

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования  
«Полоцкий государственный университет»



## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению дипломного проекта  
для студентов специальности 1-70 05 01  
«Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов  
и газонефтехранилищ»

*Текстовое электронное издание*

Новополоцк  
Полоцкий государственный университет  
2021

Об издании – [1](#), [2](#)

1 – дополнительный титульный экран – сведения об издании

УДК 621.9.06

Одобрено и рекомендовано к изданию методической комиссией  
механико-технологического факультета (протокол № 3 от 23.12.2020)

Кафедра трубопроводного транспорта и гидравлики

#### АВТОРЫ:

С.В. БОСЛОВЯК, Л.М. СПИРИДЕНКО, А.Г. КУЛЬБЕЙ, А.Н. ВОРОНИН,  
А.Н. ЯНУШОНОК, А.П. АНДРИЕВСКИЙ, А.И. ЯКУБЕНКО,  
Ю.А. БУЛАВКА, М.Ю. ГАЛЕЕВА

#### РЕЦЕНЗЕНТЫ:

канд. техн. наук, проректор по воспитательной работе П.В. КОВАЛЕНКО;  
д-р техн. наук, проф. каф. трубопроводного транспорта и гидравлики  
В.К. ЛИПСКИЙ

Содержат рекомендации по подготовке основных разделов пояснительной записки дипломного проекта и требования к их оформлению. Предлагается примерный перечень тем дипломных проектов, а также приводится список литературы.

Предназначено для студентов специальности 1-70 05 01 «Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ».

© Полоцкий государственный университет, 2021

2 – дополнительный титульный экран – производственно-технические сведения

Для создания текстового электронного издания «Методические указания к выполнению дипломного проекта для студентов специальности 1-70 05 01 «Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ» использованы текстовый процессор Microsoft Word и программа Adobe Acrobat XI Pro для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

к выполнению дипломного проекта  
для студентов специальности 1-70 05 01  
«Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов  
и газонефтехранилищ»

Редактор *О.Ю. Тарасевич*

---

Подписано к использованию 10.02.2021.

Объем издания: 1,09 Мб. Заказ 70.

---

Издатель и полиграфическое исполнение:  
учреждение образования «Полоцкий государственный университет».

Свидетельство о государственной регистрации  
издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий  
№ 1/305 от 22.04.2014.

ЛП № 02330/278 от 08.05.2014.

211440, ул. Блохина, 29,  
г. Новополоцк,  
Тел. 8 (0214) 59-95-41, 59-95-44  
<http://www.psu.by>

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	4
1. Организация дипломного проектирования .....	6
2. Принципы разработки дипломных проектов .....	9
2.1 Предполагаемая тематика дипломных проектов .....	13
2.2 Примерный перечень разделов дипломного проекта в зависимости от представленных тем .....	14
3. Содержание раздела «Электрохимическая защита объектов трубопроводного транспорта» .....	32
4. Экономический раздел дипломного проекта .....	32
5. Организация производства работ .....	33
6. Содержание раздела «Охрана труда» .....	33
7. Содержание раздела «Защита населения и хозяйственных объектов от чрезвычайных ситуаций» .....	36
8. Содержание раздела «Охрана окружающей среды» .....	37
9. Требования к оформлению дипломного проекта .....	38
10. Представление дипломного проекта к защите .....	43
Список рекомендуемой литературы .....	45
Приложение А .....	47
Приложение Б .....	48
Приложение В .....	51
Приложение Г .....	54
Приложение Д .....	55
Приложение Е .....	56
Приложение Ж .....	57
Приложение К .....	59
Приложение Л .....	61
Приложение М .....	62

## ВВЕДЕНИЕ

Дипломное проектирование является заключительным этапом обучения студентов в вузе и преследует следующие цели:

- систематизацию, закрепление, расширение теоретических знаний и практических навыков по специальности и применение их при решении конкретных задач, связанных с выбранной специальностью;

- закрепление навыков ведения самостоятельной работы, овладение методикой теоретического и экспериментального научного исследования;

- определение подготовленности студента к самостоятельной работе по избранной специальности.

