

Государственное бюджетное профессиональное образовательное  
учреждение

Республики Марий Эл

**«ЙОШКАР-ОЛИНСКИЙ  
СТРОИТЕЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ»**



Утверждаю:  
Зам.директора по УР  
 Н.В.Щеглова  
«30» августа 2024 г

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

**Методические рекомендации  
по организации дипломного проектирования и  
выполнению дипломных проектов**

для студентов специальности

**08.02.07 МОНТАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ  
ВНУТРЕННИХ САНТЕХНИЧЕСКИХ  
УСТРОЙСТВ, КОНДЕЦИОНИРОВАНИЯ  
ВОЗДУХА И ВЕНТИЛЯЦИИ**

Йошкар-Ола  
2024

Методические рекомендации по организации дипломного проектирования и выполнению дипломных проектов разработаны на основе ФГОС

<b>код</b> <b>08.02.07</b>	<b>наименование специальности</b> Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции
-------------------------------	--

#### Разработчики

	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень (звание) [квалификационная категория]	Должность
1	Мичеева Анна Николаевна	первая квалификационная категория	преподаватель ГБПОУ Республики Марий Эл «ЙОСТ»

#### Рецензенты

	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень (звание) [квалификационная категория]	Место работы, должность
1	Храмова Марина Аркадьевна	высшая квалификационная категория	преподаватель, заместитель директора по НМР ГБПОУ Республики Марий Эл «ЙОСТ»
2	Багнюк Виталий Викторович		Директор ООО «Инжекомстрой»

**Методические рекомендации по организации дипломного проектирования и выполнению дипломных проектов по специальности 08.02.07 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции / Мичеева А.Н., Под ред. Мичеевой А.Н. – Йошкар-Ола: ГБПОУ Республики Марий Эл «Йошкар-Олинский строительный техникум», 2024. — 88 с.**

Представлена информация об организации дипломного проектирования, объеме, составе и защите дипломных проектов, требованиях, предъявляемых к содержанию и оформлению дипломного проекта.

Адресованы работникам профессионального образования, занимающимся организацией дипломного проектирования, а также обучающимся, которые обучаются по специальности **08.02.07 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции.**

#### Рассмотрена

Методическим советом ГБПОУ Республики Марий Эл  
«Йошкар-Олинский строительный техникум»

Протокол № 1 от

«30»августа 2024 г.

Председатель



Е.К.Васенева

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ОРГАНИЗАЦИЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ.....	5
1.1 Общие положения .....	6
1.2 Темы и задания по дипломному проектированию .....	7
1.3 Рецензирование дипломного проекта .....	9
1.4 Защита дипломного проекта .....	10
1.5 Критерии оценки дипломного проекта и его защиты .....	13
2 СТРУКТУРА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА .....	16
2.1 Состав и содержание дипломного проекта .....	17
2.2 Состав и построение пояснительной записки .....	18
2.2.1 Оглавление .....	20
2.2.2 Введение .....	22
2.2.3 Специальные разделы .....	25
2.2.4 Заключение .....	25
2.2.5 Список использованных источников .....	26
2.3 Общие требования к оформлению текста пояснительной записки.....	27
3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ по выполнению разделов дипломного проекта специальности 08.02.07 .....	31
3.1 РАЗДЕЛ 1. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ .....	32
3.2 РАЗДЕЛ 2. ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ .....	61
3.3 РАЗДЕЛ 3. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ .....	67
4 РЕКОМЕНДАЦИИ ДИПЛОМНИКУ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ПРОЦЕДУ- РЫ ЗАЩИТЫ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА .....	76
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Бланк задания на дипломное проектирование .....	81
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Бланк отзыва на дипломный проект.....	83
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Бланк рецензии на дипломный проект .....	84
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	85
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Список использованных источников .....	86
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Образец заполнения рядового листа.....	87

## **ВВЕДЕНИЕ**

Настоящие методические рекомендации предназначены педагогическим работникам среднего профессионального образования и обучающимся по специальности 08.02.07 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции, занимающимися дипломным проектированием.

Выполнение дипломного проекта и его защита являются ответственным этапом подготовки специалиста, и для успешного прохождения обучающимися этого вида государственной итоговой аттестации необходимо владеть информацией об организации дипломного проектирования, требованиях, предъявляемых к дипломному проекту и уровню подготовки выпускника, временных сроках и объеме работ, составе и содержании дипломного проекта, рецензировании выполненного проекта, порядке защиты и присвоения выпускнику соответствующей квалификации.

В данных методических указаниях представлена необходимая информация, а также даны рекомендации по выполнению разделов дипломного проекта, оформлению пояснительной записки и прохождению процедуры защиты дипломного проекта.

Кроме того, методические указания призваны помочь руководителям и консультантам дипломных проектов в выработке единых требований к дипломному проектированию и осуществлению нормоконтроля.

Методические рекомендации кроме специальности 08.02.07 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции могут быть использованы (с некоторыми коррективами) и на других специальностях строительного профиля.

# **1 ОРГАНІЗАЦІЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

## 1.1 Общие положения

Государственная итоговая аттестация проводится в форме демонстрационного экзамена и защиты дипломного проекта для выпускников, осваивающих программы подготовки специалистов среднего звена [2].

Дипломный проект направлен на систематизацию и закрепление знаний выпускника по специальности, а также определение уровня готовности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности. Дипломный проект предполагает самостоятельную подготовку выпускником проекта демонстрирующего уровень знаний выпускника в рамках выбранной темы, а также сформированность его профессиональных умений и навыков [2].

Защита дипломного проекта проводится с целью выяснения соответствия уровня и качества подготовки выпускника требованиям ФГОС СПО и его готовности к самостоятельной профессиональной деятельности.

К выполнению дипломных проектов допускаются обучающиеся, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план по осваиваемой образовательной программе. Допуск обучающегося к дипломному проектированию объявляется приказом по техникуму (за 2 недели до начала проведения ГИА).

Общее руководство дипломным проектированием осуществляется заведующим отделением, который организуют дипломное проектирование и контролируют ход его выполнения.

Индивидуальную работу с дипломниками<sup>1</sup> проводят руководители дипломных проектов и консультанты по отдельным разделам проекта.

Основными обязанностями руководителей и консультантов дипломного проектирования являются:

- участие в определении тем дипломных проектов и составление индивидуальных заданий обучающимся на дипломное проектирование<sup>2</sup>;
- оказание помощи дипломникам в определении перечня вопросов и материалов, которые они должны изучить и собрать во время преддипломной практики;
- консультирование дипломников по вопросам порядка и последовательности выполнения дипломного проекта, объёма и содержания пояснительной записки и графической части;
- оказание помощи дипломникам в подборе литературы и других источников информации, необходимых для работы над проектом;
- содействие дипломникам в поиске путей преодоления затруднений, с которыми они могут столкнуться при работе над проектом;

---

<sup>1</sup> Дипломник – обучающийся, выполняющий дипломный проект [не путать со словом «дипломант» - лицом, награждённым дипломом (свидетельством) за какие-либо заслуги, достижения, успехи].

<sup>2</sup> См. приложение Б.

- контроль хода выполнения дипломниками дипломных проектов.

Учебным планом отводится 2 недели на подготовку к ГИА и 4 недели на защиту дипломного проекта и сдачу демонстрационного экзамена.

Дипломные проекты могут выполняться обучающимися, как в техникуме, так и вне его.

Каждый раздел дипломного проекта (чертежи и пояснительная записка) подписываются соответствующими консультантами. Затем руководитель пишет заключение (отзыв)<sup>1</sup> на проект, подписывает пояснительную записку и чертежи, после чего дипломный проект передаётся на рецензирование.

## **1.2 Темы и задания по дипломному проектированию**

Тематика дипломных проектов определяется техникумом и разрабатывается преподавателями совместно со специалистами предприятий, организаций, учреждений, работодателей и др., заинтересованных в их выполнении, а также темы дипломных проектов могут предлагаться обучающимися. Обязательное требование — соответствие тематики выпускной квалификационной работы содержанию одного или нескольких профессиональных модулей ФГОС СПО данной специальности. Тематика дипломных проектов согласовывается с представителями работодателей и утверждается директором техникума

Темы дипломных проектов должны соответствовать современному состоянию практики проектирования и строительства, быть актуальными, отражать достижения науки и техники, учитывать насущные потребности общества, иметь практическую значимость.

Обучающемуся предоставляется право выбора темы дипломного проекта, в том числе предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности её разработки для практического применения.

Дипломный проект обучающегося должен иметь конкретное реальное значение и, по возможности, выполняться по предложению (заказу) предприятия, организации, учреждения и др., независимо от их формы собственности, или по предложению техникума с использованием фактического материала реальных объектов строительства, собранного обучающимся во время прохождения преддипломной практики.

Темы дипломных проектов после рассмотрения соответствующими методическими цикловыми комиссиями закрепляются за обучающимся приказом директора техникума. Также приказом директора для каждого дипломника назначается руководитель дипломного проекта и консультанты по отдельным разделам проекта из числа преподавателей техникума и (или) привлекаемых квалифицированных специалистов из строительных, проектных и образовательных организаций, знакомых со спецификой дипломного проектирования (за 1 месяц до выхода на преддипломную практику).

По утверждённым и закреплённым за обучающимися темам руководители и консультанты дипломных проектов выдают индивидуальные задания с

оформлением их на специальном бланке (за 2 недели до начала преддипломной практики). Индивидуальные задания на дипломные проекты рассматриваются методическими цикловыми комиссиями, утверждаются заместителем директора по учебной работе, подписываются руководителем дипломного проекта, и выдаются каждому допущенному к дипломному проектированию обучающемуся на бланке со штампом техникума (приложение А).

В индивидуальных заданиях на дипломное проектирование предусматриваются задания по разработке проекта на монтаж систем водоснабжения и водоотведения.

В отдельных случаях дипломные проекты, когда объёмы, содержание и поставленные задачи требуют коллективных усилий, допускается разрабатывать группой обучающихся. При этом индивидуальные задания выдаются каждому обучающемуся со строго регламентированным перечнем вопросов, исключающим их дублирование у нескольких обучающихся одновременно. При защите коллективно выполненного дипломного проекта каждый обучающийся должен сделать доклад и защитить выполненную непосредственно им самим часть проекта. Решение государственной экзаменационной комиссии по результатам защиты коллективно выполненного дипломного проекта принимается отдельно по каждому участнику проекта.

### **1.3 Рецензирование дипломного проекта**

Рецензенты дипломных проектов назначаются приказом директора техникума за 1 месяц до защиты дипломных проектов из числа квалифицированных специалистов соответствующего профиля (работников производства, проектных организаций, высшей школы и др., хорошо владеющих вопросами, связанными с тематикой дипломных проектов) или преподавателей профилирующих дисциплин техникума, но которые для авторов рецензируемых работ не являются руководителями проектов или консультантами по отдельным разделам.

Рецензия на дипломный проект пишется в объёме 1...2 печатных листов и включает в себя<sup>1</sup>:

- заключение о соответствии выполненного проекта дипломному заданию, степени актуальности и практической значимости темы;
- характеристику выполнения каждого раздела проекта, оценку обоснованности и оригинальности архитектурных решений, степени использования рациональных конструкций и современных технологий возведения объекта, продуманности организации работ, экономических затрат;
- оценку уровня владения дипломником современными технологиями проектирования и точности соблюдения в дипломном проекте действующих норм по строительному проектированию;
- оценку качества оформления проекта и соответствие его оформления требованиям стандартов ЕСКД и СПДС<sup>21</sup>;

---

<sup>1</sup> Форму бланка рецензии см. приложение В.

- перечень достоинств и недостатков дипломного проекта;
- отзыв о проекте в целом, заключение о возможности присвоения дипломнику квалификации, определённой Федеральным государственным образовательным стандартом, и оценку за проект по пятибалльной системе.

Дипломник должен быть ознакомлен с содержанием рецензии не позднее, чем за один день до защиты дипломного проекта.

Внесение изменений в дипломный проект после получения рецензии не допускается.

## 1.4 Защита дипломного проекта

Для установления уровня подготовленности выпускаемых специалистов и присвоения им соответствующей квалификации в техникуме создаётся государственная экзаменационная комиссия (ГЭК) в составе председателя, его заместителя, членов комиссии с общей численностью не менее 5 человек и секретаря.

В государственную экзаменационную комиссию предоставляются:

- выполненный обучающимся дипломный проект с письменными заключениями руководителя и рецензента;
- сведения об успеваемости дипломника;
- зачётная книжка дипломника;
- портфолио<sup>2</sup>.

Защита дипломных проектов проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии. На защиту одного дипломного проекта отводится до 20 минут. Процедура защиты включает в себя доклад *защитающегося* (не более 15 минут), чтение отзыва и рецензии, вопросы членов комиссии, ответы *защитающегося*. Может быть предусмотрено выступление руководителя дипломного проекта, а также рецензента, если он присутствует на заседании государственной экзаменационной комиссии.

При оценке защиты дипломного проекта учитывается:

- актуальность темы и практическая значимость проекта;
- новизна и техническая обоснованность принятых решений;
- качество оформления проекта;

---

<sup>21</sup> ЕСКД (единая система конструкторской документации), СПДС (система проектной документации для строительства) – комплексы государственных стандартов, устанавливающих взаимосвязанные единые нормы и положения о порядке разработки, оформления и обращения конструкторской документации в промышленности и строительстве.

<sup>2</sup> В ГБПОУ Республики Марий Эл «Йошкар-Олинский строительный техникум» разработано Положение о портфолио студента и форма его исполнения (см. Библиографический список [3]).

- содержание доклада, его аргументированность, полнота и правильность ответов на задаваемые вопросы;
- теоретическая и практическая подготовка дипломника;
- заключения руководителя проекта и рецензента.

Результат дипломного проектирования обучающегося и его защита определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляется в тот же день после оформления в установленном порядке протокола заседания государственной экзаменационной комиссии. Решение об оценке принимается государственной экзаменационной комиссией на закрытом заседании простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов голос председательствующего на заседании государственной экзаменационной комиссии является решающим.

Решение государственной экзаменационной комиссии о присвоении квалификации выпускникам, прошедшим государственную итоговую аттестацию (ГИА), и выдаче соответствующего документа (диплома) об образовании объявляется приказом директора техникума.

Выпускники, не прошедшие государственную итоговую аттестацию по неуважительной причине, в том числе не явившиеся на ГИА без уважительных причин и выпускники, получившие на ГИА неудовлетворительные результаты, могут быть допущены к ГИА не более двух раз [2]. Такие выпускники отчисляются из техникума и проходят ГИА не ранее, чем через шесть месяцев после прохождения ГИА впервые. Они восстанавливаются в техникум на период времени, установленный техникумом самостоятельно, но не менее предусмотренного календарным учебным графиком для прохождения ГИА по соответствующей программе.

Обучающимся, не проходившим государственную итоговую аттестацию по уважительной причине, в том числе, не явившимся для прохождения ГИА по уважительной причине, предоставляется возможность пройти государственную итоговую аттестацию без отчисления из техникума. Дополнительные заседания государственных экзаменационных комиссий организуются в установленные техникумом сроки, но не позднее четырех месяцев после подачи заявления лицом, не прошедшим государственную итоговую аттестацию по уважительной причине.

