

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Плешаков Владимир Александрович

Должность: Врио ректора

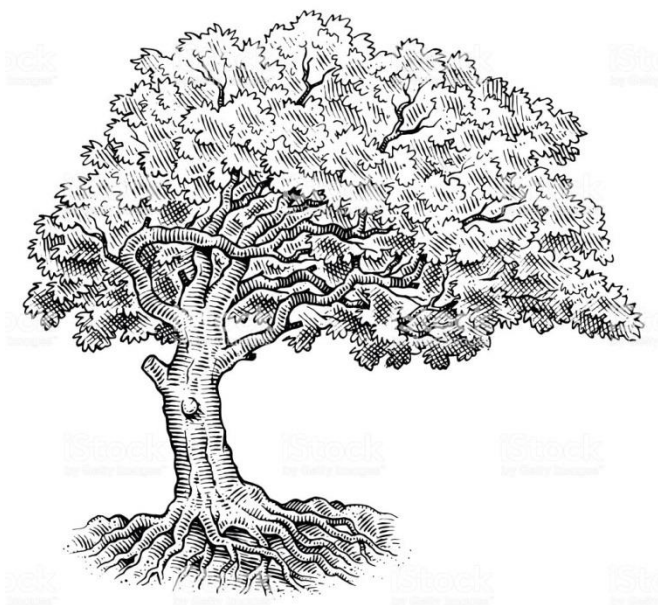
Дата подписания: 09.07.2025 10:39:31

Уникальный программный ключ:

cf3461e360a6506473208a5cc93ea97a503bdf72

**С.А. Павлов, В.И. Заносова, Н.И. Алешина, А.С. Давыдов**

# **ПОДГОТОВКА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ «ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»**



Барнаул 2016

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

**С.А. Павлов, В.И. Заносова, Н.И. Алешина, А.С. Давыдов**

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

Методические указания к выполнению дипломных проектов  
(работ)

по направлению подготовки  
«Природообустройство и водопользование»

Квалификация (степень)– бакалавр

Профили подготовки  
«Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения,  
обводнения и водоотведения»,  
«Комплексное использование и охрана водных ресурсов»,  
«Мелиорация, рекультивация и охрана земель»

Барнаул 2016

**Рецензенты:**

Начальник отдела водохозяйственного и водоохранного проектирования ООО «Центр инженерных технологий»,  
к.г.н., доцент И.В. Жерелина;  
Заведующая кафедрой инженерных сооружений АГАУ,  
к.г.-м.н., доцент С.Г. Платонова.

Выпускная квалификационная работа: методические указания к выполнению дипломных проектов (работ) / С.А. Павлов, В.И. Заносова, Н.И. Алешина, А.С. Давыдов. - Барнаул: РИО АГАУ, 2015. - 62 с.

Методические указания к дипломному проектированию разработаны в соответствии с Положением об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений Российской Федерации и требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования к содержанию и уровню подготовки выпускника по направлению подготовки 280100 «Природообустройство и водопользование». Квалификация (степень) – бакалавр.

Указания содержат требования к дипломному проекту, рекомендуемую тематику дипломного проектирования, примерные формы описания разделов ВКР, список литературы и правила её оформления.

Предназначено для студентов очной и заочной форм обучения для профилей подготовки «Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения», «Комплексное использование и охрана водных ресурсов», «Мелиорация, рекультивация и охрана земель». Квалификация (степень) – бакалавр.

Рекомендовано к изданию учебно-методической комиссией факультета природообустройства АГАУ (протокол №4 от 19.01.2015г.).

## Содержание

Введение	5
1 Организация дипломного проектирования	4
1.1 Цели и задачи ВКР	4
1.2. Выбор темы и руководство ВРК	8
1.3 Обязанности студента – дипломника	10
1.4 Порядок прохождения предварительной защиты дипломного проекта (работы) на выпускающей кафедре	11
1.5 Порядок рецензирования дипломного проекта (работы)	11
1.6 Защита выпускной квалификационной работы	12
2 Состав дипломного проекта (работы)	13
2.1 Структура пояснительной записки	13
2.2 Оформление выпускной квалификационной работы	18
2.2.1 Оформление расчетно-пояснительной записки (РПЗ)	18
2.2.2 Оформление графической части	25
2.3 Структура проектной (технологической) части дипломного проектирования по профилям подготовки	28
2.3.1 Профиль подготовки «Инженерные системы с/х водоснабжения, обводнения и водоотведения»	28
2.3.2 Профиль подготовки «Комплексное использование и охрана водных ресурсов»	31
2.3.3 Профиль подготовки «Мелиорация, рекультивация и охрана земель»	33
2.3.4 Рекомендации дипломнику при подготовке к защите	35
Список рекомендуемой литературы	38
Приложение 1. Тематика дипломного проектирования	41
Приложение 2. Образец титульного листа	44
Приложение 3. Образец задания на проектирование	45
Приложение 4. Правила оформления списка использованных источников	47
Приложение 5. Правила оформления текстового документа	49
Приложение 6. Правила оформления текстового документа	50
Приложение 7. Условные обозначения на чертежах генеральных планов	52
Приложение 8. Буквенно-цифровые обозначения трубопроводов	56
Приложение 9. Условные графические обозначения элементов водопровода и систем канализации	59
Приложение 10. Графические обозначения материалов	61

## **Введение**

Выполнение выпускной квалификационной работы (ВКР) является заключительным этапом обучения, который позволяет наиболее полно определить теоретическую и практическую подготовленность выпускника к выполнению профессиональных задач, установленных государственным образовательным стандартом и его способность к продолжению обучения.

Целью выполнения дипломного проекта (работы) является формирование профессиональных компетенций для решения следующих задач:

- проектирование объектов природообустройства, водопользования и обводнения;
- проектирование мелиоративных систем, систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения;
- проектирование природоохранных комплексов.

ФГОС ВПО по направлению «Природообустройство и водопользование» (квалификация – бакалавр) определяет следующие виды профессиональной деятельности выпускника:

- проектная;
- технологическая;
- организационно-управленческая;
- научно-исследовательская.

В выпускной квалификационной работе студент должен показать владение методами и знаниями, соответствующими одному из этих видов деятельности, которому посвящена тема дипломного проекта (работы).

## **1 Организация дипломного проектирования**

### ***1.1 Цели и задачи ВКР***

ВКР по направлению «Природообустройство и водопользование» квалификация - бакалавр выполняется в форме дипломного проекта, который должен представлять собой самостоятельную и логически завершенную работу, связанную с ре-

шением проекта технологических и производственных задач, соответствующих избранному профилю.

Выполнение ВКР имеет целью:

- расширение, закрепление и систематизацию теоретических знаний и выработку навыков их практического применения при решении конкретных проектно-конструкторских или технологических задач;
- развитие навыков проведения самостоятельных теоретических и экспериментальных исследований, оптимизации проектно-технологических, экономических и экологических решений;
- приобретение опыта сбора, обработки, анализа и систематизации результатов инженерных расчетов, экспериментальных исследований в оценке их практической значимости и возможной области применения;
- приобретение опыта представления и защиты результатов своей творческой деятельности.

В ходе выполнения ВКР решаются следующие задачи:

- осуществляется сбор исходных данных, необходимых для анализа решаемых проблем по теме квалификационной работы;
- систематизируется и анализируется теоретический материал;
- определяются объект, цель и методы решения поставленных проектно-конструкторских или технологических задач;
- излагаются теоретические вопросы и выполняются инженерно-технические расчеты;
- осуществляется разработка технологических процессов;
- осуществляется оптимизация проектно-конструкторских, технологических и экономических решений.

В результате выполнения ВКР выпускник должен овладеть следующими компетенциями:

-владением культуры мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-1);

- умением критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков(ОК-2);
- умением логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь(ОК-3);
- готовностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-5);
- осознанием социальной значимости своей будущей профессии, владением высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности, способностью находить профессиональные решения, в том числе, в нестандартных ситуациях и готовностью нести за них ответственность (ОК-7);
- владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9);
- способность использовать основные законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК-1);
- способностью предусмотреть меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности (ПК-2);
- способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны, использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, использовать навыки работы с компьютером как средством управления информацией, способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ПК-3);
- способностью использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач,

- способность анализировать социально-значимые проблемы и процессы, умением использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ПК-4);
- способностью использовать методы выбора структуры и параметров систем природообустройства и водопользования (ПК-7);
  - способностью использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов (ПК-8);
  - способностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации регламентам качества (ПК-9);
  - способностью использовать методы эколого-экономической и технологической оценки эффективности при проектировании и реализации проектов природообустройства и водопользования (ПК-10);
  - готовность участвовать в решении отдельных задач при исследовании воздействия процессов строительства и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования на компоненты природной среды (ПК-17).

## ***1.2 Выбор темы и руководство ВРК***

Тематика дипломных проектов (работ) должна быть актуальной, соответствовать современному состоянию и перспективам инновационного развития науки, техники и культуры. Тематика дипломных проектов (работ) согласовывается с руководителем, утверждается заведующим кафедрой.

Выпускающая кафедра составляет примерный перечень тем дипломных проектов (работ) по тематике, приведенной в приложении 1. Темы ежегодно обновляются.

Студентам предоставляется право выбора темы дипломного проекта (работы) из предложенного перечня. Студент может предложить для дипломного проекта (работы) свою тему с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки. Студентам, обучающимся без отрыва от производства, разрешается выбирать тему дипломного проекта (работы) в соответствии с производственной необходимостью. Заведующий выпускающей кафедрой назначает студенту руководителя ВРК ис-



ходя из объема профессиональной деятельности каждого преподавателя.

Наиболее ценным является выполнение дипломного проекта (работы) по заказу предприятия. В этом случае разработки дипломного проекта (работы) могут быть внедрены в технологический процесс на предприятии либо приняты к внедрению. Подтверждением внедрения является справка с предприятия.