Дипломный проект носит квалификационный характер, на основе защиты которого Государственная экзаменационная комиссия решает вопрос о присвоении выпускнику вуза квалификации инженера в соответствии с профилем специальности. Исходя из этого, дипломнику поручается разработка отдельного вопроса (комплексной проблемы), непосредственно связанного с теорией и практикой проектирования, сооружения и эксплуатации газонефтепроводов и газонефтехранилищ, насосных, компрессорных станций и резервуарных парков, автозаправочных комплексов в различных природно-климатических условиях, требующего навыков и умения работы со специальной научно-технической литературой, нормативной и проектной документацией.

В зависимости от темы дипломного проекта формируются перечень вопросов, подлежащих разработке, методы решения задач, объем, глубина проработки и т.д.

В представленном методическом пособии описаны состав и содержание дипломного проекта, рекомендации по подготовке основных разделов пояснительной записки и требования к их оформлению, приведен список литературы, рекомендуемой для дипломного проектирования.

## 1. ОРГАНИЗАЦИЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Тематика дипломного проектирования должна соответствовать современному научному, техническому и практическому уровню проектирования, сооружения и эксплуатации газонефтепроводов и газонефтехранилищ, а также обеспечивать: экономию материально-энергетических и трудовых ресурсов, повышение производительности труда и снижение себестоимости продукции и работ; рациональную и эффективную организацию производства и труда, подтверждаемую технико-экономическими расчетами.

Студенту предоставляется право выбора темы дипломного проекта (также он может предложить свою тему). Закрепление за студентом темы осуществляется по его личному письменному заявлению на имя заведующего выпускающей кафедрой, форма которого приведена в приложении А.

По каждой теме дипломного проекта этим же распоряжением назначается руководитель из числа профессорско-преподавательского состава выпускающей кафедры. Руководителями могут быть научные сотрудники и высококвалифицированные специалисты других предприятий и организаций, имеющих высшее образование по соответствующей специальности.

Руководитель дипломного проекта обязан:

- составить и выдать задание по дипломному проектированию;
- рекомендовать студенту необходимую литературу, справочные материалы и другие источники по теме дипломного проекта;
- проводить систематические, в соответствии с графиком, консультации, анализировать полученные расчетные результаты;
- контролировать ход выполнения работ по дипломному проектированию вплоть до защиты дипломного проекта;
- составить отзыв о дипломном проекте.

Руководителем проекта совместно с консультантами разделов определяются также темы обязательных разделов по расчету экономической эффективности проекта, организации производства, охране труда, защите населения и объектов от чрезвычайных ситуаций, охране окружающей среды.

По окончании преддипломной практики в течении недели приказом ректора по университету производится окончательное утверждение тем дипломных проектов и их руководителей.

После прохождения преддипломной практики оформляется задание на дипломное проектирование на бланке по установленной форме приложения Б, подписывается руководителем, консультантом и студентом и утверждается заведующим выпускающей кафедрой. Студент-дипломник на основании задания приступает к выполнению дипломного проекта.

Выполнение студентом дипломного проекта контролируется его руководителем по календарному графику работы. Согласно графика учебного процесса, устанавливаются этапы и сроки выполнения дипломного проекта, которые отражаются в календарном графике, и утверждаются деканом факультета.

Выпускающая кафедра должна организовать контроль над ходом выполнения дипломного проектирования по каждому дипломному проекту (не менее двух за период дипломного проектирования). Для проведения проверок кафедра создает комиссию, которая проверяет соответствие выполненного объема работ календарному графику. Результаты проверки передают в деканат.