## **1.5 Критерии оценки дипломного проекта и его защиты**

Результат дипломного проектирования обучающегося и его защита определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

### **Требования к оценке «5» (отлично):**

- графическая часть дипломного проекта выполнена аккуратно, в полном объёме, согласно заданию, соответствует ГОСТам ЕСКД и СПДС и теме дипломного проекта;
- пояснительная записка дипломного проекта выполнена в соответствии с требованиями ЕСКД и СПДС, технические и экономические расчёты выполнены без ошибок, в полном соответствии с действующими нормами на проектирование;
- доклад соответствует теме дипломного проекта. В докладе выпускника освещена полностью графическая и расчётная часть дипломного проекта в соответствии с темой, доклад ясный, четкий, изложен грамотно и логично;
- ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии чёткие, содержательные, полностью соответствуют заданному вопросу;
- полное теоретическое и практическое обоснование разработанных технических решений;
- наличие исследовательских моментов;
- свободная ориентация в вопросах производственно-технологической, организационно-управленческой, эксплуатационной деятельности в пределах присваиваемой квалификации.

### **Требования к оценке «4» (хорошо):**

- графическая часть дипломного проекта выполнена аккуратно, в полном объёме, согласно заданию, соответствует ГОСТам ЕСКД и СПДС и теме дипломного проекта;
- пояснительная записка дипломного проекта выполнена в соответствии с требованиями ЕСКД и СПДС, технические и экономические расчёты выполнены без ошибок;
- доклад соответствует теме дипломного проекта. В докладе выпускника в основном освещена графическая и расчётная часть дипломного проекта в соответствии с темой;
- ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии содержательные, в целом соответствуют заданному вопросу;
- имеются незначительные неточности при теоретическом и практическом обосновании принятых проектных решений;
- «хорошая» оценка качества выполнения графической части проекта, оформления пояснительной записки;
- в достаточной мере разбирается в вопросах производственно-технологической, организационно-управленческой, эксплуатационной деятельности в пределах присваиваемой квалификации.

### **Требования к оценке «3» (удовлетворительно):**

- графическая часть дипломного проекта выполнена согласно заданию, в целом соответствует требованиям ГОСТам ЕСКД и СПДС и теме дипломного проекта, но допущены небрежности и неточности в оформлении графической части, нерациональная компоновка чертежного листа;
- допущены неточности в определении понятий, в применении знаний для решения практических задач, неумение доказательно обосновать свои суждения;
- в докладе недостаточно раскрыта тема дипломного проекта, доклад нечеткий, изложение непоследовательное и неуверенное;
- в ответах на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии допущены неточности;
- невысокий технический уровень принятых проектных решений;
- «удовлетворительная», «хорошая» оценка качества выполнения графической части проекта, оформления пояснительной записки;
- затруднения в вопросах производственно-технологической, организационно-управленческой, эксплуатационной деятельности в пределах присваиваемой квалификации.

### **Требования к оценке «2» (неудовлетворительно):**

- графическая часть дипломного проекта не соответствует теме дипломного проекта, либо выполнена с грубыми нарушениями ГОСТов ЕСКД и СПДС;
- низкое качество выполнения графической части проекта, оформления пояснительной записки;
- доклад разрозненный и бессистемный, неуверенный, нечеткий, охватывает менее 50% необходимого материала;
- непонимание вопросов, задаваемых членами государственной экзаменационной комиссии, неумение отвечать на вопросы;
- допущение многочисленных ошибок в определении понятий, искажение их смысла, беспорядочность и неуверенность в изложении содержания проекта;
- низкий технический уровень принятых проектных решений;
- низкая оценка качества выполнения дипломного проекта руководителем и рецензентом;
- слабая ориентация в вопросах производственно-технологической, организационно-управленческой, эксплуатационной деятельности в пределах присваиваемой квалификации;
- выявление факта использования в дипломном проекте чужого (наёмного) труда.

## **2 СТРУКТУРА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

## 2.1 Состав и содержание дипломного проекта

Дипломный проект состоит из пояснительной записки и графических материалов. Минимальный объём дипломного проекта должен составлять 45...65 страниц печатного текста и 2 листов формата А1 графической части<sup>1</sup>.

Состав и содержание дипломного проекта определяются заданием на дипломное проектирование. На специальности 08.02.07 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции состоит из трех разделов, названия которых, процентные доли и соответственно отводимое количество дней на их выполнение представлены в таблице 1<sup>2</sup>.

Таблица 1

Разделы	Процентная доля, %	Количество календарных дней
.Расчетно- конструктивный	42	6
.Производственно- технологический	42	6
.Экономический	16	2
Итого	100	14 (2 недели)

Все разделы дипломного проекта выполняются в последовательности, указанной в таблице 1, и решаются взаимосвязано, комплексно, как единое целое. Результаты проектирования предыдущего раздела (разделов) служат исходными данными (основой) для выполнения последующего раздела.

---

<sup>1</sup> Чертежи графической части дипломного проекта должны выполняться с использованием информационных технологий.

<sup>2</sup> В таблице представлены усреднённые процентные доли разделов и количество дней на их выполнение. В индивидуальных случаях они могут быть изменены в зависимости от задач, решаемых в дипломном проекте.

## 2.2 Состав и построение пояснительной записки

Общими элементами пояснительной записки являются:

- титульный лист (рисунок 1),
- задание на дипломный проект (Приложение А),
- оглавление,
- введение,
- специальные разделы:
  - 1 расчетно-конструктивный,
  - 2 производственно-технологический,
  - 3 экономический,
- заключение,
- список использованных источников.

Государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение  
Республики Марий Эл  
«Йошкар-Олинский строительный техникум»

Специальность \_\_\_\_\_  
(номер и наименование)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
к дипломному проекту

на тему \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Дипломник \_\_\_\_\_ (ф. и. о.) \_\_\_\_\_ (подпись)  
\_\_\_\_\_ (дата)

Руководитель \_\_\_\_\_ (ф. и. о.) \_\_\_\_\_ (подпись)  
\_\_\_\_\_ (дата)

Рисунок 1 — Пример оформления титульного листа пояснительной записки

## 2.2.1 Оглавление

Следует различать термины «Оглавление» и «Содержание».

Термин «Оглавление» применяется в качестве указателя частей, разделов, рубрик<sup>1</sup> письменной работы, связанных по содержанию между собой.

Термин «Содержание» применяется в тех случаях, когда письменная работа содержит несколько не связанных между собой текстов одного или нескольких авторов.

В студенческих работах используется заголовок «Оглавление».

В дипломных проектах технических специальностей общепринята рубрикация текста, упраздняющая слова «глава» и «параграф». При такой рубрикации номера наиболее крупных ступеней текста (разделов) состоят из одной цифры (Раздел 1, Раздел 2 и т.д.), номера второй ступени деления текста из двух цифр (1.1, 1.2 и т.д.), номера третьей – из трех и т.д. Изложение пояснительной записки следует стремиться строить так, чтобы текст дробился не более чем на три ступени.

Выносимые в содержании названия рубрик должны быть точной копией названий рубрик в тексте и словесно и по графической форме, например, если в тексте написано «Раздел 1», то и в оглавлении надо писать «Раздел 1», но не «Раздел первый».

В содержании основные названия отделяют от второстепенных путем отступа, то есть начала (номера) названий первой ступени располагают на одной вертикали, а вертикаль начал (номеров) названий последующих ступеней несколько смещают вправо, например, под первую букву названий последующей ступени (см. рисунок 2). Все названия начинают с прописной буквы без точки на конце. Последнее слово каждого вынесенного в оглавление названия соединяют отточием с соответствующим ему номером страницы (листа) в правом столбце оглавления.

В содержание не включаются титульный лист, бланк с заданием на проектирование и само оглавление. Оно начинается с заголовка «Введение».

---

<sup>1</sup> Рубрика – подраздел текстового произведения.

## Содержание

Стр

<b>Введение</b> .....	
<b>Раздел 1.Расчетно-конструктивный</b> .....	
1.Холодное водоснабжение.....	
1.1.Выбор системы холодного водоснабжения.....	
1.2.Расчетные расходы воды.....	
1.3.Гидравлический расчет системы холодного водоснабжения.....	
Таблица 1. Гидравлический расчет холодного водоснабжения.....	
1.4.Подбор счетчика холодной воды.....	
2.Горячее водоснабжение.....	
2.1.Выбор системы и схемы горячего водоснабжения .....	
2.2.Определение расчетных расходов горячей воды.....	
2.3.Гидравлический расчет горячей воды.....	
Таблица 2.Гидравлический расчет горячей воды.....	
2.4.Подбор водонагревателя .....	
3.Водоотведение.....	
3.1.Выбор системы водоотведения и схемы.....	
3.2.Расчет пропускной способности канализации.....	
3.3.Расчет внутренних водостоков.....	
Спецификация оборудования и материалов.....	
<b>Раздел 2.Производственно- технологический</b> .....	
1. Характеристика проектируемого объекта .....	
2. Монтажное проектирование .....	
3. Ведомость объемов работ на внутренние сети В1, К1.....	
4. Производственные калькуляции.....	
5. Детализованные ведомости магистралей В1,К1.....	
6. Календарный план-график .....	
6.1 Указания по производству работ. Строительная готовность объек- та.....	
7. Установка сантехнических приборов.....	
8. Техника безопасности при монтаже систем водоснабжения и водоотведе- ния.....	
8.1 Требования к технике безопасности при работе с механизированным ин- струментом.....	
<b>Раздел 3.Экономический</b> .....	
Локальная смета на санитарно- технические работы .....	
Список используемой литературы.....	

Рисунок 2 — Пример оформления содержания пояснительной записки

Содержание помещается сразу за титульным листом и заданием. Само содержание включают в общее число листов пояснительной записки. Титуль-

ный лист и задание также входят в общее число листов пояснительной записки. Поэтому номер первого листа содержания – третий. На первом листе содержания выполняется основная надпись согласно рисунку 2. На последующих листах содержания (в случаях, когда содержание занимает несколько листов) основная надпись выполняется как на обычных рядовых листах пояснительной записки (рисунок 3).

Слово «Содержание» записывается в виде заголовка симметрично рамке листа прописными буквами. Против слова «Содержание» номер листа не указывают.

## 2.2.2 Введение

Во введении излагаются направления и основные перспективы развития санитарной техники, к которой относится проектируемый дипломником объект.

Отмечается, насколько актуальной является тема проекта, разработанного дипломником, какие прогрессивные архитектурные решения, конструкции и методы производства работ применены в проекте.

Следует также отметить, какие современные технологии проектирования были использованы дипломником.

В случае выполнения дипломного проекта по реальному заказу, указывается заказчик и требования, поставленные им.

Объём введения должен содержать 2 – 3 страницы.

При составлении введения обязательно указываются методологические основы проекта.

*Актуальность* темы обуславливается необходимостью ее научного и практического изучения. Актуальность исследования отвечает на вопросы:

Почему данную тему в настоящее время нужно изучить?

Что нужно изучить из того, что ранее не было изучено?

Какой интерес для науки и практики представляет выбранная тема исследования?

Необходимо обосновать своевременность решения выбранной проблемы, доказать, что именно данная проблема должна быть исследована в настоящий момент, что именно она насущная, раскрыть суть проблемной ситуации.

*Объект* исследования – это то, что будет взято дипломником для изучения и исследования. Обычно название объекта исследования содержится в ответе на вопрос: что рассматривается? Какой процесс или явление?

*Предмет* исследования — это особая проблема, отдельные стороны объекта, его свойства и особенности, которые, не выходя за рамки исследуемого объекта, будут исследованы в проекте.

При обосновании объекта и предмета исследования можно употребить следующие обороты:

Объектом исследования ,,.,.,.,,

Предметом исследования является ,,.,.,.,,

На основе объекта и предмета исследования определяется его *цель*. Подразумевается, что по завершении исследования должна быть решена полностью проблема исследования в рамках, определённых его предметом, целью и поставленными задачами.

*Цель* – это конечный результат, и одновременно, основное направление научного поиска. Цель формируется кратко, в самом обобщённом виде, но должна точно выражать, что намеревается сделать дипломник. Цель выражает путь решения проблемы и те конечные результаты, которые при этом должны быть изучены. Цель — это общая формулировка конечного результата, который предполагается получить при выполнении проекта.

Пример формулировки цели показан на рисунке 4.



Рисунок 4 - Пример формулировки цели исследования

*Задачи* исследования формулируются и указываются последовательно в соответствии с заданием на дипломное проектирование, структурой работы, разделами дипломного проекта. Рекомендуется выдвинуть 4- 5 задач.

*Новизна* исследования может быть сформулирована одним предложением. Необходимо, чтобы в формулировке звучало: «впервые получено... или доказано...», «проанализировано...», что позволяет в отличие от ... и т.д. Научная новизна должна быть увязана с темой и включать в себя ее часть.

*В заключение* раздела «Введение» необходимо описать структуру дипломного проекта.

Например, тема дипломного проекта «Разработка проекта на монтаж систем водоснабжения и водоотведения».

*Объектом* исследования дипломного проекта является жилой дом.

*Предметом* исследования является проект на монтаж систем.

*Целью* дипломного проекта является разработка проектно-сметной документации на монтаж систем водоснабжения и водоотведения жилого дома с применением современных материалов и эффективных методов строительства.

*Задачами* дипломного проекта являются: разработка расчетно- конструктивного раздела, производственно-технологического и экономического разделов. Прописать, что требуется выполнить в каждом разделе (сформулировать подзадачи).

*Новизной* дипломного проекта является применение новых строительных материалов и технико-экономическое сравнение....

**Пример заключения раздела «Ведение»:** Введение раскрывает актуальность, определяет объект, предмет, цель, задачи и новизну проекта. В первом разделе рассматриваются расчетно-конструктивные решения проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения жилого здания, во втором разделе разрабатывается календарный план на монтаж внутренних систем водоснабжения и водоотведения в определенные сроки, рассчитываются технико-экономические показатели, в экономическом разделе рассчитывается сметная документация. В заключении подводятся итоги разработанного проекта. Формируются окончательные выводы по теме дипломного проекта.

### 2.2.3 Специальные разделы

Состав и содержание специальных разделов дипломного проекта (расчетно-конструктивного, производственно-технологического и экономического) регламентируются в отдельных методических рекомендациях по выполнению этих разделов<sup>1</sup>.

### 2.2.4 Заключение

Раздел «Заключение» является неотъемлемой частью дипломного проекта. В заключении кратко формулируются основные результаты работы в виде утверждения. Выводы должны быть краткими и точными, состоять из одного – трех пунктов. Выводы исследования содержат то новое и существенное, что составляет теоретические и практические результаты проведенной работы. Результаты должны находиться в логической связи с задачами исследования, а выводы с целью (рисунок 5).

Задачи исследования	Результаты В ходе данного исследования...
проанализировать	был проведен анализ...
описать	описано...
выявить	выявлено...
определить	определено...
установить	установлено

Пример: На основании проведенного исследования доказано... (обосновано..., разработано...)

Рисунок 5 - Пример формулировки результаов и вывода.