Перед направлением студента на преддипломную практику выпускающая кафедра закрепляет за студентом тему дипломного проекта (работы). По завершению практики тема дипломного проекта (работы) при необходимости уточняется и окончательно утверждается по представлению выпускающей кафедры приказом ректора с ознакомлением студента. Одновременно студенту выдается задание на дипломный проект (работу), составленное его руководителем и утвержденное заведующим кафедрой, с указанием срока окончания, которое вместе с дипломным проектом (работой) впоследствии представляется Государственной аттестационной комиссии.

Руководитель дипломного проекта назначается приказом ректора по представлению кафедры из числа профессоров, доцентов, наиболее опытных преподавателей и научных сотрудников данного ВУЗа, а также научных сотрудников и высококвалифицированных специалистов других учреждений, предприятий, фирм.

Руководитель ВКР выполняет следующие функции:

- формирует задание на проектирование;
- рекомендует студенту необходимую литературу, справочные и архивные материалы, типовые проекты и другие источники по теме ВКР;
- оказывает помощь студенту в разработке структуры и содержания ВКР и календарного плана ее выполнения;
- осуществляет систематические консультации в соответствии с графиком выполнения проекта;
- проверяет выполнение работы и дает письменный отзыв о работе;
- принимает участие в предварительной защите ВКР.

По специальным разделам ВКР назначаются консультанты из числа ППС выпускающей и профильных кафедр университета, специалистов проектных и водохозяйственных организаций, сотрудников НИИ.

### ***1.3 Обязанности студента – дипломника***

Студент – дипломник обязан:

- перед началом выполнения дипломного проекта (работы) разработать и согласовать с руководителем календарный график работы на весь период дипломирования, с указанием очередности выполнения отдельных этапов;
- периодически отчитываться перед руководителем и заведующим кафедрой о степени выполнения календарного графика. Сроки периодического контроля устанавливает заведующий выпускающей кафедрой;
- показать прочные теоретические знания по избранной теме и проблемное изложение теоретического материала;
- изучить и обобщить литературные источники, решить практические задачи, сделать выводы и предложения;
- проявить навыки проведения анализа и расчетов, экспериментирования и владения современной вычислительной техникой;
- грамотно применять методы оценки экономической и социальной эффективности предлагаемых мероприятий;
- пройти предварительную защиту по выполненному проекту (работе) на выпускающей кафедре;
- представить дипломный проект (работу) на рецензию.

В дипломном проекте (работе) студент должен показать:

- целевую направленность;
- четкость построения;
- логическую последовательность изложения материала;
- глубину исследования и полноту освещения вопросов;
- краткость и точность формулировок;
- конкретность изложения результатов работы;
- доказательность выводов и обоснованность рекомендаций;

- грамотное оформление.

#### ***1.4 Порядок прохождения предварительной защиты дипломного проекта (работы) на выпускающей кафедре***

Законченный дипломный проект (работа), подписанный студентом и консультантами, представляется руководителю. После просмотра и одобрения дипломного проекта (работы) руководитель подписывает его и вместе со своим письменным отзывом представляет заведующему кафедрой.

Заведующий кафедрой на основании этих материалов решает вопрос о допуске студента к предзащите. Предзащита проводится на выпускающей кафедре с участием всего профессорско-преподавательского состава, магистрантов, аспирантов, соискателей по данному направлению. На предзащите студент обязан раскрыть содержание выполненного проекта или работы, ответить на вопросы. После предзащиты студент должен внести изменения и выполнить рекомендации, высказанные в ходе предзащиты.

Студент, не прошедший предварительную защиту на кафедре не допускается к защите дипломного проекта (работы) в ГАК.

Невозможность допуска студента к защите дипломного проекта (работы) в ГАК рассматривается на заседании кафедры с обязательным участием данного студента и его руководителя.

Протокол заседания кафедры представляется декану факультета и учебно-методическому отделу университета.

#### ***1.5 Порядок рецензирования дипломного проекта (работы)***

Дипломный проект (работа), представленный выпускающей кафедрой к защите, направляется деканом факультета на рецензию.

Рецензент рассматривает и оценивает:

- актуальность разрабатываемой темы, ее научную новизну, инновационность;

- соответствие проекта (работы) заданию и установленным требованиям в отношении его объема и степени проработки;
- уровень выполнения и практическую реализацию;
- обоснованность экономических выводов и результатов.

Следует оценить работу исходя из имеющихся в отечественной практике разработок. Показать недостатки работы. Дать оценку дипломному проекту (работе) – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Сделать вывод о возможности (невозможности) присвоения дипломнику квалификации (степени) бакалавр.

Списки рецензентов утверждаются приказом ректора по представлению заведующего выпускающей кафедры из числа ППС факультета, специалистов производства и научных учреждений.

Заведующий кафедрой знакомит с рецензией студента – дипломника не позже, чем за день до защиты и направляет дипломный проект (работу) с рецензией в ГАК для защиты

### ***1.6 Защита выпускной квалификационной работы***

Защита ВКР проводится на открытом заседании государственной аттестационной комиссии (ГАК) в соответствии с утвержденным графиком работы ГАК в следующем порядке:

- перед началом заседания ГАК всем его членам раздается сводная информация об аттестуемых, защита ВКР которых запланирована на данном заседании и ведомости оценки защиты выпускных квалификационных работ;
- секретарь ГАК передает ВКР вместе с отзывом руководителя и рецензией председателю ГАК, который доводит до сведения членов ГАК и присутствующих тему ВКР, фамилию, имя, отчество аттестуемого и фамилию, имя, отчество руководителя;
- аттестуемый делает доклад по основным положениям, выносимых на защиту, в котором должны быть отражены актуальность темы, цель работы и технические решения поставленных задач (продолжительность доклада – 10-12 мин);
- члены ГАК задают вопросы по проблемам, затронутым в ВКР и аттестуемый отвечает на них;

- руководитель (или один из членов ГАК) выступает с отзывом о работе;
- председатель ГАК или один из членов ГАК зачитывает рецензию;
- аттестуемый отвечает на замечания рецензента;
- председательствующий объявляет об окончании защиты ВКР.

Члены ГАК в ведомости оценки защиты ВКР определяют оценки по следующим критериям:

- качество доклада;
- содержание и оформление графических листов ВКР;
- оформление расчетно-пояснительной записки в соответствии с ГОСТ 7.32-2001;
- ответы на вопросы;
- оценка рецензента.

Итоговая оценка складывается как средняя арифметическая из оценок по каждому критерию.

Окончательные оценки по защите ВКР выполняются членами ГАК на закрытом заседании после защиты всех запланированных на день защиты выпускников.

## **2 Состав дипломного проекта (работы)**

Дипломный проект должен оформляться в соответствии с требованиями государственных стандартов: ЕСКД (Единая система конструкторской документации), СПДС (Системы проектной документации для строительства), ЕСПД (программные документы).

Дипломный проект состоит из двух частей: расчетно-пояснительной записки (РПЗ) и графического материала.

### ***2.1 Структура расчетно-пояснительной записки***

Расчетно-пояснительная записка к дипломному проекту общим объемом 60-80 стр., должна содержать в указанной ниже последовательности следующие разделы и элементы:

- титульный лист;

- задание на проектирование, утвержденное заведующим кафедрой;
- содержание с указанием страниц;
- введение;
- общую часть;
- проектную (технологическую) часть;
- раздел технологии и организации строительства;
- раздел охраны труда;
- раздел охраны окружающей среды;
- экономическую часть;
- заключение;
- список литературы;
- приложения (не входят в основной объем пояснительной записки).

В зависимости от конкретного задания или требования преподавателя текстовая часть может быть дополнена. Содержание структурных элементов дипломного проекта приведено ниже.

**Титульный лист** считается первым листом пояснительной записки, номер листа на нём не проставляется.

Титульный лист пояснительной записки дипломного проекта содержит тему проекта, ФИО и подпись разработчика (студента), а также ФИО и подписи консультантов разделов и руководителя проектирования. После завершения проектирования на пояснительной записке ставятся визы заведующего выпускающей кафедрой. Титульный лист пояснительной записки оформляется по форме, приведенной в приложении 2.

**Задание по дипломному проектированию** оформляется на отдельном листе, подписывается консультантами обязательных разделов проекта, руководителем проектирования и утверждается заведующим выпускающей кафедрой. Форма задания приведена в приложении 3.

**Введение.** Введение является обязательным разделом в дипломном проекте и выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32.

Введение должно отражать содержание дипломного проекта. В нём должны излагаться цели проектирования (новое производство, реконструкция действующего), представлены средства достижения поставленных целей и должны быть приведены краткие сведения о проведенной работе. Необходимо отразить новизну полученных результатов, степень их внедрения и технико-экономические показатели.

Введение строится по следующей схеме:

- сведения об объёме графической части, объёме пояснительной записки, количестве иллюстраций, таблиц, использованных источников (в том числе на иностранных языках) и приложений;
- перечень ключевых слов;
- текст введения.

Перечень ключевых слов должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста пояснительной записки, которые в наибольшей мере характеризуют её содержание и обеспечивают возможность информационного поиска. Ключевые слова пишутся в именительном падеже и выполняются прописными буквами.

Объём текста «Введения» должен быть не менее 200 знаков и не должен превышать одной страницы. Не допускается применять во Введении общепринятые сокращения слов и терминов. Во Введении должны найти отражение элементы исследований, патентный поиск, изобретения, используемые в проекте, эффективность и новизна принятого решения, рекомендации или сведения по внедрению и т.п.

**Содержание.** Содержание является обязательным разделом пояснительной записки для дипломных проектов, в котором перечисляются наименования разделов и подразделов (начиная с Введения). В содержании отражаются основные структурные части дипломного проекта с указанием страниц, на которых они помещены. Содержание начинают с нового листа. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной буквы.