Для студентов-дипломников всеми руководителями дипломного проекта устанавливается график проведения консультаций. Дипломник обязан регулярно посещать консультации. При пропуске их без уважительных причин или при значительном отставании работы студента от графика, руководитель обязан проинформировать заведующего выпускающей кафедрой. Дальнейшая работа студента над дипломным проектом, рассматривается на заседании кафедры с обязательным участием дипломника и руководителя дипломного проекта.

За неделю до защиты в государственной экзаменационной комиссии дипломник представляет законченный дипломный проект на предварительную защиту (далее – предзащита), которую проводит рабочая комиссия на выпускающей кафедре. Комиссия определяет соответствие дипломного проекта заданию, требуемому объему и качеству выполнения, и выносит решение о допуске дипломника к защите в государственной экзаменационной комиссии.

Если рабочая комиссия установила несоответствие дипломного проекта заданию, требуемому объему и качеству выполнения, или в случае неявки студента на предзащиту, то кафедра принимает решение о не допуске дипломника к защите дипломного проекта в государственной экзаменационной комиссии. Дальнейшие вопро-

сы с не допущенными к защите студентами рассматриваются на заседании кафедры с участием руководителя дипломного проекта. В случае отрицательного принятого решения протокол заседания кафедры предоставляется декану факультета, который не допускает студента к защите и делает представление ректору об отчислении студента из университета.

Студент-дипломник, получивший допуск к защите дипломного проекта в государственной экзаменационной комиссии, в установленные календарным графиком сроки, подает законченный дипломный проект, подписанный автором и консультантами руководителю на отзыв.

Руководитель подписывает дипломный проект и составляет письменный отзыв по установленной форме согласно приложению В. В конце отзыва выставляется общая оценка проекта по десятибалльной системе, отмечаются достоинства, недостатки и дается рекомендация государственной экзаменационной комиссии о присвоении студенту-дипломнику квалификации инженера в соответствии с профилем специальности. Подписанный дипломный проект вместе с отзывом руководитель проекта представляет заведующему выпускающей кафедрой.

Допуск студента к защите фиксируется заведующим выпускающей кафедрой на титульном листе пояснительной записки (приложение Г), аннотации (приложение Д) и чертежах (приложение Ж). Дипломные проекты, допущенные заведующим выпускающей кафедрой к защите, направляются им на рецензию.

В качестве рецензентов привлекаются преподаватели из числа профессорско-преподавательского состава университета, не работающие на выпускающей кафедре.

Состав рецензентов по представлению декана факультета и заведующего выпускающей кафедрой ежегодно утверждается приказом ректора университета не позднее чем за две недели до начала работы государственной экзаменационной комиссии.

Рецензент дает письменную рецензию, составленную по форме приложения К, в которой выставляется общая оценка проекта по десятибалльной системе, отмечаются достоинства, недостатки и дается рекомендация государственной экзаменационной комиссии о присвоении выпускнику вуза квалификации инженера в соответствии с профилем специальности.



Рецензент имеет право при написании рецензии затребовать у студента-дипломника дополнительные материалы, касающиеся существа выполненной работы.

Руководитель дипломного проекта знакомит студента – дипломника с содержанием своего отзыва и рецензией на дипломный проект не позднее, чем за два дня до его защиты.

## **2. ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ**

Дипломный проект состоит из пояснительной записки и графического материала, иллюстрирующего основные технические, конструктивные технологические и экономические решения, полученные в процессе разработки дипломного проекта. Рекомендуемый объем пояснительной записки не более 120 стр., графического материала – не менее 10 листов.

Пояснительная записка дипломного проекта должна удовлетворять следующими требованиями: четкая и логическая последовательность изложения материала, убедительность аргументации, краткость и ясность формулировок, конкретность изложения результатов, доказательств и выводов.

Пояснительная записка должна в краткой и четкой форме раскрывать творческий замысел проекта, содержать методы исследования, принятые методы расчета и сами расчеты, описание проведенных экспериментов. Их анализ и выводы по ним, технико-экономическое сравнение вариантов и при необходимости сопровождаться иллюстрациями, графиками, эскизами, диаграммами и схемами.