<sup>1</sup> См. раздел 3 данных рекомендаций.

## **2.2.5 Список использованных источников**

Заглавие «Список использованных источников» присуще научным отчётам, исследованиям, рефератам, монографиям. В таких работах использованные источники располагают строго в порядке появления ссылок в тексте и их количество ограничено количеством ссылок.

В студенческом дипломном проекте неисследовательского характера такую строгость выдержать сложно и поэтому вполне приемлемо перечень использованных источников построить в алфавитном порядке. При таком принципе составления списка все использованные в дипломном проекте источники размещают строго по алфавиту. Если источник, например книга, имеет фамилию автора, то его место в списке определяется по первой букве фамилии автора. Если в источнике не указана фамилия автора, он ставится в алфавитном порядке по заглавию (названию). Если в двух источниках совпадают первые буквы, учитывается вторая буква в слове.

Каждый источник, внесенный в список, получает определённый порядковый номер и должен быть описан в соответствии с ГОСТ Р 7.0.100-2018 «Библиографическая запись. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления».

## 2.3 Общие требования к оформлению текста пояснительной записки

На строительных специальностях при оформлении пояснительной записки следует придерживаться требований стандартов ЕСКД и СПДС.

Пояснительная записка оформляется в компьютерном исполнении на одной стороне писчей односторонней бумаги белого цвета формата А4 (297x210 мм). Листы пояснительной записки печатаются в текстовом редакторе Word, применяя шрифт Times New Roman. Шрифт основного текста должен иметь удобочитаемый размер (кегель) 14. Межстрочный интервал – 1,5 (полуторный).

При наборе текста на компьютере букву ё **в** словах, где она должна быть по правилам орфографии и произношения, нельзя подменять буквой е.

Каждый лист пояснительной записки (за исключением бланка с заданием) должен иметь рамку чёрного цвета. Рамка наносится сплошными основными линиями чёрного цвета на расстоянии 20 мм от левой границы формата (поле для подшивки) и 5 мм от остальных границ формата (рисунки 2, 3).

Все листы пояснительной записки (за исключением титульного листа и бланка с заданием) должны иметь основные надписи, расположенные вплотную к рамке вдоль нижней короткой стороны листа.

Нумерация листов сквозная на протяжении всей пояснительной записки, начиная с титульного листа. Номера листов проставляются в соответствующей графе основной надписи листа (рисунки 2, 3).

Начала строк и абзацев должны быть соответственно выровнены.

Расстояние от верхней строки текста до верхней линии рамки листа и от нижней строки текста до линии основной надписи листа должно быть не менее 10 мм (см. рисунок 6).

Выделение названий структурных элементов пояснительной записки обязательно. Это делается размером и жирностью шрифта, разрядкой букв, расстоянием между заголовком и текстом, размещением на строке.

Названия обязательных структурных элементов (оглавление, введение, список использованных источников) не нумеруются и их размещают центрованным способом (посередине строки).

Заголовки, имеющие порядковый номер, пишутся фланговым способом (с абзацного отступа).

Оформление листов с названиями специальных разделов (архитектурно-строительного, расчётно-конструктивного, организационно-технологического, экономического) рассматривается в главах по выполнению данных разделов.

Внутри специальных разделов рубрики, имеющие заголовок, должны иметь порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами и записанные с абзацного отступа.

#### 4.2.1 Теплотехнический расчет наружной стены

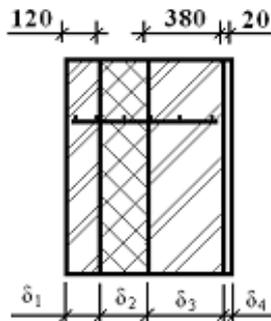


Рисунок 4 –  
Вертикальный разрез  
наружной стены

Дано:

1, 3 слой – кирпичная кладка из кирпича  
глиняного обыкновенного на цементно-  
песчаном растворе

2 слой – стекловолокно URSA  $\rho=30 \text{ кг/м}^3$

4 слой – известково-песчаный раствор

Решение:

$$R_0 \geq R_0^{\text{треб}} \quad (3)$$

где  $R_0, R_0^{\text{треб}}$  - общее и требуемое сопротивление  
теплопередаче ограждающих конструкций

*Исходя из условий энергосбережения*

Для определения толщины стены из условия энергосбережения  
подсчитывают градусосутки отопительного периода (ГСОП):

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{ср.нар}}) Z_{\text{ср.нар}} \quad (4)$$

где  $t_{\text{в}}$  - расчетная температура внутреннего воздуха, °С, принимаемая  
согласно СП соответствующих зданий и сооружений.

$t_{\text{в}}$  для жилых отапливаемых помещений принимается не менее 20 °С  
по СП 54.13330.2022 Здания жилые многоквартирные.

$t_{\text{ср.нар}}, Z_{\text{ср.нар}}$  - соответственно средняя температура, °С, и  
продолжительность, сут., периода со средней суточной температурой  
наружного воздуха меньше или равной +8 °С, находим по СП  
131.133.2020 Строительная климатология табл. 3.1.

Для заданных условий принимают:

$$t_{\text{в}} = 20 \text{ °С};$$

10	10	10	10	15	10	110	10
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5				

Рубрики первой ступени раздела 1 (расчетно- конструктивного) обозначаются 1.1, 1.2, 1.3 и т.д., рубрики второй ступени обозначаются 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3 и т.д., рубрики раздела 2 (производственно-технологического) будут обозначаться с цифры 2: 2.1, 2.2, 2.3 и т.д., раздела 3 (экономического) с цифры 3: 3.1, 3.2, 3.3 и т.д.

Заголовки рубрик специальных разделов первой ступени (1.1, 1.2 и т.д.) пишутся прописными буквами и на один-два размера больше размера основного текста.

Заголовки рубрик специальных разделов второй ступени (1.1.1, 1.1.2 и т.д.) пишутся строчными буквами, кроме первой прописной.

Цифры номера рубрики должны иметь размер равный прописной букве заголовка рубрики.

После номера рубрики и в конце любого заголовка точки не ставятся. Подчёркивание заголовков не допускается. Выделяются заголовки через полужирное очертание, короткие заголовки — разрядкой букв через один пробел.

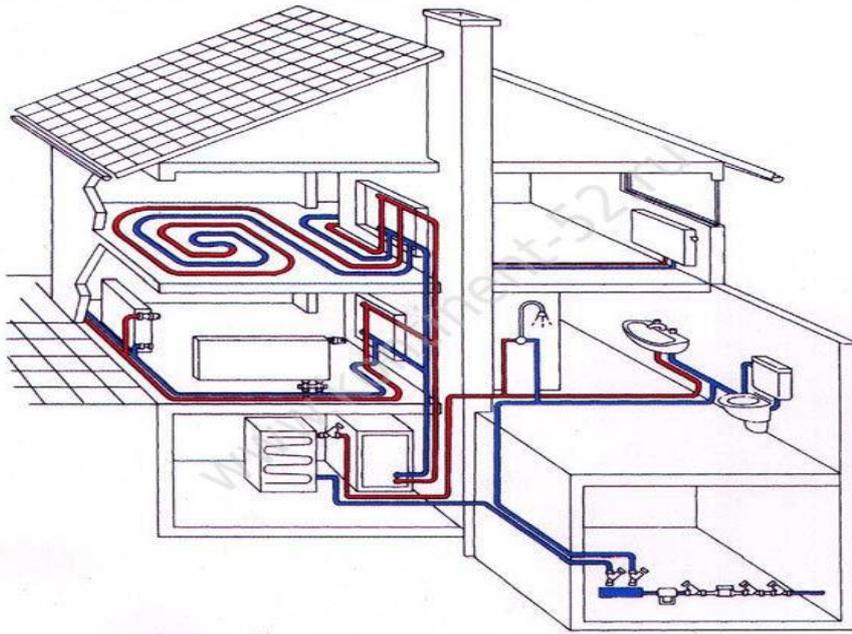
Если заголовок состоит из двух самостоятельных, синтаксически не связанных предложений, их разделяют точкой, но в конце второго предложения точка не ставится. Подобный заголовок желательно разбить на строки (если он не умещается в одну) так, чтобы точка попадала внутрь строки, а не заканчивала её: заголовок будет более чётко восприниматься как единый. Кроме того, при размещении заголовка на двух строках, не допускаются переносы в словах, а также отрыв предлога или союза от относящегося к нему слова.

Расстояние (просвет) между заголовками рубрик первой и второй ступени должен быть два интервала.

Нельзя размещать заголовок на одном листе, а сам текст начинать писать с другого: в этом случае заголовок следует перенести. Текст после заголовка должен занимать не менее двух строк и удалён от линии основной надписи листа на расстояние не менее 10 мм<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Подробно правила изложения и оформления заголовков раздела, текста, формул, таблиц, иллюстраций см. в источнике [4] Библиографического списка.



### **3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**по выполнению разделов дипломного проекта по специальности  
08.02.07 МОНТАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВНУТ-  
РЕННИХ САНТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ,  
КОНДЕЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА И ВЕН-  
ТИЛЯЦИИ**

**3.1 РАЗДЕЛ 1**  
**Расчетно-конструктивный**

### **3.1.1 Общие положения**

С расчетно-конструктивного раздела начинается работа над дипломным проектом. Исходными материалами для проектирования могут быть паспорта типовых проектов, объемно-планировочные параметры зданий, разработки зданий проектными организациями на стадии выполнения эскизов и технических проектов, собранный материал по существующим объектам, заказы на проектирование от потребителей, рекламные буклеты проектов зданий и др. Темами проектов преимущественно являются объекты гражданского назначения: жилые многоквартирные здания, индивидуальные дома, здания общественного назначения.

На проектирование расчетно-конструктивного раздела графиком хода дипломного проектирования отводится 6 календарных дней.

Расчетно-конструктивный раздел дипломного проекта состоит из пояснительной записки и графической части. Объем раздела, как правило, составляет 1 лист формата А1 графической части и 10-15 страниц пояснительной записки. По согласованию с руководителем объем графической части может быть изменен в сторону увеличения.

Содержание расчетно-конструктивного раздела определяется заданием на проектирование, прописанном в бланке задания на дипломное проектирование.

### **3.1.2 Работа над разделом**

В расчетно-конструктивном разделе на основании задания к дипломному проектированию разрабатываются планы этажей с нанесением сетей холодного и горячего водоснабжения, водоотведения, а также чердака с нанесением сетей К1,Т3,Т4. На основании планов с готовыми уже спроектированными сетями вычерчиваются аксонометрические схемы магистралей и стояков В1,Т3,Т4,К1,К2.

#### **3.1.2.1 Примерная компоновка листов графической части**

Например, на формате А1 необходимо разместить в соответствии с рисунком 7:

- План этажей с сетями К1,В1,Т3,Т4;
- План подвала с сетями В1, Т3,Т4;
- План подвала с сетями К1,К2;
- План чердака с сетями К1,Т3,Т4;
- Аксонометрические схемы стояков В1,Т3,Т4,К1,К2;
- Аксонометрические схемы магистралей В1,Т3,Т4,К1 по подвалу и чердаку.

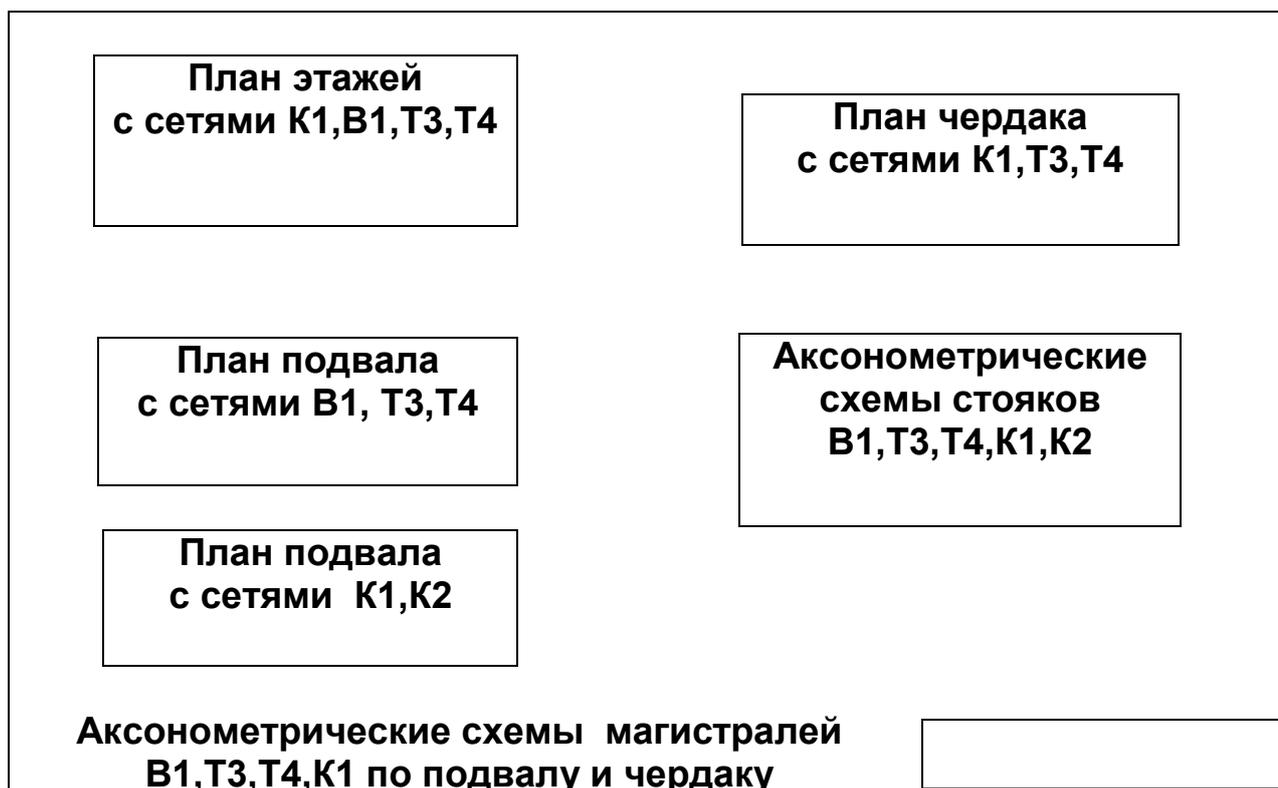


Рисунок 7 — Оформление 1 листа расчетно- конструктивного раздела

### 3.1.3 Оформление раздела

#### 3.1.3.1 Пояснительная записка

Расчетно- конструктивный раздел оформляется отдельным собственным титульным листом. Ему присваивается номер страницы, продолжающий нумерацию предшествующего материала пояснительной записки. Номер страницы титульного листа выносится в оглавление пояснительной записки.

Правила изложения и оформления заголовков раздела, текста, формул, таблиц, иллюстраций изложены в пункте 2.3 данных методических рекомендаций.

Источники информации, использованные при выполнении раздела, должны включаться в общий список использованных источников дипломного проекта в алфавитном порядке по правилам библиографических описаний<sup>1</sup>.

В пояснительную записку кроме текстовой части включаются схемы, рисунки, таблицы.