Содержание включают в общее количество страниц пояснительной записки.

**1 Общая часть.** Общая часть является обязательным разделом пояснительной записки дипломного проекта. В состав раздела входят следующие подразделы:

1.1 Природно-климатические условия

1.2 Состояние вопроса (актуальность, существующие и новые решения вопроса)

1.3 Обоснование проектных решений (отражается задача, поставленная в дипломном проекте, и намечаются пути её достижения)

Раздел начинают с нового листа. Рекомендуемый объём раздела 7 – 10 страниц.

**2 Проектная (технологическая) часть.** Проектная (технологическая) часть является вторым разделом дипломного проекта, начинается с нового листа и имеет структуру в зависимости от профиля подготовки бакалавра и выбранной тематики проекта.

Проектную (технологическую) часть излагают в виде сочетания текста, формул, иллюстраций и таблиц. Рекомендуемый объём раздела 15 – 20 страниц.

**3 Технология и организация строительного производства.** Данный раздел является третьим разделом. Он начинается с нового листа и разрабатывается на кафедре мелиорации земель и экологии в соответствии с рекомендациями консультанта по данному разделу. Рекомендуемый объём раздела 10 – 15 страниц.

В этом разделе студент разрабатывает проект организации строительства водопроводной или канализационной сети населенного пункта или проект производства работ по строительству одного или нескольких сооружений, примененных в дипломном проекте. Выбор сооружений согласовывается с руководителем дипломного проектирования. При реконструкции сети населенных мест или строительстве сети промпредприятия, по согласованию с консультантом, допускается вместо проекта организации строительства разрабатывать технологическую карту одного строительного процесса по строящемуся сооружению. Разрабатывая данный раздел дипломного проекта, следует применять научно-технические достижения и передовой опыт стро-



ительства. Необходимо использовать поточные методы производства работ, что ускоряет сроки строительства, снижает его стоимость и повышает качество. Все рабочие процессы должны быть максимально механизированы. Необходимо стремиться к уменьшению количества временных сооружений, применяя инвентарные модули и постоянные сооружения строящегося объекта. Принимаемые в проекте решения должны соответствовать требованиям современных нормативных документов в области строительства.

**4 Охрана труда** четвертый раздел дипломного проекта. Раздел начинают с нового листа. Он разрабатывается на кафедре охраны труда и безопасности жизнедеятельности под руководством консультанта. Рекомендуемый объем раздела 7 – 10 страниц.

Основным направлением в разработке инженерных решений по охране труда должны быть безопасные технологии и условия работы при эксплуатации и устройстве проектируемых сетей и сооружений в соответствии с принятыми технологическими процессами. Решения по охране труда не должны дублировать или косвенно излагать правила по технике безопасности, они должны дать фактическую характеристику разрабатываемых процессов с позиций безопасности, безвредности и надежности в пожарном отношении в соответствии с государственными стандартами и нормами безопасности.

**5 Перечень мероприятий по охране окружающей среды** пятый раздел дипломного проекта. Раздел разрабатывается под руководством дипломного руководителя. Рекомендуемый объем раздела 7 – 10 страниц.

**6 Экономическая часть.** Данный раздел завершающий. Он также начинается с нового листа и разрабатывается на кафедре мелиорации земель и экологии под руководством консультанта по данному разделу. Рекомендуемый объем раздела 7 – 10 страниц.

**Заключение.** Заключение является обязательным для дипломных проектов и должно содержать описание основных результатов по выполненным в проекте разработкам и оценку полноты решения поставленных задач. Также в заключении указы-

ваются решения, принятые в проекте, их теоретическая и практическая ценность, приводятся основные технико-экономические показатели. Заключение начинают с нового листа. Рекомендуемый объём раздела – не менее 200 знаков и не более 1 страницы.

**Список литературы.** Список является обязательным разделом пояснительной записки. Список должен содержать сведения об источниках, использованных при выполнении проекта.

Возможны три варианта заглавия списка литературы, использованной студентом при выполнении проекта.

1) «Литература» – если в список включается вся изученная автором литература, независимо от того, использовалась она в работе или нет.

2) «Список использованной литературы» – если список включает только те издания, которые использовались при выполнении проекта и на которые есть ссылки в тексте пояснительной записки.

3) «Список использованных источников и литературы» – если кроме изученной литературы в список включаются такие источники как нормативные акты, архивные документы, ресурсы удаленного доступа и т.п.

Источники следует располагать в алфавитном порядке. Каждое библиографическое описание начинается с красной строки, в конце описания ставится точка.

Сведения об источниках, включенных в список, необходимо давать в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1–2003, устанавливающего следующую схему библиографической записи на книги (прил. 4).

**Приложения.** В приложениях допускается помещать материал, дополняющий текст пояснительной записки. Приложениями могут быть, например, графический материал, таблицы большого формата, расчёты, описания аппаратуры и приборов, и т.д.

В тексте пояснительной записки на все приложения должны быть ссылки.

Каждое приложение следует начинать с нового листа. Приложение должно иметь заголовок, который записывается симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

## **2.2 Оформление выпускной квалификационной работы**

### **2.2.1 Оформление расчетно-пояснительной записки**

**Построение текста записки и нумерация.** Материал основной части записки разбивают на разделы, которые нумеруют арабскими цифрами с точкой и записывают с абзацного отступа. Каждый раздел пояснительной записки должен начинаться с нового листа. Разделы пояснительной записки должны иметь порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами в пределах всей записки. Подразделы должны иметь порядковые номера в пределах каждого раздела. Подразделы могут содержать пункты и подпункты.

Разделы записки делятся на подразделы с последовательной их нумерацией в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой, например «2.4.» – четвертый подраздел второго раздела. Разделы и подразделы могут состоять из пунктов. При отсутствии в записке подразделов, номер пункта состоит из номеров раздела и пункта, разделенных точкой. Если записка имеет подразделы, то нумерация пунктов производится в пределах подраздела, и номер пункта состоит из номеров раздела, подраздела и пункта, разделенных точками, например, «1.4.2.» – второй пункт четвертого подраздела первого раздела. Содержащиеся в тексте пунктов или подпунктов перечисления требований, указаний, положений обозначают строчными буквами со скобкой, например, «а), б), в) и т.д.». Вместо букв перед каждой позицией перечисления можно ставить дефис. Каждый пункт, подпункт и перечисление записывают с абзацного отступа. Для дальнейшей детализации перечислений следует использовать арабские цифры со скобкой, записываемые с абзацного отступа.

Разделы, подразделы, а при необходимости и пункты РПЗ должны иметь краткие заголовки, записываемые с прописной буквы без переноса слов и без точки в конце. Если заголовок

состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Не допускается подчеркивать заголовки.

Нумерация страниц РПЗ должна быть сквозной от титульного листа до последней страницы, включая все иллюстрации, таблицы, приложения. На титульном листе, являющемся первой страницей, номер не ставится. Порядковый номер печатается в середине нижнего поля страницы. При нумерации листов задания на дипломное проектирование учитываются четные и нечетные стороны листов.

***Размещение текста на странице.*** РПЗ дипломного проекта оформляется в соответствии с ГОСТ 7.32 без рамок и основных надписей.

Дипломная работа (проект) должна быть выполнена печатным способом в текстовом процессоре Microsoft Word на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через 1,5 интервала. Шрифт – обычный, кегль 14, тип – TimesNewRoman.

Работа может быть выполнена и в рукописном варианте чернилами (пастой) черного или синего цвета, но и в этом случае объем текста не должен превышать 80 страниц.

Текст дипломной работы (проекта) следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: левое – 30 мм, верхнее – 20 мм, правое – 10 мм и нижнее – 25 мм.

Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, теоремах, применяя шрифты разной гарнитуры. Сноски и подстрочные примечания печатают на той странице, к которой они относятся (тем же шрифтом, но кеглем 10).

Расстояние между заголовком и последующим текстом выбирают равным трем интервалам. Этот же интервал сохраняют и между заголовками главы и параграфа. Расстояния между основаниями строк заголовка принимают таким же, как и в основном тексте.

Абзацный отступ– 1,25 делают для фраз, начинающихся с новой (красной) строки.

***Правила изложения и требования к тексту.*** Текст РПЗ должен быть кратким, четким, лаконичным, технически и литературно грамотным. Изложение ведется от третьего лица. При

описании обязательных требований должны применяться слова «должен», «следует», «необходимо» и производные от них.

Текстовая страница не должна начинаться или кончаться неполной «висячей» строкой, т.е. концевой или начальной строкой абзаца.

В записке должны применяться термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии - общепринятые в технической литературе.

Сокращения слов в тексте не допускаются, за исключением сокращений, установленных правилами русской орфографии, а также соответствующими государственными стандартами. Все общепринятые сокращения следует оговорить при первом упоминании. Нельзя сокращать обозначения единиц физических величин, если они употребляются в тексте без цифр.

Интервалы значений величин в тексте должны записываться в виде: «от» и «до» или через многоточие, например, «Давление воздуха от 2 до 3 МПа».

Числа с размерностью должны записываться цифрами, а без размерности – словами, например, «Диаметр трубопровода не более 100 мм». Безразмерные числа свыше десяти следует записывать цифрами.

Единица измерения одного и того же параметра должна быть постоянной в пределах всего текста. Если же в тексте приводится ряд числовых значений, выраженных одной и той же единицей физической величины, то её указывают после последнего ряда, например, 15, 20, 30 %.