Пояснительная записка дипломного проекта должна включать:

1. Титульный лист (Приложение Г).
2. Задание на дипломное проектирование (Приложение Б).
3. Содержание пояснительной записки (с нумерацией всех разделов, подразделов и их начальных страниц, приложением и перечнем чертежей).
4. Аннотацию дипломного проекта (Приложение Д).
5. Перечень условных обозначений, символов и терминов (если это необходимо).

6. Введение.

7. Основную часть.

В основную часть, входят: технологический расчет трубопровода, подбор оборудования насосной и компрессорной станций, описание технологической схемы, строительная часть, проекторочные расчеты, разделы по автоматике и электрохимической защите трубопроводов, индивидуальное задание и другое.

8. Организация производства работ.

9. Расчет экономической эффективности.

10. Охрана труда.

11. Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций.

12. Охрана окружающей среды.

13. Заключение.

14. Список литературы.

15. Приложения (если это необходимо).

Титульный лист представляет собой бланк установленной формы (приложение Г).

В задании на дипломное проектирование указываются руководитель проекта и консультанты по отдельным его разделам, перечень вопросов, подлежащих разработке, исходные данные, рекомендуемая литература и сроки выполнения дипломного проекта.

В содержании названия разделов и подразделов формулируют кратко и ясно. Расположение их должно быть подчинено идее логичного и последовательного описания проектируемого объекта.

В аннотации дается краткое описание рассмотренных в проекте вопросов и полученных результатов по каждому разделу пояснительной записки.

Введение предназначено для краткого обоснования актуальности темы дипломного проекта, значимости темы (объекта) для развития отрасли, региона, вклада решаемой задачи в углубление теории и практики проектирования, сооружения и эксплуатации газонефтепроводов и газонефтехранилищ.

В заключении кратко излагаются основные результаты проделанной работы и рекомендации по их дальнейшему развитию и практическому применению.

В списке литературы приводятся литературные источники, опубликованные в Республике Беларусь и за рубежом, содержащие

сведения (например, постановку задачи, методы решения, результаты исследования, описание конструкции, технологического процесса, рекомендации по организации производства, нормативные данные и т.п.) по рассматриваемой в дипломном проекте проблеме, использованные в процессе разработки проекта и на которые даны ссылки в тексте.

В приложения выносят промежуточные математические расчеты, протоколы испытаний, ведомости наблюдений и т.п., т.е. такой вспомогательный материал, который загромождает текст записки, нарушает логичность изложения.

Содержание пояснительной записки должно быть обусловлено выбранным направлением темы дипломного проекта, и формироваться по смыслу из двух, логически составленных частей: основной и обязательной (таблица 1).

Основная часть должна быть представлена в приоритете одним из трех направлений специальности: проектирование, сооружение и эксплуатация. Текст записки по выбранному направлению должен быть структурированным и логичным, уделяя внимание основным проектным решениям в дипломном проекте. Объем текста основной части должен составлять не менее половины от всего объема записки (50%), а также должно быть разработано не менее 5 (пяти) листов чертежей в графической части дипломного проекта, на которых будут представлены результаты проектных решений. Остальной объем записки в этой части (30%) дипломного проекта, может быть посвящен решению смежных вопросов, касающихся других направлений в рамках специальности для рассматриваемой темы дипломного проекта.

Кроме этого, в состав основной части может входить индивидуальное задание, которое выдается руководителем дипломного проекта. Результат работы над индивидуальным заданием отражается в пояснительной записке и представляется графически на листе чертежа (1-2 листа).