В пункте 1 **Холодное водоснабжение** подробно производится выбор системы и схемы водоснабжения при помощи расчетов.

---

В пункте **1.1 Выбор системы холодного водоснабжения** дается краткая характеристика системы хозяйственно-питьевого водопровода, для того чтобы определить из каких элементов состоит внутренний водопровод.

В пункте **1.2 Расчетные расходы воды** определяется расходы воды в системе.

### Расчет

Для расчета расхода воды в системе необходимо определить количество потребителей:

$$U = n * m,$$

где  $n$  - количество квартир ( $n = 40$ );

$m$  - демографический коэффициент ( $m = 4,1$ ).

Определяем количество установленных санитарно-технических приборов:

$$N = n * 4 = 40 * 4 = 160 \text{ шт.}$$

### Делаем вывод:

Так как каждая квартира имеет по 4 прибора, то в  $n$  - квартирах -  $N$  приборов.

В качестве расчетного диктующего прибора принимаем такой водоразборный прибор который расположен на верхнем этаже, наиболее удален от ввода по длине и требует наибольшего рабочего давления. В данном случае таким водоразборным прибором является мойка.

### Вероятность действия прибора определяется по формуле:

$$P^c = \frac{q_{\text{hru}}^c * U}{q_0^c * N * 3600} = 0,008$$

где  $q_{\text{hru}}^c$  – норма расхода воды потребителем в час наибольшего водопотребления по [1] прил. 3.

( $q_{\text{hru}}^c = 5,6 \text{ л/ч}$ )

$q_0^c$  – расход воды с санитарно-техническим прибором.

( $q_0^c = 0,2 \text{ л/ч}$ )

$$P^{\text{tot}} = \frac{q_{\text{hru}}^{\text{tot}} * U}{q_0^{\text{tot}} * N * 3600} = 0,015$$

где  $q_0^{\text{tot}}$  - общий расход воды к санитарно-техническим приборам (см. таблицу 2)

$$(q_{0}^{tot} = 0,3 \text{ л/ч})$$

$q_{hru}^{tot}$  – общая норма расхода воды в час наибольшего водопотребления, значения берутся по таблице 1 СНиП 2.04.01-85 (см. таблицу 1).

$$(q_{hru}^{tot} = 15,6)$$

Таблица 1- Нормы расхода воды потребителем (выписка из СНиП 2.04.01-85 табл. 1)

Санитарные приборы	Секундный расход воды, л/с			Часовой расход воды, л/ч			Свободный напор Нf, м	Расход стояков от приборов $q_{0}^c$ , л/с	Минимальные диаметры условного прохода	
	Общий $q_{0}^{tot}$	Хол. $q_{0}^c$	Гор. $q_{0}^h$	Общий $q_{0hr}^{tot}$	Хол. $q_{0hr}^c$	Гор. $q_{0hr}^h$			Подводок	Отводов
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Умывальники со смесителями	0,12	0,09	0,09	60	40	40	2	0,15	10	32
Мойки со смесителями	0,3	0,2	0,2	500	280	220	2	0,6	15	50
Ванна со смесителем (в т.ч. общим для ванн и умывальника)	0,25	0,18	0,18	300	200	200	3	0,8	10	40
Унитаз со смывным бочком	0,1	0,1	-	83	83	-	2	1,6	8	85

Таблица 2 - Нормы расхода воды потребителем

Водопотребители	Измеритель	Нормы расхода, л						Расход воды приборами, л/с (л/ч)	
		В средние сутки		В сутки наибольшего водопотребления		В час наибольшего водопотребления		Общ. (холл. и гор.) $q_{0}^{tot}$	Хол. и гор. $q_{0}^c, q_{0}^h$
		Общ. (в т.ч. гор.) $q_{umu}^{tot}$	Гор. $q_{um}^h$	Общ. (в т.ч. гор.) $q_u^{tot}$	Гор. $q_{hru}^h$	Общ. (в т.ч. гор.) $q_{hru}^{tot}$	Гор. $q_{hru}^h$	Общ. (в т.ч. гор.) $q_{0}^{tot}$	Хол. или гор. $q_{0}^c, q_{0}^h$
Жилые дома квартирного типа с ваннами длиной от 1500 до 1700 мм, оборудованные душами	1 житель	250	105	300	120	15,6	10	0,3(300)	0,2(200)

Далее производим расчетный секундный расход.

$$q^c = 5 * q_0^c * \alpha$$

где  $\alpha$  - коэффициент, зависящий от произведения общего числа приборов  $N$ , расположенных на расчетном участке, на значение вероятности действия приборов  $P$  ( $NP$ ). Принимается по прил. 4 табл. 2.

$$q^c = 5 * 0,2 * 1.096 = 1.096 \text{ л/с}$$

Общий расход:

$$q^{\text{tot}} = 5 * q_{0\text{hr}}^{\text{tot}} * \alpha$$

$$q_{0\text{hr}}^{\text{tot}} = 0.3 \text{ л/с}$$

Максимальный часовой расход холодной воды:

$$P_{\text{hr}} = \frac{3600 * P^c * q_0^c}{q_{0\text{hr}}^c} = 0,029$$

$$q_{\text{hr}}^c = 0.005 * q_{0\text{hr}}^c * \alpha = \text{ л/с}$$

Среднечасовой расход холодной воды:

$$q_{\text{T}} = \frac{\sum q_u * U}{1000 * T} = \frac{180 * U}{1000 * 24} = \text{ м}^3/\text{ч}$$

Среднесуточный расход холодной воды:

$$q_{\text{T}} = \frac{\sum q_u * U}{1000} = \text{ м}^3/\text{сут}$$

Общий расход:

$$P_{\text{hr}}^{\text{tot}} = \frac{3600 * P^{\text{tot}} * q_0^{\text{tot}}}{q_{0\text{hr}}^{\text{tot}}} = 0,054$$

$$q_{0\text{hr}}^{\text{tot}} = 300 \text{ л/с}$$

$$q_0^{\text{tot}} = 0,3 \text{ л/с}$$

$$N * P_{hr80}^{tot} * 0,054 = 4,32 \rightarrow \alpha = 2,317$$

$$q_{hr}^{tot} = 0.005 * 300 * 2,317 = 3,47 \text{ м}^3/\text{ч}$$

## 1.2 Гидравлический расчет холодного водоснабжения

Цель гидравлического расчета – определение диаметра водопроводной сети, а также скорости движения воды по трубам, зная которые можно определить потери напора на участках трубопроводов по длине.

При гидравлическом расчете границы расчетных участков назначаются в местах изменения гидравлических условий, т.е. в местах изменения расчетных расходов. Диаметры трубопроводов назначаются из расчета наибольшего использования напора воды наружной сети. Диаметр труб подбирается по таблице. Из расчета, чтобы скорость движения воды не превышала 1,2 м/с.

Таблица заполняется на два стояка, с большим и наименьшим количеством приборов (см. таблицу 3).

Таблица 3 - Гидравлический расчет холодного водоснабжения

№ уч.	N	P	NP	$\alpha$	q, л/с	Диаметр мм	U, м/ с	i	Луч., м	hl, луч. i
СтВ1										
-5	3	0,008	0.024	0.224	0.23	16,6	1.15	0.01	3,0	0,03
1-2	6	0,008	0.048	0.270	0.27	21,2	0.63	0.002	3,0	0.006
2-3	9	0,008	0.072	0.307	0.31	21,2	0.79	0.003	3,0	0.009
3-4	12	0,008	0.096	0.338	0.34	21,2	0.96	0.004	3,0	0.012
4-5	15	0.008	0.120	0.367	0.37	21,2	0.81	0.005	12.3	0.062
5-6	20	0.008	0.160	0.410	0.41	26,6	1.2	0.006	0.5	0.003
6-7	40	0.008	0.320	0.550	0.55	26,6	0.99	0.004	1.2	0.005
7-8	60	0.008	0.480	0.665	0.67	26.6	1.2	0.005	3.7	0.018
8-9	65	0.008	0.520	0.692	0.69	26.6	1.2	0.005	7.2	0.036
9-10	80	0.008	0.640	0.767	0.77	33.2	0.92	0.002	1.3	0.003
10-11	95	0.008	0.760	0.838	0.84	33.2	0.98	0.002	2.1	0.004
11-10	160	0,015	2.4	1.604	1,61	42,0	1.2	0.006	4. 4	0.026
10-12	160	0,015	2.4	1.604	1,61	42,0	1.2	0.006	7.2	0.043
12- ВВОД										
										<b>hl =0,25</b>

СтВ1										
-5	3	0,008	0.024	0.224	0.23	16,6	1.15	0.01	3,0	0,03
1-2	6	0,008	0.048	0.270	0.27	21,2	0.63	0.002	3,0	0.006
2-3	9	0,008	0.072	0.307	0.31	21,2	0.79	0.003	3,0	0.009
3-4	12	0,008	0.096	0.338	0.34	21,2	0.96	0.004	3,0	0.012
4-5	15	0.008	0.120	0.367	0.37	21,2	0.81	0.005	9.4	0.047
5-6	20	0.008	0.160	0.410	0.41	26,6	1.2	0.006	3.7	0.023
6-7	40	0.008	0.320	0.550	0.55	26,6	0.99	0.004	1.0	0.004
7-8	60	0.008	0.480	0.665	0.67	26.6	1.2	0.005	0.5	0.003
8-9	65	0.008	0.520	0.692	0.69	26.6	1.2	0.005	6.1	0.031
9-10	160	0,015	2.4	1.604	1,61	42,0	1.2	0.006	4.4	0.026
10-12	160	0,015	2.4	1.604	1,61	42,0	1.2	0.006	7.2	0.043
12- ввод										
										<b>h<sub>л</sub> =0,24</b>

### 1.3 Подбор счетчика холодной воды

Счетчик холодной воды предусмотрен для учета общего (холодного и горячего) расхода воды. Счетчик на вводе холодной воды устанавливают в удобном и легко доступном помещении с искусственным или естественным освещением и температурой воздуха не ниже 5° С. Счетчик воды подбирают такой чтобы он обеспечивал учет воды как при минимальном, так и при максимальном расходе. Это условие выполняется, если эксплуатационный расход, допускаемый при длительной эксплуатации водомера, равен среднечасовому расходу за период потребления. Потери давления в водомере при хозяйственно-питьевом и производственном расходе не должны превышать 1 м для турбинных счетчиков и 2,5 м – для крыльчатых. Желательно, чтобы потери давления в водомере при пропуске расчетного расхода были  $\geq 0,3$ м.

Общий расход:

$q^{\text{tot}}$  (л/с) - берем из начального решения с пункта 1.2

Среднечасовой (эксплуатационный) расход:

$$q = \frac{300 \cdot U}{1000 \cdot 24} \quad (\text{м}^3/\text{ч})$$

Гидравлическое сопротивление счетчика принимаем из табл. 4 (приложение Ж).

$S = 5,18 \text{ м} / (\text{м}^3/\text{ч})^2$  – для диаметра 15 мм

Определяем потери в счетчике

$$h_w = S \cdot q^2 \text{ (м)}$$

где  $S$  - гидравлическое сопротивление счетчика  
 $q$  - расчетный расход на вводе воды, проходящей через счетчик.

В пункте **2. Горячее водоснабжение** указывается тип системы горячего водоснабжения и производятся расчеты системы горячего водоснабжения.

В пункте **2.1 Выбор системы и схемы горячего водоснабжения** дается краткая характеристика системе, указывается вид арматуры и количество стояков.

## 2.2 Определение расчетных расходов горячей воды

Расчетные данные для определения расходов горячей воды аналогичны системе холодного водоснабжения.

### Расчет

Секундный расход горячей воды

$$P^h = \frac{q_{hr} \cdot U}{q^h_0 \cdot N \cdot 3600} = 0,019$$

Максимальный часовой расход холодной воды:

$$P_h = \frac{3600 \cdot P^h \cdot q^h_0}{Q_{0hr}} ;$$

Общий суточный расход горячей воды

$$q^h_u = 120 \text{ л/сут.}$$

Расчетный суточный расход горячей воды

$$q = \frac{\sum q_u \cdot U}{1000} ; \text{ м}^3/\text{сут}$$



## 2.4 Подбор водонагревателя

В данном пункте подбираем водонагреватель исходя из температуры воды в теплосети. Температура воды дается в задании (см. рис. 3).

### Расчет

Например температура воды в теплосети  $T_1=130$  град.,  $T_2=70$  град.

Водонагреватель установлен в помещении теплового узла. Холодная вода подается к нему после водомерного узла.

Определение среднечасового расхода горячей воды:

$$q_{hrm}^h = \frac{q_{um}^h}{T} ; \text{м}^3/\text{ч}$$

где  $q_{um}^h$  - суточный расход горячей воды,  $\text{м}^3/\text{сут.}$   
 $T$  - время водопотребления (24 часа);

Суточный расход теплоты:

$$Q_m^h = q_{um}^h * Q_u^h * (1+K),$$

где  $Q_u^h$  - количество теплоты, требуемого для нагрева 1 л воды до расчетной температуры

$$Q_u^h = c * p * (t^h - t^c),$$

( $c = 4.19$  кДж/кг град.)

где  $c$  – теплоемкость горячей воды;

$p$  - плотность воды ( $p=1000$  кг/м<sup>3</sup>);

$t^h, t^c$  - температуры холодной и горячей воды.

$t^c = 60$  град.

$t^h = 5$  град.

$K$  – коэффициент, учитывающий потери теплоты трубопроводом.

( $K = 0,25$ )

Среднечасовой расход теплоты:

$$Q_{hrm}^h = q_{hrm}^h * Q_u^h * (1+K); \text{кДж}/\text{м}^3$$

Максимальный часовой расход теплоты:

$$Q_{hr}^h = q_{hr}^h * Q_u^h + \frac{K * Q_{hrm}^h}{1+K} ; \text{кДж}/\text{м}^3$$

Проводим предварительный подбор водонагревателя.  
Для этого определяем расход нагреваемой воды:

Определяем площадь трубок водонагревателя, принимая скорость нагреваемой воды 1 м/с:

Для того чтобы было понятно как производить расчеты для летнего и зимнего периода приведем пример с цифрами.