В тексте пояснительной записки **не допускается:**

- применение оборотов разговорной речи, произвольных словообразований, техницизмов, профессионализмов;
- применение для одного и того же понятия различных научно-технических терминов, близких по смыслу (синонимов), а также иностранных слов и терминов при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
- использование математического знака (–) перед отрицательными значениями величин (следует писать слово «минус»);
- использование знака «Ø» Для обозначения диаметра (следует писать слово «диаметр»);

- употребление математических знаков равно(=), не равно ( $\neq$ ), меньше или равно ( $\leq$ ), больше или равно ( $\geq$ ), *Sin*, *Cos*, *Igi* т.п. а также знаков номер (№), процент (%) без числовых или буквенных обозначений;
- применение индексов стандартов (ГОСТ, ОСТ, СанПиН) без регистрационного номера;
- удвоение знаков %, № и § при обозначении множественного числа.

В тексте записки не допускается отделять или разделять переносом:

- буквенные аббревиатуры: РФ, ЕСКД, СНИП, СанПиН и т.д.;
- сокращения типа «и т.д.», «и т.п.», «т.е.», «и др.»;
- цифры от сокращенных или полных наименований при них, например, XX век, 1989 г., с. 100 и т.д.;
- знаки номер (№), параграф (§), процент (%), градус ( $^{\circ}$ ) от цифр, которым они относятся, например 120%;
- союзы и предлоги от слов, следующих за ними;
- открывающиеся скобки и кавычки от последующего слова, а закрывающиеся – от предшествующего.

Не допускается перенос слов с одной страницы на другую.

**Формулы и расчеты.** Расчетная формула записывается в отдельной строке с обязательным указанием источника, откуда она взята. После формулы ставится запятая. В текстовой части перед формулой приводится буквенное обозначение рассчитываемого параметра. После которого указывается его единица измерения, выделяемая запятыми.

Расшифровка символов, входящих в формулу, производится в той последовательности, в какой они приведены в формуле, с обязательным обозначением единиц измерения. Значение каждого символа следует давать с новой строки. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где», записываемого с абзаца, без двоеточия после него.

После расшифровки каждого символа записывается принимаемое для расчета значение параметра со ссылкой на источник.

После расшифровки всех используемых в формуле символов и указания их числовых значений записывается расчетное выражение и окончательный результат с обозначением единицы размерности. **Промежуточные расчеты не приводятся.**

Расчеты должны выполняться с использованием единиц системы СИ. При использовании формул из первоисточников, в которых употребляются несистемные единицы, их конечные значения должны быть пересчитаны в системные единицы.

Формулы следует располагать по центру листа. Если формула громоздкая, перенос выражений допускается на математических знаках плюс (+), минус (-), умножить ( $\cdot$ ), разделить ( $:$ ). При этом знаки повторяются в конце и начале строк.

Все формулы нумеруются арабскими цифрами по тексту. Номер формулы указывается с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках.

При ссылке в тексте на формулу указывается её номер в скобках, например, «... в формуле (1)...».

**Построение таблиц.** Таблицы размещают после первого упоминания о них в тексте по короткой стороне листа таким образом, чтобы их можно было читать без поворота пояснительной записки или с поворотом её по часовой стрелке. Допускается размещать таблицы вдоль длинной стороны листа. Размеры таблиц выбираются произвольно. Высота строк должна быть не менее 8 мм.

Таблица содержит порядковый номер, тематический заголовок, заголовки вертикальных и горизонтальных граф. В таблице основные заголовки в единственном числе именительного падежа записывают с прописной буквы. Подчинительные заголовки записывают со строчной буквы в случае их грамматической связи с главным заголовком. При её отсутствии – записывают с прописной буквы. Основным требованием к главным и подчиненным заголовкам является простота и точность формулировок. Таблицы нумеруют арабскими цифрами по тексту.

Если таблица громоздкая и не вмещается в рамки формата, допускается делить её на части, помещая одну часть под другой или рядом, при этом в каждой части таблицы повторяют её головку или боковик. При делении таблицы допускается её го-

ловку или боковик не повторять; в этом случае нумеруют арабскими цифрами графы (строки) первой части таблицы и повторяют нумерацию во второй части таблицы. Слово «Таблица» и заголовок в этом случае помещаются только над первой частью, над последующими частями с правой стороны (без абзацного отступа) пишут слова «Продолжение таблицы» и указывают её номер.

Не допускается оставлять графы таблиц пустыми, а также ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков процента и номера, математических и химических символов, обозначений нормативных документов. При отсутствии данных в соответствующих графах и строках таблицы ставят прочерки. Если все параметры, размещенные в таблице, имеют одну размерность, то сокращенное обозначение единицы измерения помещают над таблицей. При разной размерности параметров их обозначение указывают в заголовках соответствующих граф.

Слова «более», «не более», «менее», «не менее», «в пределах» следует помещать рядом с наименованием соответствующего параметра (после единицы физической величины) в боковике таблицы или в заголовке графы.

Числовые значения величин в одной графе должны иметь одинаковое количество десятичных знаков. Дробные числа приводятся в виде десятичных дробей.

На все таблицы, приведенные в записке, должны быть ссылки в тексте.

Ссылки в тексте на номера таблиц пишут сокращённо и без значка №, например, (табл. 13), если слова не сопровождают порядковым номером, то их записывают полностью, например, «из таблицы видно...».

При невозможности построения таблиц без обращения к тексту, поясняющие данные следует давать в примечании к таблице. Если примечание одно, то его не нумеруют и после слова «Примечание», записываемого с абзацного отступа, ставят тире и записывают с прописной буквы нужный текст. Если примечаний несколько, то они нумеруются по порядку арабскими цифрами без точки и записываются каждое с прописной буквы и с абзацного отступа после слова «Примечания». Примечания по-



мещают в конце таблицы над линией, обозначающей конец таблицы.

**Оформление иллюстраций.** Все иллюстрации (фотографии, чертежи, графики, схемы) именуются рисунками, которые следует располагать сразу после ссылки на них в тексте. Рисунки располагают по короткой стороне листа таким образом, чтобы для их чтения записка была повернута по часовой стрелке.

Подписи и пояснения к рисункам должны быть с лицевой стороны и делаются под ними, например, «Рисунок 1. Снижение содержания загрязнений сточных вод в картах полей фильтрации», точку в конце названия рисунка не ставят.

Ссылки в тексте на рисунки пишут сокращённо, например, рис. 46, если слова не сопровождают порядковым номером, то их записывают полностью, например, «на рисунке отражено...».

При выполнении графика в пояснительной записке стрелки на осях координат не ставят. На графики наносится тонкими линиями сетка. Надписи располагают параллельно осям координат таким образом, чтобы они не выходили за пределы обозначенных координат. В тех случаях, когда числовые величины не отмечаются на осях координат, сетка на графики не наносится, а на осях выполняются стрелки (прил. 5).

### **2.2.2 Оформление графической части**

Графическая часть в объеме 6 – 8 листов формата А1 (ГОСТ 2.301), представляется графиками, схемами, чертежами, выполненными на чертёжной бумаге. В проектах с оригинальной графической частью, обладающей значительной новизной и практической значимостью объём графической части может быть уменьшен по согласованию с руководителем проекта. Это касается и проектов, выполненных с исследовательской частью, результаты которой отражены в графиках и расчётных зависимостях в виде формул.

**Форматы листов чертежей, основная надпись.** При оформлении эскизов, чертежей и схем необходимо соблюдать все правила и требования, установленные стандартами ЕСКД на

масштабы, форматы листов, основные надписи, чертежный шрифт.

Чертежи выполняют на листах бумаги с определенным соотношением размеров сторон листа, т.е. на листах определенных форматов. ГОСТ 2.301–68 устанавливает пять основных форматов чертежей, указанные в таблице 1.

Таблица 1– Форматы чертежей

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

Допускается применение дополнительных форматов, образуемых увеличением коротких сторон основных форматов на величину, кратную их размерам. Размеры производных форматов, как правило, следует выбирать по таблице 2.

Обозначение производного формата составляется из обозначения основного формата и его кратности согласно таблице 2, например, A0 × 2, A4 × 8 и т.д.

Таблица 2– Производные форматы

Кратность	Формат (в мм)				
	A0	A1	A2	A3	A4
2	1189×1682	-	-	-	-
3	1189×2523	841×1783	594×1261	420×891	297×630
4	-	841×2378	594×1682	420×1189	297×841
5	-	-	594×2102	420×1486	297×1051
6	-	-	-	420×1783	297×1261
7	-	-	-	420×2080	297×1471
8	-	-	-	-	297×1682
9	-	-	-	-	297×1892

Чертежи оформляются рамкой, которую наносят внутри границ формата: сверху, справа и снизу – на расстоянии 5 мм, слева – на расстоянии 20 мм (для брошюровки чертежа). Внутри рамки в правом нижнем углу помещается основная надпись. Рамку и графы основной надписи выполняют сплошной основной линией.

Форма, содержание и размер граф основной надписи (прил. 6) должны соответствовать ГОСТ 2.103 – 68.

**Масштабы.** Масштабы изображений на чертежах должны выбираться из следующих рядов:

- масштаб натуральной величины: Масштаб с отношением 1:1;
- масштаб увеличения: Масштаб с отношением большим, чем 1:1 (2:1 и т.д.);
- масштаб уменьшения: Масштаб с отношением меньшим, чем 1:1 (1:2 и т.д.).

Масштабы изображений на чертежах должны выбираться из следующего ряда (табл. 3).

Таблица 3– Масштабы изображений на чертеже

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

При проектировании генеральных планов крупных объектов допускается применять масштабы 1:2000; 1:5000; 1:10000; 1:20000; 1:25000; 1:50000. Масштаб, указанный в предназначенной для этого графе основной надписи чертежа, должен обозначаться по типу 1:1; 1:2; 2:1 и т.д.

Условные обозначения на чертежах генеральных планов приведены в приложении 7.

**Линии чертежа.** Чтобы чертеж был выразительным и легко читался, он должен быть оформлен линиями различной

толщины и начертания. Линии чертежа, их начертание, толщина и назначение установлены ГОСТ 2.303-68 (прил. 8).