Таблица 1. – Процесс построения содержания пояснительной записки

Содержательная часть записки		Перечень рассматриваемых вопросов	Объем работы: записка/чертежи	
Пояснительная записка	Разделы		Выбранное направление	Другие направления
Основная часть (зависит от направления темы)	Проектирование	–технология перекачки продукта; –проектирование объектов; –разработка технологической схемы объекта и т.д.	50% <sup>1</sup> (min 5 листов)	30% (max 3 листов).
	Сооружение	–строительство объектов (линейная часть, резервуары, ГРС, КС, НПС); –электрохимическая защита; –испытание объекта на прочность и герметичность и т.д.	50% (min 5 листов)	
	Эксплуатация	–реконструкция (модернизация) объекта; –проведение технической диагностики и т.д.	50% (min 5 листов)	
Обязательная часть	Расчет экономической эффективности	Перечень рассматриваемых вопросов формулирует консультант по разделу	20% (2 листа)	
	Организация производства			
	Охрана труда			
	Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций			
	Охрана окружающей среды	Перечень рассматриваемых вопросов формулирует руководитель дипломного проекта		

<sup>1</sup> Данное требование определяется согласно выбранному направлению дипломного проекта и формулируется руководителем. Указано в процентном соотношении от всего содержания пояснительной записки.

Обязательная часть в записке дипломного проекта должна быть представлена разделами: «Расчет экономической эффективности», «Организация производства работ», «Охрана труда», «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций», «Охрана окружающей среды», и составлять 20% от всего объема пояснительной записки. Перечень рассматриваемых вопросов в разделах формулирует консультант или руководитель (см. таблицу 1). В этих разделах студент-дипломник должен показать индивидуальную работу в рамках своей темы дипломного проекта, и представить этот результат в виде 2 (двух) листов чертежей в графической части диплома по любым двум разделам из перечисленных в обязательной части.

## 2.1 Предполагаемая тематика дипломных проектов

Принимая во внимание современное состояние и перспективы развития нефтяной и газовой промышленности нашей страны, а также актуальные инженерно-технические задачи в области проектирования, сооружения, эксплуатации и ремонта объектов магистральных трубопроводов, газохранилищ и нефтебаз, рекомендуется примерный перечень тем дипломных проектов.

1. Проект предприятия по обеспечению нефтепродуктами...
2. Проект магистрального нефтепровода «N»...
3. Проект магистрального газопровода (отвода) «N»...
4. Проект магистрального нефтепродуктопровода (отвода) «N»...
5. Проект автозаправочной станции на «N» заправок...
6. Проект АГНКС «N»...
7. Проект газораспределительной станции «N»...
8. Проект газификации города (населенного пункта и др.) «N»...
9. Проект перепрофилирования трубопровода «N» на поставку другого продукта...
10. Проект реконсервации магистрального трубопровода «N»...
11. Проект сооружения магистрального трубопровода<sup>2</sup> «N»...
12. Проект сооружения резервуара «N»...
13. Проект сооружения резервуарного парка «N»...

---

<sup>2</sup> Трубопровод – общее понятие, имеется в виду один из: газопровод, нефтепровод, нефтепродуктопровод.

14. Проект реконструкции предприятия по обеспечению нефтепродуктами «N» с целью<sup>3</sup>...
15. Проект реконструкции резервуарного парка «N» с целью\*...
16. Проект реконструкции магистрального трубопровода «N» на участке ... с целью\*...
17. Проект реконструкции резервуара «N» с целью\*...
18. Проект реконструкции автозаправочной станции «N» с целью\*...
19. Проект реконструкции насосной станции «N» с целью...
20. Проект реконструкции (модернизации) ПХГ с целью\*...
21. Проект реконструкции (модернизации) газораспределительной станции «N» с целью\*...
22. Проект реконструкции (модернизации) компрессорной станции «N» с целью\*...
23. Проект реконструкции (модернизации) системы поставки газа района «N»...
24. Проект реконструкции (модернизации) газотранспортной системы...