**Например:**

$$F = \frac{q_{hr}^h}{3600 * 1} = 0.00103 \text{ м}^2$$

По приложению Е (4) подбираем водонагреватель марки 02 ГОСТ 34588-68:

$F = 0.00151 \text{ м}^2$  – площадь трубок

$f_F = 1,74 \text{ м}^2$  – площадь поверхности

Определяем фактическую скорость движения воды при максимальном часовом расходе:

$$U = \frac{q_{hr}^h}{F * 3600} ; \text{ м/с}$$

Определяем скорость движения воды при максимальном секундном расходе:

$$U = \frac{q^h * 3,6}{F * 3600} ; \text{ м/с}$$

Определяем площадь поверхности водонагревателя:

$$F = \frac{\beta * Q_{hr}^h}{\mu * K * t * 3.6}$$

где  $Q_{hr}^h$  – максимальный часовой расход теплоты;

$\beta$  – коэффициент запаса на неучтенные тепловые потери ( $\beta = 1,1$ );

$\mu$  – коэффициент снижения тепловых потерь через теплообменную поверхность из-за отложений на стенах ( $\mu = 0,7$ );

$K$  – коэффициент теплопередачи ( $K = 2900 \text{ Вт/м}^2 \text{ град}$ );

$t$  – расчетная разница температуры теплоносителя и нагреваемой воды.

$$t = \frac{t_{\max} - t_{\min}}{2.31 \cdot \lg \frac{t_{\max}}{t_{\min}}}$$

где для зимнего периода:  $t^h = 60$  град.,  $t^c = 5$  град.  
 $T1 = 130$ град.,  $T2 = 70$  град,

тогда  $t_{\max} = T1 - t^h = 130 - 60 = 70$  град.  
 $t_{\min} = T2 - t^c = 70 - 5 = 65$  град.

$$t = \frac{70 - 65}{2.31 \cdot \lg \frac{70}{65}} = 64,9 \text{ град.}$$

$$F3 = \frac{1.1 \cdot 872254}{0.7 \cdot 2900 \cdot 64.9 \cdot 3.6} = 2,023$$

Для летнего периода:  $t = 10$  град,  $t = 60$  град;  
 $T1 = 70$  град,  $T2 = 30$  град;

Тогда  $t_{\max} = T1 - t = 70 - 60 = 10$  град  
 $t_{\min} = T2 - t = 30 - 10 = 20$  град

$t = 20 - 10 / 2.31 \cdot \lg 20 / 10 = 13$  град  
 $F_{л} = 1,1 \cdot 872254 / 0,7 \cdot 2900 \cdot 13 \cdot 3,6 = 10,099$

По наибольшей площади принимаем количество секций водонагревателя  
 $n = F/f = 10,099 / 1,74 = 5,8$  принимаем 6 секций

Определяем потери давления на водонагревателе:  
 $h_w = v \cdot A \cdot U \cdot n$ ,  $v = 2$

Требуемый напор горячей воды:  
 $H_{\text{геом}}$  - находим по продольному профилю  
 $h_m = 0,3 \cdot h_l$ ; м  
 $H_{\text{тр}} = H_{\text{геом}} + h_l + h_m + \dots + 3$ ; м

**Делаем вывод:**

Напор в сети достаточный, поэтому повысительные насосы не требуются.

В пункте **3 Водоотведение** производится выбор системы водоотведения и схемы.

В пункте **3.1. Выбор системы водоотведения и схемы** даем краткую характеристику системе.

В пункте **3.2 Расчет пропускной способности** производим расчет по стоякам и делаем вывод, тем самым подбирая диаметр стояка.

### Расчет

Пропускная способность стояков определяется по формуле:

$$q_s = q^{\text{tot}} + q_0^s$$
$$q^{\text{tot}} = 5 * q_0^{\text{tot}} * \alpha, \text{ где}$$

$q_0^s$  - расход стояков от прибора;

$q^{\text{tot}}$  - общий расход воды сантехническими приборами;

$\alpha$ - коэффициент, зависящий от числа прибора и вероятности действия.

### Пример

Для примера рассмотрим стояк 5-этажного дома с тремя приборами.

Ст К1-12

$N = 3 * 5 = 15$ приб.

$P^{\text{tot}} = 0,015$

$N * P = 15 * 0,015 = 0,225 \rightarrow \alpha = 0,476$

$q^{\text{tot}} = 5 * 0,3 * 0,476 = 0,717 \text{ л/с}$

$q_s = 0,717 + 1,6 = 2,317 \text{ л/с}$

**Вывод:** Так как допустимый расход через стояк диаметром 100 мм при угле присоединения поэтажного отвода к стояку 90 град. равен 3,2 м/с, а по расчету расход получился 2,076, то диаметр стояка определили правильно.

В пункте **3.3 Расчет внутренних водостоков** дается краткая характеристика внутренних водостоков, уклоны, расстояние от воронки до здания, материал из которых предусмотрена воронка.

Определяем расчетный расход дождевых вод:

$$q = \frac{F * q}{10000} ; \text{ л/с}$$

q – интенсивность дождя продолжительностью 20 мин (определяется по СНИП 2.04.02-85); (q = 75)

F- площадь водосбора, которую обслуживает 1 воронка, м<sup>2</sup>

Определяем расход дождевых вод на 1 воронку. Выбираем минимальный диаметр воронки по табл.11.5 (прил. Е) На основании расчетов выбираем тип воронки и ее диаметр и делаем вывод.

Далее составляем спецификацию, в которой указываем все необходимые материалы и оборудования (см. табл. 5).

Таблица 5 - Пример заполнения спецификации материалов и оборудования

Номер позиции	Обозначение	Наименование	Количество	Масса, кг	Примеч.
1	2	3	4	5	6
<b>Внутренние сети канализации</b>					
1	ГОСТ 22689.2-2001	Трубы канал.ф 50		1,03	м
2	ГОСТ 22689.2-2001	Трубы канализ.ПВП 100мм		3,14	м
<b>Фасонные части</b>					
3	-	Отвод ф 50*45		0.3	шт
4	-	Отвод 90 град диам 100		0.4	шт
5	-	Отвод 45 град диам.100		0.4	шт
6	-	Отвод 90град. Диаметр 50мм		0,3	шт
7	-	Тройник диам90*50*50	40	0,45	шт
8	-	Тройник диам 100*100*90	6	0,6	шт
9	-	Тройник 100*100*45	10	0,6	шт
10	-	Крестовина диам. 100*100*100* 90/45	20/2	0,8	шт

11	-	Тройник 45 град.диам.50*50	4	0,45	шт
12	-	Ревизия диам 100	12	0,2	Шт
13	-	Ревизия диам.50	12	0.15	шт
14	-	Переход 100*50	28	0,54	шт
<b>Санитарно-технические приборы</b>					
15	ГОСТ 22847-85	Унитаз «Компакт»	20	26,5	Шт
16	ГОСТ 1154-80	Ванны чугунные эмалированные	20	11,8	Шт
17	ГОСТ 23759-85	Умывальник керамический	20	8,5	Шт
18	ГОСТ 24843-81*	Мойка стальная эмалированная	20	5,3	шт
19	ГОСТ 23412-79	Сифон бутылочный	40	3	шт
20		Сифон с выпуском и переливом для ванн	20	3	шт
<b>Внутренний водосток</b>					
21	ТУ 6-19-307-86	Трубы из ПВХ диам. 85	36.5	26,5	м
22	ГОСТ 18399-83	Воронка ВР-9		35	Шт
23	ГОСТ 22689.3-77	Отвод 90град.,диам.85		0,35	шт
24	ГОСТ 22689.15-77	Ревизия диам.85		0,475	Шт
25	ТУ-6-19-213-83	Гидрозатвор диам.85		2,65	Шт
26	ГОСТ 2704-77	Кран сальниковый муфтовый диам 32		6	шт
27	ГОСТ 6224-78	Сифон двухобортный		0,42	шт

<u>Во-</u> <u>доснаб-</u> <u>жение</u>	ГОСТ1859 9-2001	<b>Внутренние сети В1</b> Трубопроводы из полипро- пил. труб.:			
	-	а) подводки Ø 15		1,05	М.п
	-	б) стояки Ø 20		1.16	М.п
	-	в)магистрала Ф25		2,73	М.п
	-	Ф32 Ф40		4,22 5,8	М.п М.п
		<b>Водомерный узел:</b> Вентиль за- порный муф- товый Ø 40		5,8	шт
	15ч 6бр	Счетчик хо- лодной воды		0,5	Шт
	ВСКМ-32	ВСКМ-32		2,8	Шт
	ОБМ-100	Манометр ОБМ-100		0,9	Шт
	ГОСТ 9086-74*	Кран спускной Ø 20		4,22	Шт
	ГОСТ 27590-88	Трубопровод Ø 40		271,2	Шт
		Водонагрева- тель			
		<b>Арматура:</b> Смеситель для мойки		1,25	Шт
		Смеситель общий для ванн и умы- вальника		1,67	Шт
	ГОСТ 9086-74*	Вентиль за- порный муф- товый:			
	-	Ø 15			
	-	Ø 20		0,75	шт
	-	Ø 25		0,9	шт
	-	Ø 32		1,75	шт
		Поливочный		2,7	Шт

	СВК-15	кран Ø 25 Счетчик хол.воды Ф15		1,75	Шт
	ФММ	Водомер по- квар. Фильтр маг- нитн. Ф15			Шт Шт шт
<b>Внутренние сети Т3</b>					
	ГОСТ 18599-2001	Трубопроводы из полипро- пил. труб Ф 40		4,72	М.п
	-	а)подводки Ф 15		2,08	М.п
	-	б)стояки ф20/25		1,39	М.п
	- -	в)магистрал Ф25 ф32		1,02 -	М.п М.п
<b>Арматура</b>					
	ГОСТ 9086-74*	Вентили муфт. Зап.Ф15		0,75	Шт
	-	Ф20		0,9	Шт
	-	Ф25		1,75	Шт
	-	Ф32		2,7	шт
		Водомер по- кварт.			шт
	СВК-15	Счетчик гор.воды ди- ам.15			шт
	ФММ	Фильтр магн. Муфт. Ди- ам.15			шт
		Полотенцесу- шители дл.1,5			Шт
<b>Изоляция</b>					

	ТУ 2535-001-75218277-05	Изоляция трубчатая К-Flex толщиной изоляции 9 мм с покрытием энергопак для труб Ф20			М.п
		Ф25			М.п
		Ф32			М.п

### 3.1.4 Графическая часть

Оформление чертежей допускается в машинной графике<sup>1</sup>.

Примерная компоновка листа графической части архитектурно-строительного раздела производится согласно схеме, изображенной на рисунке 8.

**П р и м е ч а н и я**

1 Рекомендуемые масштабы изображений на листе 1 рисунка 7 приведены в таблице 1.

2 Основная надпись и примеры оформления изображений, обозначенных на рисунке 8, приведены на рисунках 9-11.

Таблица 1 – Рекомендуемые масштабы изображений

Наименование изображений	Рекомендуемые масштабы
Планы этажей (кроме технических), разрезы, фасады	1:50; 1:100; 1:200; 1:400; 1:500
Планы кровли, технических этажей	1:200; 1:500
Фрагменты планов, фасадов	1:50; 1:100
Схемы расположения элементов конструкций	1:100; 1:200; 1:400; 1:500
Фрагменты и сечения к схемам расположения элементов конструкций	1:50; 1:100
<b>П р и м е ч а н и е</b> — Масштаб изображения выбирается из рекомендуемого ряда в зависимости от размеров здания и насыщенности изображений на чертеже.	

<sup>1</sup> Согласовать с руководителем дипломного проекта и консультантом раздела..

						(1) Обозначение документа (шифр)		
						Место расположение здания в населенном пункте		
Изм	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
						(2)	Стадия	Лист
Дипломник						Наименование здания	(5)	(6)
Консультант								(7)
Руководитель						(3)	ГБПОУ РМЭ ЙОСТ гр. С-...	
Н. контр.						Перечень чертежей		

185

70 15 15 20

10 15 10 15

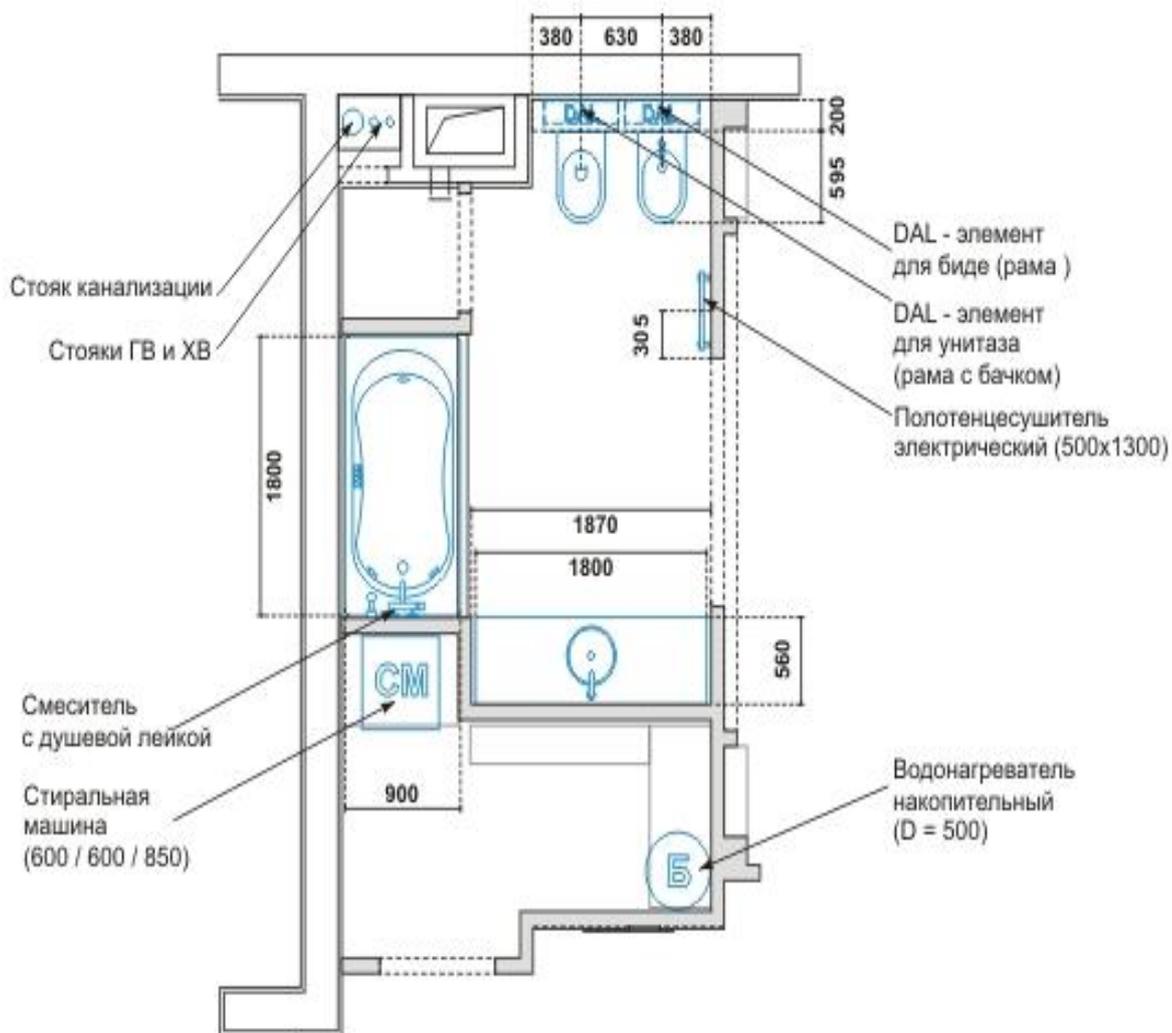
- обозначение документа: ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ;
- (1) — тема проекта (шрифт 5);
- (2) — перечень чертежей на данном листе (шрифт 3,5);
- (3) — сокращенное название учебного заведения и индекс учебны пы (шрифт 5);
- (4) — стадия документа: ДП – дипломный проект;
- (5) — порядковый номер листа;
- (6) — общее количество листов.

