления и вентиляции здания котельной и расчет ее по укрупненным показателям; технико-экономические расчеты.

Автоматика ТГУ. Обоснование и разработка схемы автоматического регулирования одной из установок или всей котельной. Технологические схемы измерения параметров работы систем котельной, ЦТП или ИТП.

Технология монтажа и заготовительные работы. Описание подготовительных, заготовительных и монтажных работ; составление технологической карты на один из видов работ.

Экономика и организация производства монтажных работ. Пояснительная записка и расчеты по организации производства монтажных работ; экономическое сравнение вариантов систем, составление сметы на монтаж оборудования. Охрана окружающей среды. Мероприятия по охране природы. Расчеты ПДК для выбросов из дымовой трубы котельной.

1.2. Графическая часть ВКР

1. Генеральный план района теплоснабжения с нанесением цехов предприятия или домов жилмассива – 1 лист.
2. Тепловая схема теплогенерирующей установки – 1 лист.
3. Схема водоподготовки теплогенерирующей установки – 1 лист.
4. Компоновка котельной с размещением в ней оборудования – 1 лист.
5. Разрез здания котельной по химводоочистке – 1–2 листа.
6. Разрезы здания по тракту топливоподачи и золошлакоудаления – 1 лист.
7. Схема мазутного хозяйства – 1 лист.
8. В качестве дополнительного раздела могут быть выполнены:
 - а) газоснабжение котельной с выбором и расчетом газовых горелок;
 - б) отопление или вентиляция производственных, или подсобных помещений котельной – 1 лист.
9. Технологические карты производства работ – 1 лист.
10. Схема узла автоматического регулирования – 1 лист.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ	3
2. СТРУКТУРА ВКР	4
2.1. Состав ПЗ	4
2.2. Состав проектной ВКР	5
3. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ ВКР	5
4. ОФОРМЛЕНИЕ ТЕКСТОВОЙ ЧАСТИ ВКР	8
4.1. Общие требования к оформлению текста	8
4.2. Изложение текста документов	11
4.3. Правила оформления формул	12
4.4. Оформление иллюстраций	13
4.5. Построение и оформление таблиц	14
4.6. Построение и оформление рисунков	19
4.7. Оформление списка использованных источников	21
4.8. Оформление приложений	22
4.9. Оформление сносок, примечаний и примеров	22
5. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ВКР	23
5.1. Общие правила	23
5.2. Масштаб изображения	25
5.3. Линии	25
5.4. Изображения	25
5.5. Шрифт	26
5.6. Размеры	26
5.7. Материалы	26
5.8. Штриховка	26
5.9. Правила выполнения спецификаций к чертежам	27
5.10. Общие данные по рабочим чертежам	27
5.11. Структура пояснительной записки	27
6. ЗАЩИТА ВКР	28
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	29
ПРИЛОЖЕНИЕ А – ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ ВКР	31
ПРИЛОЖЕНИЕ Б – ФОРМА ЗАДАНИЯ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ВКР	32
ПРИЛОЖЕНИЕ В – ЛИСТ НОРМОКОНТРОЛЕРА	34
ПРИЛОЖЕНИЕ Г – ЗАПОЛНЕНИЕ ГРАФ СПЕЦИФИКАЦИИ	35
ПРИЛОЖЕНИЕ Д – ОСНОВНАЯ НАДПИСЬ ЧЕРТЕЖЕЙ	36
ПРИЛОЖЕНИЕ Е – ОБОЗНАЧЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ	37
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж – ПРИМЕРЫ СОДЕРЖАНИЯ ВКР (ОВиКВ)	38
ПРИЛОЖЕНИЕ И – ПРИМЕРЫ СОДЕРЖАНИЯ ВКР (ГСН)	41
ПРИЛОЖЕНИЕ К – ПРИМЕРЫ СОДЕРЖАНИЯ ВКР (ТСН)	43
ПРИЛОЖЕНИЕ Л – ПРИМЕРЫ СОДЕРЖАНИЯ ВКР (ТГУ)	45

Методические указания

по оформлению выпускной квалификационной работы (ВКР)
для бакалавров

Направление подготовки 08.03.01 «Строительство»,
профиль «Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение
зданий, сооружений населенных пунктов»

Составители: Барышева О.Б., Валиуллин М.А.,
Садыков Р.А., Хабибуллин Ю.Х.

Редактор В.Н. Слестникова

Издательство

Казанского государственного архитектурно-строительного университета

Подписано в печать 03.07.17

Формат 60×84/16

Заказ № 214

Печать ризографическая

Усл.-печ. л. 3,0

Тираж 50 экз.

Бумага офсетная № 1

Уч.-изд. л. 3,0

Отпечатано в полиграфическом секторе
Издательства КГАСУ.

420043, г. Казань, ул. Зеленая, д. 1.