При выполнении графической части проектов применяются девять типов линий: сплошная толстая – основная, сплошная тонкая, сплошная волнистая, штриховая, штрихпунктирная тонкая, штрихпунктирная утолщенная, разомкнутая, сплошная тонкая с изломами и штрихпунктирная с двумя точками тонкая.

В зависимости от величины и сложности изображения, а также от формата чертежа толщину основной линии принимают от 0,5 до 1,4 мм. Толщина линий одного и того же наименования должна быть одинаковой для всех изображений на данном чертеже, вычерчиваемых в одинаковом масштабе.

**Шрифты чертежные.** ГОСТ 2.304-81 устанавливает шрифты для надписей на чертежах и технических документах всех отраслей промышленности и строительства. Стандартами установлены типы А и Б шрифта с наклоном и без наклона. Наклон букв и цифр к основанию строки равен примерно 75°.

Надписи, заголовки допускается писать буквами без наклона. Они могут состоять только из прописных и строчных букв. Размер шрифта определяется высотой прописных букв в миллиметрах. Установлены следующие размеры шрифта, мм: 1,8; 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40.

**Спецификация.** Спецификацию, например систем водоснабжения и водоотведения составляют по ГОСТ 21.104-79. Форма спецификации представлена в виде таблицы 4.

Таблица 4—Спецификация систем водоснабжения и водоотведения

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	...××××××...*	Трубопровод из		
		чугунных кана-		
		лизованных по		
		ГОСТ 6942.3-80,	50,0	м
		ø 150		

**Примечание\*.** Обозначение технических условий, допускается указывать наименование завода-изготовителя.

Все чертежи должны быть выполнены в соответствии с требованиями единой системы конструкторской документации. На каждом из них должны быть четко выделены все главнейшие элементы (прил. 9). В правом нижнем углу каждого листа вычерчивается штамп по установленной форме. Графические обозначения материалов приведены в приложение 10 согласно ГОСТ 2.306 ЕСКД.

Все листы чертежей должны быть пронумерованы.

### ***2.3 Структура проектной (технологической) части дипломного проектирования по профилям подготовки***

Проектная (технологическая) часть дипломного проекта является основной частью ВКР. В зависимости от темы проекта она содержит решения основных производственно-технологических, организационно-управленческих, экспериментальных, исследовательских и проектно-технологических задач.

#### **2.3.1 Профиль подготовки «Инженерные системы с/х водоснабжения, обводнения и водоотведения»**

Примерное содержание базовых разделов дипломного проекта (работы) в зависимости от рекомендуемой тематики приведены ниже.

*Для дипломных проектов по тематике «Инженерные системы водоснабжения» основными подразделами являются:*

- характеристика объекта водоснабжения;
- водохозяйственный расчёт;
- расчёт водозаборного сооружения;
- расчёт водопроводной сети;
- расчёт напорно-регулирующих сооружений;
- расчёт насосной станции второго подъёма;
- мероприятия по реконструкции системы водоснабжения, их обоснование и необходимые расчёты.

*Для дипломных проектов по тематике «Инженерные системы водоотведение» основными подразделами являются:*

- характеристика объекта водоотведения
- расчёт сети водоотведения;
- расчёт главной насосной станции;

- расчёт очистных сооружений;
- мероприятия по реконструкции системы водоотведения, их обоснование и необходимые расчёты.

*Для дипломных проектов по тематике «Санитарно-техническое оборудование зданий» основными подразделами являются:*

- определение расчетных расходов холодной воды;
- определение расчетных расходов на внутреннее пожаротушение;
- расчет системы на пропуск хозяйственно-питьевых расходов;
- проверка системы на пропуск пожарного расхода;
- определение требуемых напоров в сетях холодной воды;
- расчет насосных установок, запасных и регулирующих резервуаров.

*Для дипломных проектов по тематике «Проектирование сооружений станции очистки воды» основными подразделами являются:*

- выбор источника водоснабжения и расчет водозабора
- оценка качества природных вод и требования потребителей (хозяйственно-питьевое, техническое или сельскохозяйственное водоснабжение);
- обоснование технологической схемы очистки воды.
- определение полной производительности очистных сооружений
- выбор схемы технологического процесса и компоновка станции
- расчет сооружений станции;
- резервуары и водонапорные сооружения.

*Для дипломных проектов по тематике «Проектирование водопроводных насосных станций» основными подразделами являются:*

- выбор режима работы насосов и числа насосных агрегатов;

- определение расчётной подачи насосов;
- расчёт трубопроводов;
- определение требуемого напора насосов;
- выбор насосов;
- анализ совместной работы насосов и трубопроводов;

- определение допустимой отметки оси насосов;
- выбор вспомогательного оборудования;
- проектирование здания насосной станции.

*Для дипломных проектов по тематике «Проектирование мелиоративных насосных станций» основными подразделами являются:*

- конструктивное описание узла сооружений;
- гидравлический расчёт подводящего канала;
- выбор основного и вспомогательного гидромеханического, энергетического оборудования;
- определение расчётной подачи основного насоса;
- определение расчётного напора основного насоса;
- подбор основного насоса;
- определение экономически эффективного диаметра напорного трубопровода;
- расчёт и подбор здания насосной станции;
- определение глубины здания насосной станции и отметки оси насоса.

### **2.3.2 Профиль подготовки «Комплексное использование и охрана водных ресурсов»**

Главным для дипломника по профилю КИОВР является умение корректно сформулировать водохозяйственную проблему в целом, включая центральную задачу, ее инженерные и экологические проблемы. Дипломный проект (работа) не обязательно должен иметь стандартную структуру, но должен отвечать общим требованиям, предъявляемым к дипломным проектам на кафедре «Гидравлики, сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения». Примерное содержание базовых разде-

лов дипломного проекта (работы) в зависимости от рекомендуемой тематики приведены ниже.

*Для дипломных проектов по тематике «Проектирование водохозяйственного или водоохранного объекта и оценка его влияния на состояние природной и социально-экономической систем водосборного бассейна (или его части)» основными подразделами являются:*

- водохозяйственная обстановка региона;
- проблемы использования, восстановления и охраны водных ресурсов;
- планирование конкретных водохозяйственных мероприятий;
- оценка воздействия проектируемого объекта на природную и социально-экологическую системы бассейна

*Для дипломных проектов по тематике «Разработка и техническое обоснование комплексных водохозяйственных и водоохранных мероприятий в границах водосборного бассейна или его части (подбассейн, прибрежные территории и т.п.)» основными подразделами являются:*

- водохозяйственная обстановка региона;
- проблемы использования, восстановления и охраны водных ресурсов;
- разработка концепции комплексного использования и охраны водных ресурсов конкретной территории;
- расчет стоимости водоохранных мероприятий по укрупненным показателям;
- оценка эффективности предложенных мероприятий.

*Для дипломных проектов по тематике «Проектирование гидротехнических сооружений» основными подразделами являются:*

- обоснование выбора створа плотины;
- компоновка гидроузла;
- класс капитальности сооружения;
- выбор типа плотины;
- фильтрационные расчеты;
- расчет устойчивости;



- водопропускные сооружения;
- дренажные устройства;
- паспорт гидроузла

*Для научно-исследовательского дипломного проекта (работы), направленного на решение методических проблем в области комплексного использования и охраны водных ресурсов основными подразделами являются:*

- литературный обзор по теме научного исследования;
- методика исследований;
- характеристика объекта исследования, на примере которого проводится апробация методики;
- результаты исследования;
- разработка календарного плана и расчет стоимости выполнения данной научно-исследовательской работы.

### **2.3.3 Профиль подготовки «Мелиорация, рекультивация и охрана земель»**

Примерное содержание базовых разделов дипломного проекта (работы), в зависимости от рекомендуемой тематики, приведены ниже.

*Для дипломных проектов по тематике «Проектирование орошаемого участка» основными подразделами являются:*

- Прогноз подъема уровня грунтовых вод;
- Проектный режим орошения:
  - расчет режима орошения;
  - определение оросительных норм;
  - определение поливных норм;
  - определение сроков поливов;
- Проектирование орошаемого участка:
  - мелиоративное строительство;
  - водозабор подземных вод;
  - аккумулирующий водоем;
  - техника полива;
  - насосная станция II-го подъема;
  - оросительная сеть;
  - дорожная сеть;

- расчет закрытого горизонтального дренажа;
- Выбор дождевальных машин для орошения.

*Для дипломных проектов по тематике «Проект производства русловыправительных работ на реке» основными подразделами являются:*

- Современное состояние русловых процессов;
- Варианты берегоукрепительных работ:
  - берегоукрепительные работы;
  - спрямление русла по искусственному каналу;
  - спрямляющая протока по излучине реки;
- Берегоукрепительные работы:
  - русловыправительные работы на реке;
  - гидравлический расчет спрямляющего канала;
  - гидравлический расчет струенаправляющей дамбы;
  - расчет волнового воздействия на откос дамбы;
  - фильтрационный расчет дамбы;
  - расчет устойчивости откосов дамбы.

*Для дипломных проектов по тематике «Проект строительства орошаемого участка» основными подразделами являются:*

- Генеральный план орошаемого участка :
  - источник орошения;
  - техника полива;
  - режим орошения;
  - насосная станция;
  - оросительная сеть;
  - гидравлический расчет оросительной сети;
- Прогноз водного режима почв;
- Технология строительства:
  - строительство плотины;
  - строительство насосной станции;
  - строительство закрытой оросительной сети.

*Для дипломных проектов по тематике «Проект производства работ на строительство противозэрозионных гидротехнических сооружений» основными подразделами являются:*

- Комплекс противозэрозионных мероприятий:
  - методы борьбы с эрозией;

- гидротехнические сооружения:
  - валы-террасы;
  - валы- ложбины;
  - быстроток;
- Гидравлический расчет:
  - определение объема стока;
  - расчет валов-ложбин;
  - расчет валов-канал, совмещенных с лесополосой;
  - расчет быстроточка.