Рисунок 8 – Форма основной надписи на чертежах расчетно- конструктивного раздела

## Оформление плана этажа

1. На плане этажа, в санузлах, должны быть расставлены санитарные приборы: ванна, умывальник, унитаз, мойка (см. рисунок 9).

### Расстановка сантехнического оборудования в ванной комнате и постирочной.



*Все размеры даны по конструкциям, без учета плитки и клея.*

*Гидроизоляция организовать на всю площадь ванной и постирочной комнат.*

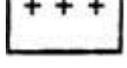
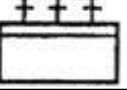
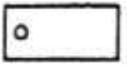
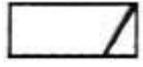
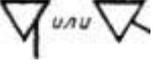
*Раковина от умывальника устанавливается на высоте 850 мм по верхней кромке.*

*Точки подвода ГВ, ХВ и К и точки электрических выводов к приборам содержатся в технической документации к ним.*

Рисунок 9 –Пример расстановки сантехнического оборудования

2. Санитарные приборы обозначаются согласно требованиям межгосударственного стандарта ГОСТ 21.206-93 СПДС. Условные обозначения трубопроводов (см. табл. 13, 14, 15).

Таблица 2 - Графические обозначения элементов систем внутренних водопровода и канализации

Наименование	Условное обозначение	
	на видах сверху и планах	на видах спереди или сбоку, на разрезах и схемах
1 Раковина		
2 Мойка		
3 Умывальник		
4 Умывальник групповой*		
5 Умывальник групповой круглый		
6 Ванна		
7 Ванна ножная		
8 Поддон душевой		
9 Бидэ		
10 Унитаз		
11 Чаша напольная		
12 Писсуар настенный		
13 Писсуар напольный		
14 Слив больничной		
15 Трап		
16 Воронка спускная		
17 Воронка внутреннего водостока		
18 Сетка душевая		
19 Фонтанчик питьевой		

20 Автомат газированной воды		
------------------------------	---	---

Таблица 3 - Графические обозначения трубопроводной арматуры

Наименование	Обозначение
1 Клапан (вентиль) запорный:	
а) проходной	
б) угловой	
2 Клапан (вентиль) трехходовой	
3 Клапан (вентиль) регулирующий:	
а) проходной	
б) угловой	
4 Клапан обратный:*	
а) проходной	
б) угловой	
5 Клапан предохранительный:	
а) проходной	
б) угловой	
6 Клапан дроссельный	
7 Клапан редукционный**	
8 Задвижка	
9 Затвор поворотный	
10 Кран:	
а) проходной	
б) угловой	
11 Кран трехходовой	
12 Кран водоразборный	
13 Кран писсуарный	
14 Кран (клапан) пожарный	

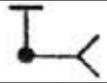
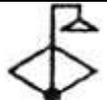
15 Кран поливочный	
16 Кран двойной регулировки	
17 Смеситель:	
а) общее обозначение	
б) с душевой сеткой	
18 Водомер	

Таблица 4 - Буквенно-цифровые обозначения трубопроводов санитарно-технических систем

Наименование	Буквенно-цифровое обозначение
1 Водопровод:	
а) общее обозначение	В0
б) хозяйственно-питьевой*	В1
в) противопожарный*	В2
г) производственный:*	
- общее обозначение	В3
- оборотной воды, подающей	В4
- оборотной воды, обратный	В5
- умягченной воды	В6
- речной воды	В7
- речной осветленной воды	В8
- подземной воды	В9
2 Канализация:	
а) общее обозначение	К0
б) бытовая	К1
в) дождевая	К2
г) производственная:	
- общее обозначение	К3
- механически загрязненных вод	К4
- иловая	К5
- шламодержащих вод	К6
- химически загрязненных вод	К7
- кислых вод	К8
- щелочных вод	К9
- кислотощелочных вод	К10
- цианосодержащих вод	К11
- хромосодержащих вод	К12
3 Теплопровод:	

а) общее обозначение	T0
б) трубопровод горячей воды для отопления и вентиляции (в т.ч. кондиционирования), а также общий для отопления, вентиляции, горячего водоснабжения и технологических процессов:	
- подающий	T1
- обратный	T2
в) трубопровод горячей воды для горячего водоснабжения:	
- подающий	T3
- циркуляционный	T4
г) трубопровод горячей воды для технологических процессов:	
- подающий	T5
- обратный	T6
д) трубопровод:	
- пара (паропровод)	T7
- конденсата (конденсатопровод)	

3. На плане санузла также необходимо показать как проходит система холодного (В1), горячего (Т3,Т4) водоснабжения и водоотведения (К1,К2).
4. На каждую из указанных систем на чертеже (В1,Т3,Т4,К1,К2) требуется выноска и нумерация стояков.
5. Нумерация стояков обозначается с лева на право.
6. Так же в санузлах необходимо указать счетчики холодной и горячей воды, полотенцесушители и пожарные шкафы (ШПК).

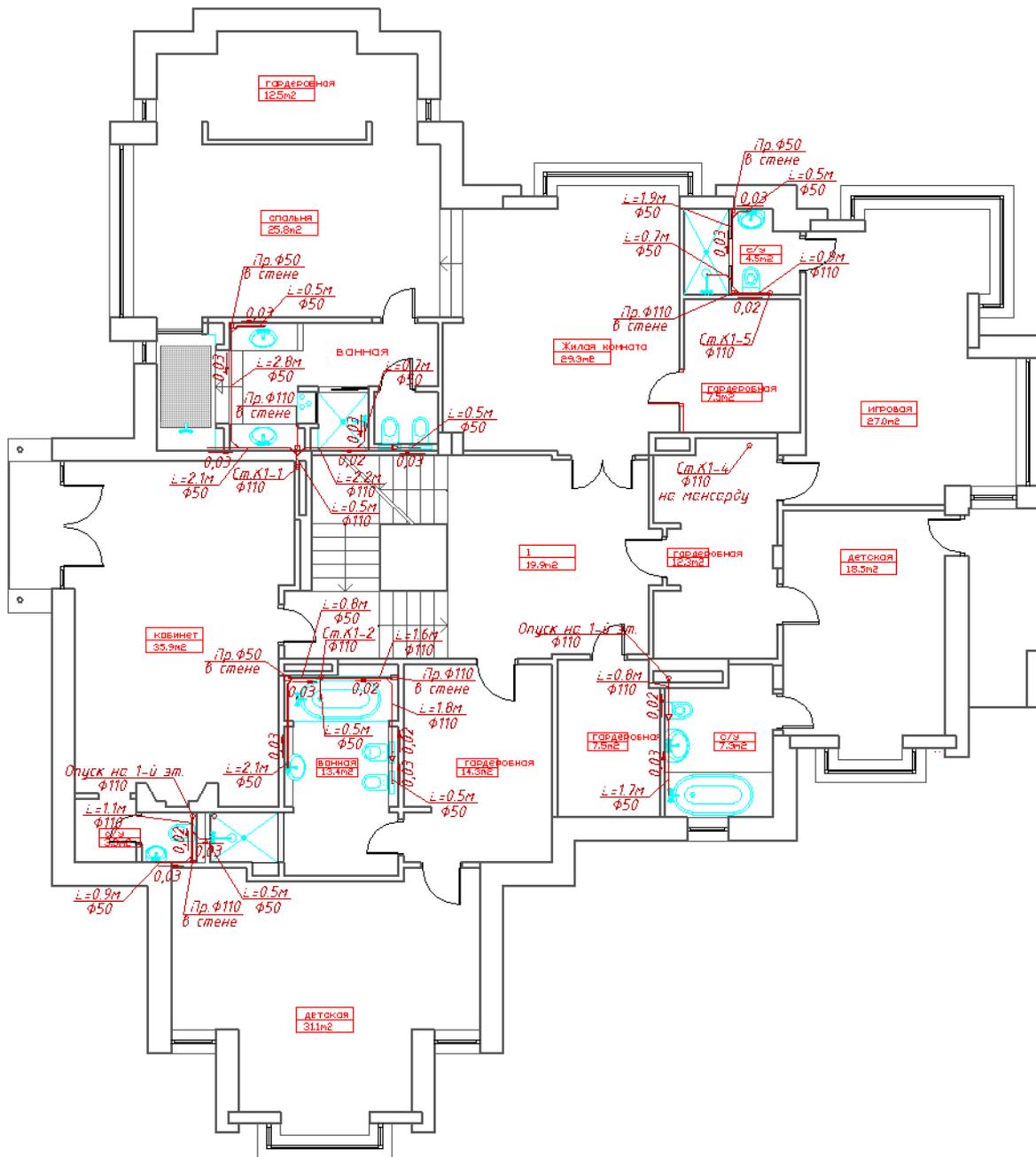


Рисунок 10 - Эскиз плана этажа с нанесением оборудования и сетей холодного и горячего водоснабжения, водоотведения

## Оформление плана подвала

Необходимо начертить два плана подвала для того, чтобы отдельно показать сети холодного и горячего водоснабжения, а также водоотведения с ливневым стояком.

## **Оформление плана чердака**

1. На первом плане подвала показываются магистрали холодного и горячего водоснабжения, водомерный узел и водонагреватель.
2. Так же необходимо показать и ввод холодного водоснабжения, не забыв при этом нанести привязки.
3. На магистралях указывается уклон ( $>0,002$ ;  $<0,002$ ), а так же диаметр, который высчитывается в таблице при расчете холодного и горячего водоснабжения.
4. На втором плане подвала показывается магистраль водоотведения с вводом в здание, ливневой стояк с выпуском на бетонную отмостку.
5. На плане подвала с водоотведением необходимо показать привязку колодца и расстояние от стены до него (не менее 3 м). Нумерация должна быть показана так же слева на право.

### *Примечание:*

На обоих планах подвала указывается высота подвала, указанная в задании на проект.

## **Оформление плана чердака**

1. На плане чердака показываются магистрали горячего водоснабжения с водоотведением и их нумерация.
2. Воронка с обозначением тоже должна быть показана на чердаке, при этом иметь привязки обозначение, которое так же берется из решения.
3. Указывается высота чердака.
4. Вытяжной стояк необходимо показать в середине магистрали К1 и сделать выноску с его подписью.

## **Оформление схем стояков**

1. Стояки холодного и горячего водоснабжения и водоотведения должны быть показаны в аксонометрии.
2. В аксонометрической схеме К1 показываются фасонные детали с приборами. Ревизия устанавливается на 1, 3, 5 этажах.

## **Оформление схем магистралей**

1. Каждая магистраль (В1, Т3, Т4, К1) рисуется отдельно.
2. Магистраль В1 выполняется в аксонометрии, с соблюдением всех размеров и отметок. Выноска стояков делается в той же последовательности (слева направо). Краны должны быть показаны на каждой ветке поднимающегося стояка.

3. Магистраль Т3, Т4 так же выполняется в аксонометрии. Количество секций берется из расчетов пояснительной записки и показывается на чертеже. Магистраль также выполняется и на чердаке, при этом на каждой ветке устанавливается кран для перекрытия стояка.
4. Магистраль К1 должна быть вычерчена по подвалу и по чердаку. Соблюдаются так же размеры и уклоны, диаметры.

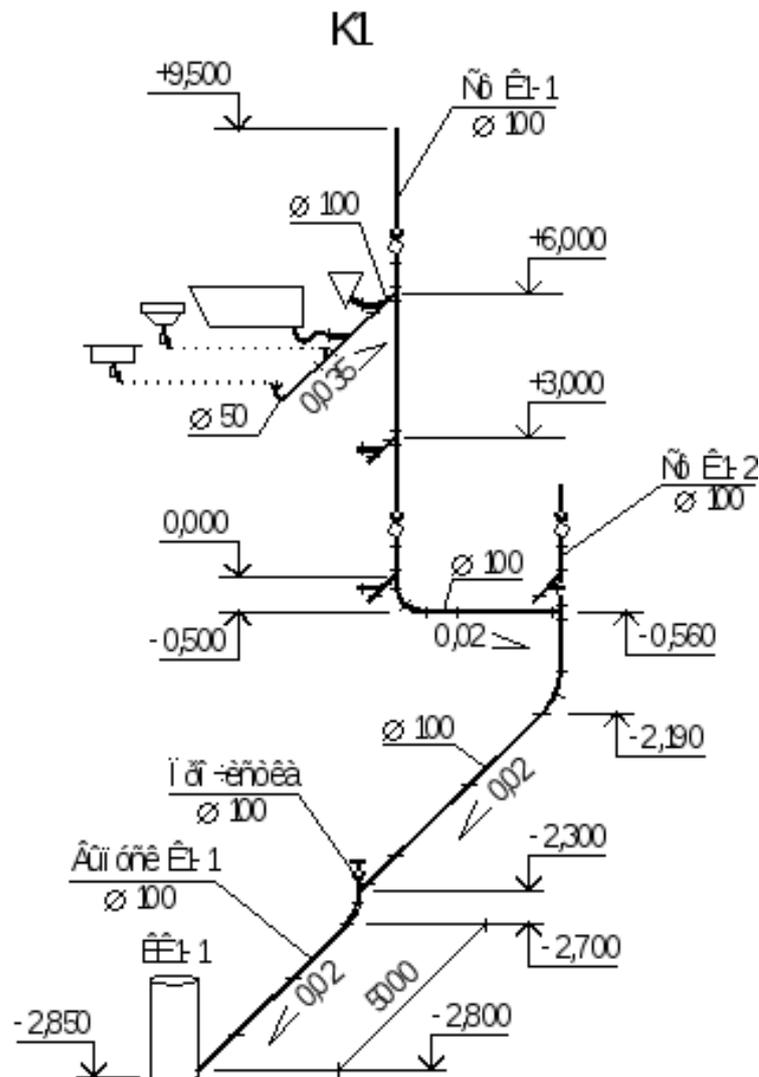


Рисунок 11 - Аксонометрическая схема стояка К1

**3.2 РАЗДЕЛ 2**  
**ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ**

### 3.2.1 Общие положения

Графиком хода дипломного проектирования на выполнение производственно-технологического раздела предусматривается 6 календарных дней.

Производственно-технологический раздел разрабатывается на основе материала, выполненного в предшествующем разделе дипломного проекта и исходных данных, указанных в бланке задания руководителем дипломного проекта при согласовании с консультантом организационно-технологического раздела.

Объем раздела составляет 10...15 страниц машинописного текста пояснительной записки, оформленного отдельным собственным титульным листом и 1 листа формата А1 графической части.

Производственно-технологический раздел включает в себя следующие составные части проекта производства работ (ППР) по возведению здания:

- Характеристика проектируемого объекта,
- Монтажное проектирование,
- Ведомость объемов работ на внутренние сети В1, К1,
- Производственные калькуляции,
- Детализованные ведомости магистралей В1,К 1,
- Календарный план- график,
- Указания по производству работ,
- Установка сантехнических приборов,
- Техника безопасности при монтаже систем водоснабжения и водоотведения,
- Требования к технике безопасности при работе с механизированным инструментом.

В пункте **1 Характеристика проектируемого объекта** дается характеристика: района строительства, грунтов, уровня промерзания ,назначение здания со всеми его отметками.

В пункте **2 Монтажное проектирование** указываются детали, которые применяются в монтажном проектировании со всеми размерами.