## **2.2 Примерный перечень разделов дипломного проекта в зависимости от представленных тем**

### **Проект магистрального газопровода «N»**

Основными исходными данными по проектированию магистрального газопровода являются:

1. Пропускная способность газопровода, состав перекачиваемого газа, протяженность магистрального газопровода.
2. Температура грунта на глубине заложения трубопровода (определяют по материалам изысканий и необходима для определения температурного расчета газопровода.
3. Данные о климатических условиях трассы на основании СНиП 2.01.01-82 «Строительная климатология и геофизика».
  - Средняя температура самого жаркого месяца;
  - Средняя температура самого холодного месяца;
  - Среднегодовая температура воздуха;

---

<sup>3</sup> Цель проекта определяется по согласованию с руководителем дипломного проекта.

- Предельная скорость ветра;
  - Среднегодовая скорость ветра;
  - Средняя глубина промерзания почвы.
4. Механические свойства материала труб;
  5. Техничко-экономические показатели (необходимы для определения капитальных, эксплуатационных и приведенных затрат).

Расчетно-пояснительная записка состоит из следующих структурных элементов:

- Аннотация.
  - Введение.
1. Технологический расчет.
    - 1.1. Общие сведения о проектируемом магистральном газопроводе и описание района прохождения трассы.
      - 1.1.1. Выбор месторасположения и описание вариантов прохождения трасс магистрального газопровода.
      - 1.1.2. Климатические условия.
      - 1.1.3. Гидрологические условия.
      - 1.1.4. Инженерно-геологические условия.
      - 1.1.5. Конструктивная характеристика газопровода (необходимая производительность газопровода, длина проектируемого участка газопровода, состав природного газа).
      - 1.1.6. Расчет термодинамических параметров перекачиваемого природного газа.
    - 1.2. Определение рабочего давления и предварительный подбор газоперекачивающего оборудования.
    - 1.3. Механический расчет магистрального газопровода (определение толщины стенки магистрального газопровода).
    - 1.4. Технологический расчет конкурирующих вариантов прокладки трассы магистрального газопровода. Расчет режимов работы КС и перегонов между ними КС. Подбор основного оборудования.
      - 1.4.1. Расчет перегонов магистрального газопровода и определение расстояний между станциями.
      - 1.4.2. Расчет параметров и режима работы КС проектируемого участка МГ.
    - 1.5. Автоматика и телемеханизация.
    - 1.6. Подбор оборудования на проектируемом магистральном газопроводе.
  2. Строительная часть.

2.1. Разработка проекта производства работ по выполнению выбранных видов работ при сооружении отдельного участка линейной части магистрального газопровода или объекта на промышленной площадке.

3. Электрохимическая защита.

3.1. Расчет оптимальных параметров катодной защиты.

3.2. Размещение установок электрохимической защиты.

4. Организация производства работ (для п.2).

4.1. Календарное планирование.

4.2. Определение трудоемкости выполнения работ.

4.3. Определение потребности в материалах, конструкциях, деталях.

4.4. Расчёт потребности в материалах и конструкциях.

4.5. Подбор и обоснование применения машин и механизмов.

4.6. Расчет укрупненной ведомости параметров сетевого графика.

4.7. ТЭП календарного планирования.

5. Расчет экономической эффективности.

5.1. Определение капитальных вложений.

5.2. Определение эксплуатационных затрат.

5.3. Доходная составляющая.

5.4. Экономическая эффективность.

5.5. Расчет основных технико-экономических показателей.

6. Охрана труда.

7. Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций.

8. Охрана окружающей среды.

– Заключение.

– Список литературы.

### **Графическая часть:**

1. Расположение линейной части и компрессорных станций, вместе с совмещенной характеристики работы компрессорных станций и линейной части (линии депрессии давления и температуры по длине газопровода) – 1 лист.

2. Технологическая схема линейной части или схема КС – 1 лист.

3. Оборудование линейной части или площадочного объекта магистрального газопровода (основное и вспомогательное оборудо-



вание, маслосистема, схема подключения КИПиА, система вентиляции цехов и т.д.) – 1-2 листа.

4. Оборудование линейной части или площадочного объекта магистрального газопровода – 1-2 листа.