*Для дипломных проектов по тематике «Проект эксплуатации орошаемого участка» основными подразделами являются:*

- Хозяйственный план водопользования;
- Расчет режимов орошения сельскохозяйственных культур;
- Календарный график полива;
- Техническая эксплуатация:
  - Организация службы по эксплуатации оросительных систем и основные задачи;
  - Эксплуатация оросительной сети и сооружений на ней;
  - Подготовка оросительной системы к поливам;
  - Эксплуатация дождевальных машин;
  - Эксплуатация насосной станции;
  - Подготовка системы и поливной техники к хранению;
  - Планирование и организация технического обслуживания;
  - Обоснование и расчет структурных подразделений инженерной службы;
  - Штат системы;
  - Оснащение службы эксплуатации техническими средствами.

#### **2.3.4 Рекомендации дипломнику при подготовке к защите**

При подготовке к защите основное внимание должно быть уделено содержанию доклада, графического и иллюстрационного материала. В докладе следует кратко и по существу изложить:

- область исследования, к которой относится рассматриваемая проблема;
- актуальность темы;
- суть рассматриваемой проблемы, цель и задачи выполненной работы;
- итоги изучения проблемы, научная новизна и практическая значимость;
- используемые методы и средства решения поставленных задач с их оценкой;
- результаты практической реализации в условиях конкретного предприятия,
- экономический, социальный и экологический эффекты от разработок.
- конкретные предложения по решению проблемы или совершенствованию соответствующих процессов с обоснованием возможности их реализации;
- вопросы экологии и безопасности.

Необходимо сделать акцент на личный вклад автора в работу.

Каждый раздел проекта (работы) должен быть освящен в докладе, текст его написан и согласован с руководителем.

На чертежах показывают наиболее важные, основные фрагменты работы.

Содержание чертежей должно согласовываться с докладом так, чтобы подчеркнуть и наглядно показать излагаемые в докладе положения или дополнить те разделы, о которых в докладе говорится недостаточно полно.

На каждый лист следует выносить законченный по содержанию материал. Не следует делать чертежи, о которых в докладе не упоминается. Содержание чертежей – это основные моменты доклада.

Объем доклада должен быть не более трех машинописных листов формата А4. Содержание доклада рекомендуется излагать наизусть.

При ответах на вопросы членов комиссии и присутствующих необходимо воздержаться от ответа, пока вопрос не по-

нут, можно переспросить или уточнить его, затем отвечать четко, лаконично и по существу.

После получения рецензии внимательно посмотреть все замечания и вместе с руководителем подготовить аргументированный ответ или согласиться с рецензентом.

Вносить исправления в пояснительную записку или в графическую часть дипломного проекта (работы) согласно замечаний рецензента не разрешается.

На защите дипломного проекта (работы) студент должен продемонстрировать все свои знания, умения и навыки, полученные в вузе и на практике.

### Список рекомендуемой литературы

1. Алешина Н.И. Водоотводящие сети населенного пункта: методические указания / Н.И. Алешина. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2006. 44с.
2. Алешина Н.И. Расчет необходимой степени очистки сточных вод при сбросе в поверхностные водные объекты: методическое пособие / Н.И. Алешина. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2006. - 46с.
3. Болотин С.А. Организация строительного производства [Текст]: учебное пособие для вузов / С.А. Болотин, А.Н. Вихров. – 2-е изд. – М.: Академия, 2008 – 208с.
4. Железняков Г.В. Инженерная гидрология и регулирование стока/ Г.В. Железняков, Т.А. Неговская, Е.Е. Овчаров: учебник для вузов. – М.: Колос, 1993. – 464 с.
5. Жмаков Г.Н. Эксплуатация оборудования систем водоснабжения и водоотведения [Текст]: учебник для средних специальных заведений / Г.Н. Жмаков. – М.: ИНФРА-М, 2011. – 237с.
6. Зайкова Н.И., Скрипник А.В. Водные ресурсы: учебное пособие.- Барнаул: Изд-во АГАУ, 2012. – 92с.
7. Заносова В.И. Технологии умягчения и обессоливания природных вод [Текст]: методическое пособие Барнаул: Изд-во АГАУ, 2006. - 40с.
8. Заносова В.И. Расчет сооружений станции очистки природных вод [Текст]: методическое пособие Барнаул: Изд-во АГАУ, 2005. - 36с
9. Заносова В.И. Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза [Текст]: учебное пособие / В.И. Заносова. – Барнаул: РИО АГАУ, 2014. – 99с.
10. Зацепина М.В. Курсовое и дипломное проектирование водопроводных и канализационных сетей и сооружений : учебное пособие для техникумов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Мю : ИД «БАСТЕТ», 2011-200с. – 28эк
11. Каталоги Насосного оборудования.

12. Комплексное использование водных ресурсов [Текст]: учебное пособие для вузов / С.Я. Яковлев [др.]. – М.: Высшая школа, 2005. – 384с.
13. Мелиорация земель [Текст]: учебник для вузов / ред. А.И. Голованов. – М.: КолосС, 2011. -824с.
14. Оборудование водопроводных и канализационных сооружений [Текст]: учебник для вузов / Б.А. Москвитин [и др.] – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : БАСТЕТ, 2011. – 296с.
15. Овчаров Е.Е. Практикум по гидрологии, гидрометрии и регулированию стока/ Е.Е. Овчаров, Н.Н. Захаровская, И.В. – М.: «Агропромиздат»; 1988.– с. 224.
16. Орлов В.А. Строительство, реконструкция и ремонт водопроводных и водоотводящих сетей бестраншейными методами [Текст]: учебное пособие / В.А. Орлов, Е.В. Орлов. – М.: ИНФРА, 2011 – 222с.
17. Павлинова И.И. Водоснабжение и водоотведение [Текст]: учебник для бакалавров / И.И. Павлинова, В.И. Баженов, И.Г. Губий. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2013. – 472с.
18. Природообустройство: учебник для вузов [Текст] / ред. А.И. Голованов. – М.: КолосС, 2008. - 472с.
19. Природообустройство / А.И. Голованов, Ф.М. Зимин, Д.В. Козлов и др.; Под ред. А.И. Голованова. – М.: КолосС, 2008. – 552 с.
20. Проектирование насосных станций и испытание насосных установок / Чебаевский В.Ф., Вишневский К.П., Накладов Н.Н. – М.: Колос, 2000. - 376с.: ил.-)Учебники и учеб. Пособия для вузов)
21. Справочные материалы по дисциплине « Водоотведение и очистка сточных вод»: учебно-методическое пособие / Н.И. Алешина, АГАУ. – Барнаул: АГАУ, 2013. – 58с.
22. Строительные нормы и правила. СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения / Минстрой России – М.: ГУП ЦПП, 1996г.

23. Терновая Л.В. Расчёты максимального стока: учебно-методическое пособие. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2011. – 80 с.
24. Управление водохозяйственными системами: учебник для вузов / Р.Г. Мумладзе [ и др.] .-М.: КНОРУС,2010.-208с.
25. Экологический мониторинг водных объектов [Текст]: учебное пособие / И.О. Тихонов, Н.Е. Кручинина, А.В. Десятов. – М.: ФОРУМ, 2012. – 152с.
26. Экологический мониторинг техносферы [Текст]: учебное пособие / В.П. Дмитриенко, Е.В. Сотников, А.В. Черняев. – СПб.: Лань, 2012. – 368с.



## Приложение 1

### Тематика дипломного проектирования

*Профиль «Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения»:*

1) Проектирование (реконструкция) системы водоснабжения сельских населенных пунктов и производств.

2) Проектирование альтернативного водоснабжения населенного пункта»

3) Разработка эколого-экономических показателей эффективности использования в малых населенных пунктах АПК современных систем водоснабжения и водоотведения на примере ЖКХ сельского поселения. Проектирование (реконструкция) системы водоотведения сельских населенных пунктов и производств.

4) Разработка методов очистки сточных вод на локальных очистных сооружениях.

5) Разработка способов доочистки сточных вод с использованием реагентных и безреагентных технологий для КОС

6) Технология улучшения качества природных вод.

7) Разработка малогабаритных установок для коррекционной обработки подземной воды для малых населенных пунктов АПК производительностью до 500 м<sup>3</sup>/сутки.

8) Проектирование (реконструкция) насосной станции систем водоснабжения, водоотведения и обводнения.

*Профиль «Комплексное использование и охрана водных ресурсов»:*

1) Проект реконструкции очистных сооружений населенного пункта с целью улучшения экологической обстановки района (участка реки).

2) Анализ влияния полигона ТБО на состояние подземных и поверхностных вод бассейна реки с разработкой комплекса мероприятий по защите их от загрязнения.

3) Разработка мероприятий по охране реки с реконструкцией очистных сооружений.

- 4) Технология и организация работ при строительстве водохозяйственных сооружений.
- 5) Проект строительства гидроузла на реке.
- 6) Эколого-геохимический мониторинг окружающей среды с разработкой мероприятий по защите от загрязнения водных систем в зоне влияния полигонов твердых бытовых отходов.
- 7) Проект капитального ремонта гидротехнических сооружений на реке.
- 8) Разработка схемы комплексного использования водных ресурсов бассейна реки.
- 9) Паспортизация водохозяйственных предприятий в бассейне реки.
- 10) Компенсированное регулирование стока на комплексную отдачу в створе реки.
- 11) Оценка состояния водных ресурсов и водохозяйственных объектов в бассейне реки.
- 12) Реализация проекта КИВР в бассейне реки
- 13) Разработка мероприятий по охране водных ресурсов реки от загрязнения.
- 14) Проект защиты населенного пункта (участка реки) от вредного воздействия вод.