В пункте **3 Ведомость объемов работ на внутренние сети В1, К1** составляем таблицу на каждую сеть и расписываем в ней работы. В примечании указывается ГЭСН, по которому работали.

В пункте **4 Производственные калькуляции** составляем калькуляции на монтаж по каждой ведомости объемов работ.

В пункте **5 Детализованные ведомости магистралей и стояков В1, К1** на основании графической части составляем детализовочную ведомость (см. таблицу 5). Ведомость составляется на одну из монтажных схем.

Таблица 5 - Детализовочная ведомость на магистраль и стояки К1

№ узла	Эскиз узла	№ детали	Эскиз детали	Д у	Л заг	Кол-во

В пункте **6 Календарный план-график** говорится о том, как составляется план и каких типов он бывает.

#### *Календарный план- график*

1. План –график оформляется по работам, которые рассчитывали в калькуляции.
2. Из калькуляций берется шифр источника, наименование работ, объем работ и состав звена.
3. Все это переносится в таблицу.
4. Высчитывается продолжительность работ и откладывается на графике.

#### *Примечание:*

План- график должен быть обозначен месяцем, по которому мы рассчитываем работы.

#### *График движения рабочих на объекте*

На графике движения показывается количество дней, за которое рабочий выполнит заданную работу.

ТЭП (тепло-экономический показатель) рассчитывается по формуле:

$K$  – коэффициент неравномерности

$$K=N_{\max}/N_{\text{ср}}<1.3,$$

где  $N_{\max}$  - максимальное количество рабочих на объекте;

$N_{\text{ср}}$  - среднее количество рабочих на объекте;

$$N_{\text{ср}}=\Sigma H_{\text{вр}}/T$$

$\Sigma H_{\text{вр}}$  - суммарная трудоемкость всех рабочих на объекте.

В пункте **6.1 Указания по производству работ. Строительная готовность объекта** дается описание монтажа внутренних сантехнических систем.

В пункте **7 Установка сантехнических приборов** говорится об установке унитазов, умывальников, моек, ванн, то есть, как производится монтаж и установка приборов непосредственно в санузле.

Водоразборную арматуру устанавливают в торце ванны, где расположен выпуск и перелив.

В пункте **8 Техника безопасности при монтаже систем водоснабжения и водоотведения** следует руководствоваться требованиями СНиП 111 3-4-80, СНиП 3.05.01-85, СНиП 2.04.01-85, ГОСТ 12.3.006-75.

В пояснительной записке при разработке календарного плана необходимо отразить:

- общие указания по разработке календарного плана;
- определение номенклатуры и объемов работ;
- выбор методов и способов производства работ; выбор основных строительных машин;
- определение потребности трудозатрат и машинного времени;
- сводную ведомость потребности в материальных элементах;
- технико-экономические показатели.

### **3.2.4 Мероприятия по технике безопасности, охране труда, окружающей среды и противопожарной безопасности**

Перечисленные мероприятия разрабатываются применительно к проектируемому объекту исходя из указаний источников [3] и [6] и представляются в пояснительной записке.

**Техника безопасности.** При производстве строительно-монтажных работ прописываются мероприятия, направленные на профилактику травматизма при выполнении каменных работ, монтажных работ, кровельных работ, отделочных работ.

**Охрана труда на строительной площадке.** Выполнение гигиенических требований к организации строительства, обеспечение оптимальных условий труда и трудового процесса при организации и проведении строительных работ, снижение риска нарушения здоровья работающих, а также населения, проживающего в зоне влияния строительного производства. Особое внимание должно уделяться охране труда в зимний период.

**Охрана окружающей среды на строительной площадке.** Мероприятия сводятся в основном к снятию растительного слоя с дальнейшим использованием его при благоустройстве, сохранению деревьев и кустарников ценных пород, удалению строительных отходов с благоустраиваемой территории для утилизации, предотвращению засорения природных водоёмов строительными отходами.

**Противопожарная безопасность.** Здесь следует отразить следующие вопросы:

- кто несёт ответственность за пожарную безопасность на стройплощадке, расположение постов пожарной безопасности;
- наличие телефонной связи; наличие средств пожаротушения; наличие и расположение временных пожарных гидрантов;
- профилактические противопожарные мероприятия на стройплощадке;
- противопожарный режим: места для курения, складирование древесины;
- производство газо - и электросварочных работ, электрообогрева бетонных конструкций;
- наличие плакатов о мерах пожарной безопасности и др.

Проектные решения разрабатывают в соответствии с указаниями противопожарных норм проектирования зданий и сооружений, правил пожарной безопасности при производстве строительного-монтажных работ.

**3.3 РАЗДЕЛ 3**  
**ЭКОНОМИЧЕСКИЙ**

### 3.3.1 Общие положения

Экономический раздел дипломного проекта выполняется на заключительном этапе проектирования.

На разработку раздела согласно графику хода дипломного проектирования отводится 2 календарных дня.

Основой для выполнения раздела является содержание предыдущих разделов дипломного проекта.

Объем экономического раздела составляет не менее 5...10 страниц машинописного текста.

Раздел оформляется отдельным собственным титульным листом (рисунок 27). При разработке экономического раздела используется сметно-нормативная база Российской Федерации 2001 года.

Экономический раздел дипломного проекта включает в себя сметную документацию, состоящую из локальной сметы на общестроительные работы.

К сметной документации прилагается пояснительная записка, в которой должны быть приведены:

- территориальный район строительства;
- порядок определения сметной стоимости строительно-монтажных работ;
- в ценах какого года составлена смета;
- технико-экономические показатели.

### 3.3.2 Порядок составления сметной документации

Локальные сметы являются первичными сметными документами и составляются на отдельные виды работ и затрат по зданиям и сооружениям или по общеплощадочным работам на основе объемов, определившихся при разработке рабочей документации (рабочих чертежей).

В экономическом разделе дипломного проекта локальная смета (рисунок 12) разрабатывается на общестроительные работы на основании ранее подсчитанных ведомостей объемов работ в рамках организационно-технологического раздела. Смета на общестроительные работы включает в себя все затраты на строительство здания согласно технологии его возведения.

Локальная смета составляется ресурсным методом на основе ГЭСН - 21. По каждому виду работ, включенному в ведомость объемов, подбираются расценки, представляющие собой прямые затраты на единицу работ или конструктивного элемента. Название расценки должно максимально совпадать с видом выполняемой работы.

Накладные расходы определяются косвенным путем в процентном выражении от фонда оплаты труда рабочих-строителей и машинистов.

$$C_{нр} = \frac{N_{нр} * (З_c + З_м)}{100}$$

$$C_{сп} = \frac{N_{сп} * (З_c + З_м)}{100}$$

где:

$N_{нр}$ ,  $N_{сп}$  – нормы накладных расходов и сметной прибыли по видам строительства или по видам строительного-монтажных работ в %;

$Z_c$ ,  $Z_m$  – суммарная по смете сметная величина основной заработной платы соответственно рабочих-строителей и механизаторов в рублях.

При выполнении дипломного проекта размеры накладных расходов и плановых накоплений с целью упрощения расчётов допускается принимать по среднеотраслевой норме соответственно 112% и 65%. соответственно.

В случае если локальная смета составляется применительно к отдельному объекту строительства, допускается определение налога на добавленную стоимость. Величина налога вычисляется путем умножения действующей ставки налога (20%) на итоговое значение текущей сметной стоимости.



Рисунок 12 — Оформление примерного титульного листа экономического раздела

\_\_\_\_\_ (наименование объекта)

### ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ (наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: чертежи № \_\_\_\_\_

Сметная стоимость \_\_\_\_\_ млн. руб.

Средства на оплату труда \_\_\_\_\_ млн. руб.

Составлен(а) в уровне текущих (прогнозных) цен на \_\_\_\_\_ г.

№ п. п.	Шифр, номера нормативов и коды ресурсов	Наименование работ и затрат, характеристика оборудования и его масса, расходы ресурсов на единицу измерения	Единица измерения	Кол-во единиц по проектным данным	Стоимость ед., руб.		Общая стоимость, руб.	Затраты труда, чел-час			
					прямые затраты	эксплуатация машин в т.ч. зар. пл.		прямые затраты	эксплуатация машин в т.ч. зар. пл.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Составил \_\_\_\_\_ (должность, подпись, фамилия, инициалы)

Проверил \_\_\_\_\_ (должность, подпись, фамилия, инициалы)

\_\_\_\_\_ (наименование объекта)

### 3.3.3 Определение технико-экономических показателей проекта

К сметной документации, предоставляемой в составе проекта, составляется пояснительная записка, которая должна содержать перечень нормативной и справочной документации, на основании чего была составлена сметная документация. Пояснительная записка – это небольшой, но емкий и содержательный документ. Она позволяет понять особенности составления сметы, не погружаясь в огромный цифровой массив данных.

Наличие пояснительной записки в комплекте проектно-сметной документации дает ряд важных преимуществ:

- понимание того, по каким нормам составлена сметная документация;
- отвечает на часть вопросов сметы без участия составителя.

В экономическом разделе дипломного проекта пояснительная записка должна содержать информацию:

- наименование объекта и сведения о месте расположения объекта строительства;
- метод составления сметы;
- ссылку на используемую нормативную базу;
- обосновывающие документы для применения норм накладных расходов и сметной прибыли;
- сведения об применяемых индексах перевода из базисного уровня в текущие, с указанием реквизитов документа, на основании которого осуществлен пересчет;
- основные технико-экономические показатели проекта.

Расчет основных технико-экономических показателей, характеризующих проект, приведен в форме таблицы 12.

Т а б л и ц а 12 – Основные технико-экономические показатели проекта

Наименование	Условное обозначение	Расчетная единица измерения	Методика расчета
1 Общая площадь	По	м <sup>2</sup>	Принимается по проекту
2 Общая сметная стоимость объекта – текущая стоимость	С <sub>Т</sub>	тыс. руб.	По локальной смете
3 Стоимость 1 м <sup>2</sup> общей площади в текущих ценах	С <sub>Т</sub> м <sup>2</sup>	тыс. руб.	С <sub>Т</sub> / По
4 Фонд оплаты труда	ФОТ	тыс. руб.	По локальной смете
5 Нормативная трудоемкость	Т <sub>Н</sub>	чел.-час.	По локальной смете
6 Выработка на 1 чел.-день в текущих ценах	В	руб.	В = С <sub>Т</sub> / Т <sub>Н</sub>
7 Экономический эффект от сокращения условно-постоянных накладных расходов	Э <sub>Н</sub>	тыс. руб.	Расчет см. в главе 2 [8] из списка рекомендуемых источников информации (п.3.3.6)

### 3.3.4 План защиты

На представление экономического раздела при защите дипломного проекта отводится не более 3 минут.

В ходе защиты необходимо изложить краткое содержание раздела и перечислить технико-экономические показатели проекта:

- общая сметная стоимость объекта – текущая стоимость;
- стоимость 1 м<sup>2</sup> общей площади в текущих ценах;
- фонд оплаты труда;
- выработка на 1 чел./день в текущих ценах;
- экономическая эффективность от сокращения условно-постоянных накладных расходов.

**Примечание** — Дипломнику следует иметь в виду, что кроме озвучивания доклада, ему, согласно процедуре защиты дипломного проекта, предстоит отвечать на вопросы членов ГЭК, которые могут касаться не только содержания данного раздела дипломного проекта, но и быть направленными на определение соответствия дипломника требованиям ФГОС СПО к уровню подготовки выпускника по присваиваемой квалификации (см. п. 3.3.5 раздела).

### 3.3.5 Требования к уровню подготовки дипломника по экономическому разделу дипломного проекта

Таблица 13

Обучающийся должен:	
уметь	рассчитывать по принятой методологии основные технико-экономические показатели деятельности организации; составлять и заключать договоры подряда; использовать информацию о рынке, определять товарную номенклатуру, товародвижение и сбыт; в соответствии с изменениями влияния внешней или внутренней среды определять направление менеджмента;
знать	состав трудовых и финансовых ресурсов организации; основные фонды и оборотные средства строительной организации, показатели их использования; основные технико-экономические показатели хозяйственно-финансовой деятельности организации; механизмы ценообразования на строительную

	продукцию, формы оплаты труда; методологию и технологию современного менеджмента; характер тенденций развития современного менеджмента; требования, предъявляемые к современному менеджменту; стратегию и тактику маркетинга;
--	---

### 3.3.6 Рекомендуемые источники информации для выполнения экономического раздела

1. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (МДС 81-35.2004) [Текст].
2. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве (МДС 81-33.2004) [Текст].
3. Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве (МДС 81-25.2001) [Текст].
4. Сборники государственных элементных сметных нормативов на строительные и специальные строительные работы.
5. Цены на материалы, изделия, конструкции и оборудование, применяемые в строительстве (ФССЦ 81-01-2001).
6. Акимов В.В. Экономика отрасли (строительства) [Текст]: учебник / В.В. Акимов – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 300 с.
7. Либерман И.А. Техническое нормирование, оплата труда и проектно-сметное дело в строительстве [Текст]: учебник / И.А. Либерман. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 400 с
8. Серов В.М. Анализ производственно-хозяйственной деятельности строительных организаций [Текст]: учебник / В.М. Серов – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 302 с.
9. Проектно-сметное дело [Текст]: Учебник для студ. сред. проф. образования / И. А. Синянский, Н. И. Манешина. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 480 с.

## **4 РЕКОМЕНДАЦИИ ДИПЛОМНИКУ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ПРОЦЕДУРЫ ЗАЩИТЫ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Прежде всего, следует уяснить, что выполнение дипломного проекта и его защита это не одно и то же.

На защите обучающийся показывает не только качество выполненного проекта, но и ясность изложения своих мыслей, выводов, суждений, умение обосновывать разработанные решения.

Даже хорошо выполненный проект может “потеряться”, если автор будет говорить сбивчиво, тихо, непоследовательно. Нередко бывает, что средний по уровню выполнения дипломный проект, но представленный чётким, логически обоснованным выступлением, производит благоприятное впечатление на членов государственной экзаменационной комиссии (ГЭК). Поэтому к докладу на защите дипломного проекта надо готовиться заранее. Рассчитывать на то, что всё получится само собой, экспромтом, несерьёзно.

Текст выступления надо написать заранее и не конспективно или тезисно, а полностью, слово в слово.

Начинать писать доклад можно с обращения к членам ГЭК: «Уважаемая комиссия, вашему вниманию представлен проект на тему...» и дать общую характеристику запроектированному объекту и участку под строительство. Затем изложить, на основе каких исходных материалов и данных велось проектирование. Отметить, какие задачи было необходимо решить в процессе проектирования (особенно в том случае, если проект выполнялся по предложению реального заказчика).

При составлении части доклада, касающегося специальных разделов проекта, лучше всего использовать планы по их изложению, представленные в методических рекомендациях по выполнению этих разделов и согласовать текст с консультантами соответствующих разделов.

В конце доклада следует поблагодарить членов комиссии за внимание.

Написанный текст целесообразно показать руководителю проекта и затем полностью выверенный текст перепечатать набело хорошо читаемым шрифтом через полтора-два интервала. Такой текст легче читать и, кроме того, в нем есть место для внесения, в случае необходимости, дополнений и изменений. Наиболее важные места можно выделить курсивом или подчёркиванием.

Составленный таким образом доклад, в крайнем случае, например при чрезмерном волнении или растерянности, можно прочесть не отрываясь. Но следует помнить, что дипломник, который не может оторваться от написанного и рассказать о том, что и как он запроектировал, вызывает большие сомнения. И наоборот, чем больше докладчик отрывается от текста и говорит, глядя на слушателей, тем выигрышнее впечатление он производит. Поэтому наилучший вариант – заучить доклад дословно или хотя бы близко к тексту. Если по каким-либо причинам достичь этого невозможно, то, как минимум, необходимо неоднократно прочитать текст, прорепетировать перед зеркалом, а лучше перед кем-то из родственников, друзей и произвести хронометраж доклада, что важно, так как превысить время выступления члены ГЭК могут не позволить и это обстоятельство может повлиять на успешность защиты.

Излагать доклад следует свободно, стараясь не читать заготовленного текста и не превышая отведённого на доклад времени. Речь должна быть ясной,

грамматически правильной, точной, уверенной, убедительной. Следует обратить внимание на правильность произношения технических терминов, избегать ошибок в ударениях. Слова должны произноситься разборчиво, окончания не глотаться.

Импровизация в ходе доклада допустима. Более того, речь, произнесенная как бы” на одном дыхании“ всегда воспринимается более выигрышно по сравнению с рафинированно-отточенным выступлением. Однако здесь надо помнить, что под импровизацией подразумевается не небрежное обращение со словами и правилами их употребления, а свобода их донесения до слушателей, основанная на знании излагаемого материала.

Поза и движения должны быть непринужденными и естественными. Непринужденность не означает развязность и расхлябанность. Следует избегать и защитных движений: закладывания рук за спину, скрещивания рук на груди, ”обнимания“ себя – все это оборонительные действия и выражают неуверенность говорящего. Жесты, поведение и голос должны быть столь же убедительными, как и слова.

Смотреть надо прямо в глаза членам ГЭК, переводя взгляд с одного лица на другое, слева направо и наоборот: обычно этот приём побуждает присутствующих то же не спускать глаз с докладчика и вызывает такое чувство, будто он обращается персонально к каждому из них.

Объяснять изображённое следует с помощью указки. Естественно, при этом нельзя поворачиваться спиной к членам комиссии.

На указанные рецензентом недостатки и критические замечания по проекту следует отвечать корректно и вежливо. Резкие выпады в адрес рецензента недопустимы.

К задаваемым членами ГЭК вопросам надо относиться спокойно: они неизбежны, так как это предусматривается процедурой защиты. Вопросы задаются не с целью” завалить“ защищающегося, а для установления уровня соответствия выпускника присваиваемой квалификации, выяснения его готовности к практической деятельности. Бояться вопросов должны те, кто использовал в выполнении дипломного проекта чужой (наёмный) труд. Вопросы, задаваемые членами ГЭК, чаще всего связаны с тем, что разработал дипломник и поэтому хорошее знание содержания своего дипломного проекта, отчётливое понимание сделанного есть главное и непреложное условие успешной защиты.

Если вопрос непонятен, нужно попросить повторить его или уточнить. Отвечать следует уверенно, чётко. Склонность к сомнению при ответах может быть воспринята членами ГЭК как неуверенность выпускника в своих знаниях и несамостоятельность в работе над проектом. Ответы на вопросы должны быть короткими и по существу, чтобы не провоцировать дополнительных вопросов.

К внешнему виду защищающегося также предъявляются определённые требования. Не следует приходить на защиту в кричащей или повседневной одежде и тем более в плохо выглаженной, несвежей, джинсовой и т.д. одежде, с небрежной или “авангардной” причёской, в пыльной или грязной обуви. Внеш-

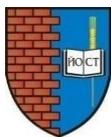
ний вид не должен отталкивать с первого взгляда. Одежда и общий облик должны соответствовать серьёзности и официальности этого мероприятия.

Завершение учебы и защита дипломного проекта – важный и ответственный рубеж в жизни и его надо проходить достойным образом.

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

## Бланк задания на дипломное проектирование

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение



Республики Марий Эл  
«Йошкар-Олинский строительный техникум»

Утверждаю  
Зам. директора по УР

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

Специальность 08.02.07

Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции

### ЗАДАНИЕ на дипломное проектирование

Студент \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество студента)

1. Тема дипломного проекта: *Разработка проекта на монтаж систем водоснабжения и водоотведения.....*

в городе \_\_\_\_\_

Напор с уличной сети холодного водопровода в месте присоединения ввода \_\_\_\_\_

Первичный теплоноситель \_\_\_\_\_  
(от теплосети давлением, от собственной котельной)

Здание имеет (не имеет) подвал \_\_\_\_\_  
указать высоту подвала

и под какой частью здания он расположен

#### А . Данные к проекту

План этажей с нанесенным сантехническим оборудованием

#### Б .Графическая часть

- Планы этажей и подвала с нанесением всех инженерных сетей и оборудования, с указанием диаметров, уклонов труб, размеров
- Выпуски канализации из здания
- Вводы в здание водопровода и теплотрассы
- Аксонометрические схемы систем водопровода (холодного и горячего), канализации
- Монтажный проект на часть системы \_\_\_\_\_

(по указанию консультанта)

- Разбивка схемы на узлы
- Вычерчивание монтажного узла с разработкой комплектующей ведомости и спецификации материалов на узел
- Календарный план - график производства работ
- График движения рабочих на объекте
- Техничко-экономические показатели.

**В. Расчетно-пояснительная записка** включает в себя:

- Введение, в котором должны быть указаны направления развития санитарной техники и достижения в этой области.
- Характеристика здания.
- Обоснование выбора схем водопровода, канализации и газоснабжения проектируемого здания и необходимого оборудования.
- Гидравлические и проверочные расчеты всех систем с выполнением расчетных схем и таблиц.
- Подпор счетчиков расхода воды. Расчет водонагревателя.
- Ведомость объемов работ.
- Производственные калькуляции.
- Ведомость заказов заготовительному предприятию на изготовление узлов, деталей и нестандартного оборудования.
- Расчетные ведомости к монтажным узлам.
- Ведомости потребности в инструментах, приспособлениях и оборудовании для монтажа санитарно-технических устройств.
- Сводная ведомость трудозатрат и заработной платы.
- Сметы.
- ТЭП проекта.
- Мероприятия по технике безопасности.
- Список использованной литературы.
- Содержание расчетно-пояснительной записки

Срок окончания дипломного проекта: «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель дипломного проектирования \_\_\_\_\_

(Ф.И.О., место работы, долж-

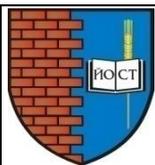
ность, ученая степень, звание)

---

Дата выдачи дипломного задания: «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Отзыв на дипломный проект



Государственное бюджетное профессиональное образовательное  
учреждение  
Республики Марий Эл  
«Йошкар-Олинский строительный техникум»

### ОТЗЫВ на дипломный проект

студента (ки) \_\_\_\_\_ курса группы \_\_\_\_\_

(Ф.И.О.)

специальность \_\_\_\_\_

Тема \_\_\_\_\_

Руководитель курсовой работы (проекта) \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество руководителя)

Текст отзыва \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Выводы \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Оценка работы (проекта) \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г

Руководитель работы \_\_\_\_\_  
(подпись) \_\_\_\_\_ (ФИО)

#### В отзыве необходимо отметить:

1. заключение о соответствии курсовой работы (проекта) заявленной теме и заданию;
2. оценку качества выполнения, правильность оформления и грамотность курсовой работы (проекта);
3. оценку полноты разработки поставленных вопросов, теоретической и практической значимости курсовой работы (проекта);
4. общую оценку выполнения студентом поставленных задач, основные достоинства и недостатки работы

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**  
**Бланк рецензии на дипломный проект**

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Республики Марий Эл «Йошкар-Олинский строительный техникум»

**РЕЦЕНЗИЯ**  
на дипломный проект обучающегося

\_\_\_\_\_ (фамилия, имя, отчество обучающегося)

Специальность \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_

Наименование темы дипломного проекта \_\_\_\_\_

Руководитель \_\_\_\_\_

(фамилия, имя, отчество руководителя)

\_\_\_\_\_ (место работы, должность, ученая степень, звание руководителя)

1 Заключение о степени соответствия выполненного дипломного проекта заданию на дипломное проектирование

.....

2 Характеристика выполнения каждого раздела дипломного проекта, степени использования дипломником последних достижений науки и техники

.....

3 Оценка качества содержания и оформления пояснительной записки и графической части проекта

.....

4 Положительные стороны дипломного проекта

.....

5 Замечания и недоработки по дипломному проекту

.....

6 Заключение о проекте в целом

.....

Проект заслуживает \_\_\_\_\_ оценки

Место работы, должность, ученая степень, звание рецензента

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (фамилия, имя, отчество рецензента)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200\_г.

Подпись \_\_\_\_\_

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений /утверждён приказом Минобрнауки РФ от 10 января 2018 №2/.
2. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования /утверждён приказом Министерства просвещения Российской Федерации РФ от 08 ноября 2021 №800/.
3. ПОЛОЖЕНИЕ о портфолио студента ГБПОУ Республики Марий Эл «Йошкар-Олинский строительный техникум» /утверждено директором ГБПОУ Республики Марий Эл «ЙОСТ» от 20 сентября 2018/.
4. ГОСТ 2.105-2019 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам. – Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 апреля 2019 г. № 175-ст
5. ГОСТ Р 21.001-2021 Система проектной документации для строительства. Основные положения [Текст]. — Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 декабря 2021 г. № 1762-ст

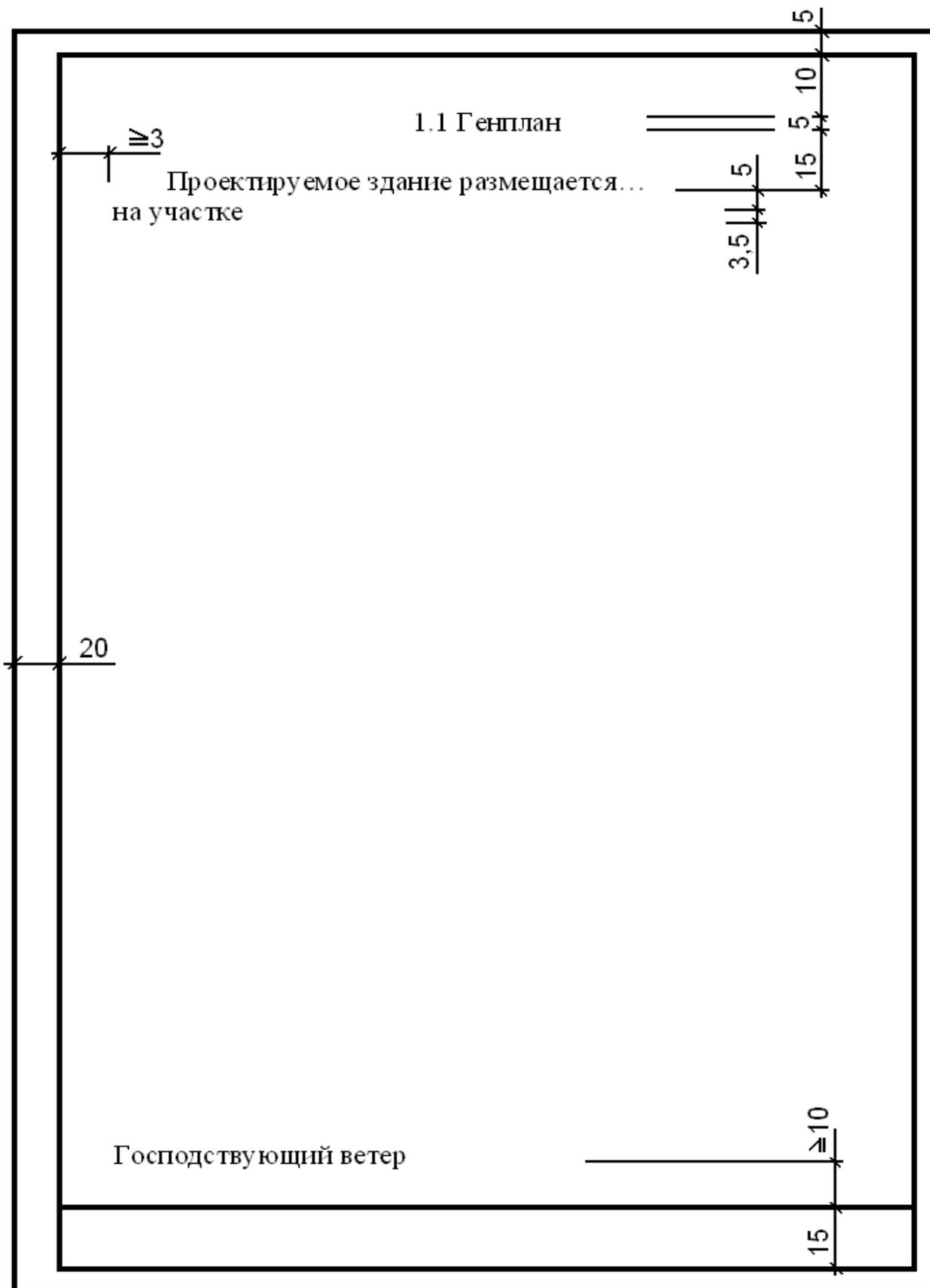
## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

### Список использованных источников

1. ГЭСН-2016-01 Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. Сборник № 1. Земляные работы [Текст].
2. ГЭСН 2016-07 Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. Сборник 7. Бетонные и железобетонные конструкции сборные [Текст].
3. ГЭСН 2016-16 Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. Сборник 16. Трубопроводы внутренние [Текст].
4. ГЭСН 2016-17 Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. Сборник 17. Водопровод и канализация - внутренние устройства [Текст].
5. ГЭСН 2016-22 Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. Сборник 22. Водопровод - наружные сети [Текст].
6. ГЭСН 2016-23 Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. Сборник 23. Канализация - наружные сети [Текст].
7. ГЭСН 2016-26 Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. Сборник 26. Теплоизоляционные работы [Текст].
8. СП 30.13330.2016 Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85\* [Текст].
9. Справочник мастера –сантехника (ред. Журавлев Б.А.)
10. СНиП 2.04.01.-85\* внутренний водопровод и канализация.
11. Говоров В.П., Стешенко А.П. Производство санитарно – технических работ.
12. Каганов Ш.И. Охрана труда при производстве санитарно-технических работ.

# ПРИЛОЖЕНИЕ Д

## Образец заполнения рядового листа



## **Методические указания**

по организации дипломного проектирования  
и выполнению дипломных проектов по специальности  
08.02.07 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических  
устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции

Составитель:

Мичеева Анна Николаевна

---

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Республики Марий Эл  
«Йошкар-Олинский строительный техникум»  
424002, Республика Марий Эл, г.Йошкар-Ола, ул.Кремлевская, 32  
тел/факс (8362) 45-43-88  
e-mail: yosteh@mail.ru

Отпечатано в ГБПОУ Республики Марий Эл «Йошкар-Олинский строительный техникум»