***Профиль «Мелиорация, рекультивация и охрана земель»:***

- 1) Проектирование орошаемого участка.
- 2) Проект организации строительства участка орошения.
- 3) Проект производства русловыправительных работ на реке.
- 4) Проект реконструкции орошаемого участка.
- 5) Проект производства работ на строительство противозерозионных гидротехнических сооружений.
- 6) Проект эксплуатации орошаемого участка.
- 7) Проект противопаводковых гидротехнических мелиораций с целью предотвращения подтопления населенного пункта.
- 8) Проект берегоукрепления реки.

- 9) Строительство водопропускного сооружения на реке.
- 10) Проект на капитальный ремонт гидротехнических сооружений на реке.

**Графический материал** должен охватывать всё необходимое для краткого, но ясного изложения содержания проекта при его публичной защите. Графическая часть дипломного проекта составляет не менее 6 листов формата А1 и включает: чертежи, схемы и другие графические материалы, иллюстрирующие содержание основного раздела дипломного проекта; графический материал по другим разделам (экономическому, охраны окружающей среды). Этот материал может быть разделён на следующие группы:

- 1) генеральные планы объектов (1-2 листа);
- 2) конструкторские чертежи (1-3 листа);
- 3) схемы технологического процесса и другие (1-3 листа)
- 4) в демонстрационных плакатах (их количество определяется студентом совместно с руководителем) отражаются табличный материал, графики и гистограммы, математические модели и т.п.

В состав графического материала могут входить:

- ситуационная карта района расположения объекта проектирования;
- генеральный план объекта проектирования с нанесением СЗЗ и т.п.;
- блок – схема технологического процесса;
- конструкторские чертежи предлагаемых технических решений;
- организационные схемы служб безопасности на объекте проектирования;
- другое.

**Приложение 2**

**Образец титульного листа**

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВПО «АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФАКУЛЬТЕТ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА**

**КАФЕДРА** (*наименование кафедры*)

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ**

**ТЕМА:** *«Наименование темы дипломного проекта»*

Направление подготовки  
20.03.02 «Природообустройство и водопользование»  
квалификация (степень) – бакалавр

Профиль подготовки (*наименование профиля*)

Дипломник \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

Руководитель дипломного проекта \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

Допустить к защите дипломного проекта «\_» \_\_\_\_\_ 201\_года

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

Барнаул 201\_\_

## Приложение 3

### Образец задания на дипломное проектирование

ФГБОУ ВПО « Алтайский государственный аграрный университет»  
Факультет природообустройства  
Кафедра (наименование кафедры)

Направление подготовки  
20.03.02 «Природообустройство и водопользование»

Профиль подготовки (наименование профиля)

Утверждаю:

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
« » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

#### ЗАДАНИЕ

к выполнению дипломного проекта дипломнику  
(Ф.И.О. дипломника)

1. Тема проекта: « (тема дипломного проекта) »  
Утверждена приказом по университету от « » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.
2. Срок сдачи дипломником законченного проекта  
« » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.
3. Исходные данные к дипломному проекту:  
\_\_\_\_\_
4. Содержание расчетно-пояснительной записки:  
(перечень основных разделов)  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
5. Перечень графического материала: (с указанием обязательных чертежей)  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6. Консультанты по проекту (с указанием относящихся к ним разделов проекта)

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		Задание выдано	Задание выполнено
Организация строительства и производства работ	(Ф.И.О.)		
Экономика	(Ф.И.О.)		
Безопасность жизнедеятельности	(Ф.И.О.)		

7. Календарный план выполнения дипломного проекта

№ п/п	Наименование этапов дипломного проекта	Дата

Задание к выполнению дипломного проекта выдано

« » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Руководитель проекта \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

Дипломник \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

## Приложение 4

### Правила оформления списка использованных источников

Характеристика документа	Библиографическое описание
1	2
1 Книга с одним или двумя авторами	Жмаков Г.Н. Эксплуатация оборудования систем водоснабжения и водоотведения [Текст]: учебник для средних специальных заведений / Г.Н. Жмаков. – М.: ИНФРА-М, 2011. – 237с.
2 Книга с тремя авторами	Павлинова И.И. Водоснабжение и водоотведение [Текст]: учебник для бакалавров / И.И. Павлинова, В.И. Баженов, И.Г. Губий. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2013. – 472с.
3 Книга с четырьмя и более авторами	Москвитин А.С., Москвитин Б.А., Мирончик Г.М. и др. Оборудование водопроводно-канализационных сооружений /Под ред. А.С. Москвитина. – М.: Стройиздат, 1979. – 430 с.
4 Многотомное издание в целом	Савельев И.В. Курс общей физики: Учебное пособие для студентов вузов: В 3 Т. – 2-е изд., перераб. – М.: Наука, 1982. – Т. 1–3.
5 Отдельный том многотомного издания	Савельев И.В. Курс общей физики: Учебное пособие для студентов вузов: В 3 Т. -2-е изд., перераб. – М.: Наука, 1982. Т.1: Механика. Молекулярная физика. – 432 с.
6 Группа периодических изданий (Журналы)	Обмен опыта в области обеззараживания сточных вод. – М.: Водоснабжение и санитарная техника (ВСТ). – 2001. № 2 – 5; 2002. № 3 – 6.
7 Периодическое издание	Электронная техника. Сер.1. Полупроводниковые приборы: Научно-технический сборник. – М.: ЦНИИ «Электроника», 1984. Вып.1.
8 Нормативно – технический документ по стандартизации	ГОСТ 21.205 – 93. Условные обозначения элементов санитарно-технических систем.
9 Техничко – экономические нормативы, имеющие обозначение	СниП 2.04.02 – 84. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. – М.: Стройиздат, 1985. – 135 с.

1	2
10 Техничко – экономические нормативы, не имеющие обозначения	Типовые нормы времени на разработку конструкторской документации /НИИТруда. – М.: НИИТруда, 1976. – 40 с.
11 Авторское свидетельство	А.с. 1007970 СССР, МПК <sup>7</sup> А 01 С 3/02. Устройство для возврата тепловой энергии сточных вод. Кнауер М.И., Юрченко И.В. – 2 с.
12 Патент	Пат. 2171790 Россия, МПК <sup>7</sup> С 02 F 11/14. Блок приготовления химвеществ блочных установок. Тазиев М.З., Гилязов А.А., Фролов А.И., Тазиева Э.М., Ибрагимов Н.Г. – 6 с.
13 Номенклатурный каталог	Электроизмерительные приборы. Часть 1: Номенклатурный каталог /ЦНИИТЭИ-приборостроения. – Щербинка, 1984. – 146 с.
14 Отраслевой каталог	Приборы и средства автоматизации. Т.П. Средства вычислительной техники: Отраслевой каталог /ЦНИИТЭИ-приборостроения. – Щербинка, 1984. – 81 с.
15 Каталог (в виде однотомной книги)	Экскаваторы и стреловые краны: Каталог-справочник /ЦНИИТЭИ-Истромаш. – 3-е изд. – М., 1979. – 327 с.
16 Прейскурант	Прейскурант № 19-08. Оптовые цены на редукторы и муфты соединительные. – М.: Прейскурантиздат, 1980. – 60 с.
17 Статьи из книги или другого разового издания	Сергиенко Л.И., Семёнов Б.С. Научно-технические и экологические проблемы г. Волжского: Тезисы докладов межвузовской конференции по региональной научно – технической программе. – Волгоград: Изд-во Волгогр. Гос. Пед. Ун-та, 1999. – С.57–59.



## Правила оформления текстового документа

### 1 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

#### 1.1 Расчёт дренажной системы баков реагентного хозяйства

##### 1.1.1 Дренажная система растворного бака

Диаметр трубопровода, подводящего воздух,  $d_{\text{возд}}$ , м определяем по формуле:

$$d_{\text{возд}} = \sqrt{\frac{4 \cdot q_{\text{расстел}}}{\pi \cdot V_{\text{возд}}}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,009}{3,14 \cdot 12}} = 0,031 \text{ м}, \quad (1)$$

где  $q_{\text{расстел}}$  – расход воздуха на один расходный бак, м<sup>3</sup>/с;

$V_{\text{возд}}$  – скорость воздуха в подводящем трубопроводе, принимаем  $V_{\text{возд}} = 12 \text{ м/с}$ .

Принимаем стандартный диаметр  $d_{\text{возд}} = 32 \text{ мм}$ . Тогда фактическая скорость воздуха в подводящем трубопроводе (м/с) составит:

$$V_{\text{факт}} = \frac{4 \cdot q_{\text{расстел}}}{\pi \cdot d_{\text{возд}}^2} = \frac{4 \cdot 0,009}{3,14 \cdot 0,032^2} = 11,2 \text{ м/с}. \quad (2)$$

Данная скорость соответствует рекомендованному пределу  $V_{\text{возд}} = 10 - 15 \text{ м/с}$ .

Растворный бак с рассчитанными размерами приведён на рисунке 2.

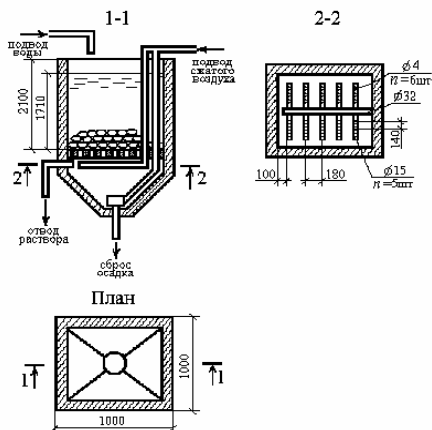


Рисунок 2 – Расходный бак коагулянта

Правила оформления основной надписи чертежа

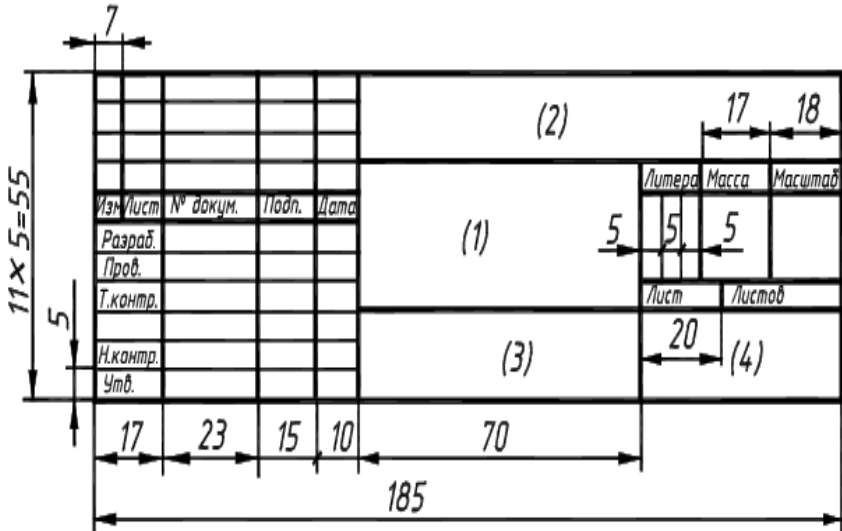


Рисунок 1. Основная надпись для технических чертежей

В графах основной надписи (номера граф указаны на рисунке 1 в скобках) приводят:

в графе 1 – наименование темы дипломного проекта;

в графе 2 – обозначение документа (код документа) в соответствии с ГОСТ 2.109;

в графе 3 – наименование здания (сооружения) и, при необходимости, вид строительства (реконструкция, расширение, техническое перевооружение, капитальный ремонт);

в графе 4 – наименование изображений, помещенных на данном листе, в точном соответствии с их наименованием на чертеже;

в графе 5 – условное обозначение стадии проектирования (обычно стадия Р – рабочая документация);

в графе 6 – порядковый номер листа или страницы текстового документа. На документах, состоящих из одного листа, графу не заполняют;

в графе 7 – общее число листов документа. Графу заполняют только на первом листе;

в графе 8 – наименование или различительный индекс организации, разработавшей документ и шифр группы;

в графе 9 – фамилии лиц, подписавших документ;

в графе 10 – подписи лиц, фамилии которых указаны в графе 9;

в графе 11 – дату подписания документа.

## Приложение 7

### Условные обозначения на чертежах генеральных планов

Некоторые условные обозначения по ГОСТ 21.204 СПДС  
приведены в таблицах 1 – 5.

Таблица 1 – Условные графические обозначения границ  
территорий

Наименование изображения	Обозначение
граница землепользования (землевладения)	
условная граница территории проектируемого предприятия, сооружения, жилищно – гражданского объекта	
граница регулирования застройки	
граница зоны санитарной охраны	

Таблица 2 – Условное графическое обозначение и изображение  
зданий, сооружений и транспортных устройств

Наименование изображения	Обозначение
1	2
здание (сооружение) наземное	
здание (сооружение) подземное	
проезд, проход в уровне первого этажа здания (сооружения)	


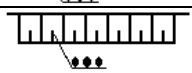
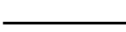

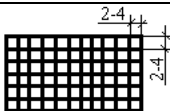
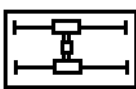
1	2
переход (галерея)	
вышка, мачта	
эстакада крановая	
берегоукрепление, оврагоукрепление Примечание – Вместо многоточия про- ставляют наименование материала укрепления	
откос: а) насыпь б) выемка Примечания: штриховку откоса при значительной протяженности показыва- ют участками.	 
ограждение территории с воротами	
автомобильная дорога	
путь железнодорожный колеи 1520 мм	
путь железнодорожный узкой колеи	
площадка, дорожка, тротуар: а) без покрытия	
б) с булыжным покрытием	
в) с плиточным покрытием	
г) с оборудованием	

Таблица 3 – Условные графические изображения  
водоотводных сооружений

Наименование изображения	Обозначение
1	2
лоток: а) неукреплённый	
б) укреплённый	
канал, канава, кювет: а) неукреплённые	
б) укреплённые	
быстроток, перепад	
дюкер Примечание – Для примера дюкер показан на сети канализации	
водоприёмный колодец (дождеприёмная решетка – щелевой сток)	
дренажная сеть	

Таблица 4 – Условные графические изображения  
элементов плана организации рельефа

Наименование изображения	Обозначение
элемент плана земляных масс Примечание – Знак плюс (+) обозначает насыпь, минус (–) выемку	
точка перелома и промежуточная продольного профиля автомобильных дорог и водоотводных сооружений	

направление проектного уклона рельефа	
горизонтали проектные	
уклоноуказатель (автомобильных дорог, водоотводных сооружений и др.) Примечание – Вместо многоточия в верхней части проставляют величину уклона в промилле, в нижней – длину участка в метрах	
точка проектного рельефа	

Таблица 5 – Условные графические обозначения элементов озеленения

Наименование изображения	Обозначение
1	2
дерево	
Кустарник: а) обычный	
б) вьющийся (лианы)	
в) в живой изгороди (стриженный)	
цветник	
газон	

## Приложение 8

### Буквенно-цифровые обозначения трубопроводов

Буквенно-цифровые обозначения трубопроводов санитарно-технических систем (наружных сетей водоснабжения и канализации, теплоснабжения, внутренних водопровода и канализации, горячего водоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования) по ГОСТ 21.205 СПДС приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Буквенно-цифровые обозначения  
трубопроводов

Наименование	Буквенно-цифровое обозначение
1	2
1 Водопровод:	
а) общее обозначение	В0
б) хозяйственно-питьевой*	В1
в) противопожарный*	В2
г) производственный:*	В3
– общее обозначение	
– 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:	К3
– общее обозначение	
– механически загрязненных вод	К4
– иловая	К5
– шламосодержащих вод	К6
– химически загрязненных вод	К7



1	2
–кислых вод	K8
– щелочных вод	K9
–кислотощелочных вод	K10
–цианосодержащих вод	K11
–хромосодержащих вод	K12
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:	T1
–подающий	
– 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:	T7
– пара (паропровод)	
– конденсата (конденсатопровод)	T8

**Примечание\*** В том случае, когда хозяйственно-питьевойили производственный водопровод является одновременнопротивопожарным, ему присваивают обозначение хозяйственно-питьевого или производственного водопровода, а назначение разъясняют на чертежах.

Рекомендуемые обозначения трубопроводов, не указанных в ГОСТ 21.205 СПДС (подачи реагентов, ила и т.д.), приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Рекомендуемые обозначения трубопроводов





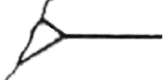




Наименование	Буквенно-цифровое обозначение
1 Реагенты:	
а) общее обозначение	Р
б) коагулянт	К
в) флокулянт	Ф
г) подщелачивающий реагент	Щ
д) хлорная вода (хлор)	
– общее обозначение	Х
– первичное хлорирование	Х1
– вторичное хлорирование	Х2
2 Осадок	ОС
3 Активный ил	
– активный ил	АИ
– циркуляционный активный ил	ЦАИ
4 Воздух	АО

## Приложение 9

### Условные графические обозначения элементов водопровода и систем канализации



Некоторые условные графические обозначения элементов водопровода согласно СТ СЭВ 3506-81 приведены в таблице 1, элементов систем канализации по СТ СЭВ 3507-81 – в таблице 2.

Таблица 1 – Обозначения элементов водопровода

Наименование	Условное обозначение
1	2
<b>Водозаборы</b>	
скважина водозаборная	
колодец шахтный	
колодец водосборный	
водозабор грунтовой воды горизонтальный	
водозабор поверхностной воды	
каптаж (перехват) родника	
<b>Сооружения очистки и подъёма воды</b>	
станция очистки воды	
станция насосная	
станция водонапорная	

1	2
Резервуары	
резервуар закрытый	
резервуар открытый	
башня водонапорная	
Сеть	
водомер	
гидрант подземный на сети	
гидрант подземный на ответвлении	
гидрант надземный на сети	
гидрант надземный на ответвлении	
колонка водоразборная	

Таблица 2 – Обозначения элементов систем канализации

Наименование	Условное обозначение
колодец	
колодец промывной	
дождеприёмник	
дюкер	
ливнеспуск	
резервуар регулирующий	
станция перекачки	
станция очистки сточных вод	

## Приложение 10

### Графические обозначения материалов

Графические обозначения материалов приведены согласно ГОСТ 2.306 ЕСКД в таблицах 1, 2.

Таблица 1 – Графические обозначения материалов в сечениях в зависимости от вида материалов










Материал	Обозначение
металлы и твердые сплавы	
неметаллические материалы, в том числе волокнистые монолитные и плитные (прессованные), за исключением указанных ниже	
древесина	
камень естественный	
керамика и силикатные материалы для кладки	
бетон	
стекло и другие прозрачные материалы	
жидкости	
грунт естественный	

Таблица 2 – Графическое обозначение при выделении  
материалов и изделий на виде (фасаде)

Материал	Обозначение
металлы	
сталь рифленая	
сталь просечная	
кладка из кирпича строительного и специального, клинкера, керамики, терракоты, искусственного и естественного камней любой формы и т.п.	
стекло	

Учебно - методическое издание

**С.А. Павлов, В.И. Заносова, Н.И. Алешина, А.С. Давыдов**

**Выпускная квалификационная работа**

Методические указания к выполнению дипломных проектов  
(работ) по направлению подготовки  
«Природообустройство и водопользование»

Квалификация (степень) - бакалавр

Публикуется в редакции авторов

ЛР №020648 от 16 декабря 1997 г.

Подписано в печать 2015 г. Формат 60х84/16. Бумага  
для множительных аппаратов. Гарнитура  
«TimesNewRoman». Печать ризографная. Усл. печ. л. 4. Уч.-  
изд. л. 1,6. Тираж 50 экз. Заказ №

РИО АГАУ  
656099, г.Барнаул, пр. Красноармейский 98  
Тел. 62-84-26