5. Электрохимическая защита (схема расстановки средств ЭХЗ по трассе; схема подключения протекторов для временной защиты трубопровода, план местности и схема подключения КИП; схема защиты кожуха при переходе через дорогу) – 1 лист.

6. Проект производства работ по выполнению выбранных видов работ при сооружении отдельного участка линейной части магистрального газопровода или объекта на промышленной площадке – 1-2 листа.

7. Организация производства выбранных работ – 1 лист.

8. Экономические параметры проектируемого газопровода или выбора экономически наиболее выгодного варианта прокладки магистрального газопровода – 1 лист.

9. Молниезащита ГРС или КС (схема молниеотводов и т.д.) – 1 лист.

10. Определение зон поражения при возникновении чрезвычайной ситуации – 1 лист.

### **Проект реконструкции магистрального газопровода-отвода «N» на участке ... с целью изменения схемы поставки природного газа в районе «N»**

Основными исходными данными для выполнения дипломного проекта по реконструкции магистрального газопровода-отвода является

1. Требуемая производительность газопровода-отвода, состав перекачиваемого газа, существующая технологическая схема.

2. Температура грунта на глубине заложения трубопровода (определяют по материалам изысканий и необходима для определения температурного расчета газопровода).

3. Данные о климатических условиях трассы на основании СНиП 2.01.01-82 «Строительная климатология и геофизика».

- Средняя температура самого жаркого месяца;
- Средняя температура самого холодного месяца;
- Среднегодовая температура воздуха;

- Предельная скорость ветра;
  - Среднегодовая скорость ветра;
  - Средняя глубина промерзания почвы.
4. Механические свойства материала труб;
  5. Техничко-экономические показатели (необходимы для определения капитальных, эксплуатационных и приведенных затрат).

Расчетно-пояснительная записка состоит из следующих структурных элементов:

- Аннотация.
  - Введение.
1. Технологический расчет.
    - 1.1. Общие сведения о проектируемом магистральном газопроводе-отводе и описание района расположения.
      - 1.1.1. Описание района расположения газопровода-отвода.
      - 1.1.2. Климатические условия.
      - 1.1.3. Гидрологические условия.
      - 1.1.4. Инженерно-геологические условия.
      - 1.1.5. Конструктивная характеристика реконструируемого газопровода-отвода (текущая производительность, существующая технологическая схема поставки газа).
      - 1.1.6. Расчет термодинамических параметров перекачиваемого природного газа.
    - 1.2. Выбор новых конкурирующих технологических схем поставки природного газа. Определение рабочего давления и диаметров газопроводов на реконструируемых участках.
    - 1.3. Механический расчет газопровода (определение толщины стенки газопровода).
    - 1.4. Технологический расчет режимов работы линейной части газопровода.
      - 1.4.1. Определение режимов работы газопроводов на конкурирующих вариантах схем поставок природного газа.
      - 1.4.2. Определение расходов газа и давлений и температур в узловых точках и изменения этих параметров по участкам газопровода-отвода.
    - 1.5. Автоматика и телемеханизация.
    - 1.6. Подбор оборудования на линейной части реконструируемого газопровода или ГРС.

## 2. Строительная часть.

2.1. Разработка проекта производства работ по выполнению выбранных видов работ при реконструкции отдельного участка линейной части магистрального газопровода или объекта на промышленной площадке.

## 3. Электрохимическая защита.

3.1. Расчет оптимальных параметров катодной защиты.

3.2. Размещение установок электрохимической защиты.

4. Организация производства работ (для п.2).

5. Расчет экономической эффективности.

6. Охрана труда.

7. Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций.

8. Охрана окружающей среды.

– Заключение.

– Список литературы.

## **Графическая часть:**

1. Расположение газопроводов-отводов, технологическая схема линейной части и характеристики работы газопроводов-отводов (линии депрессии давления и температуры по длине газопровода) – 1 лист.

2. Технологическая схема реконструируемой ГРС или устанавливаемого ГРП – 1-2 листа.

3. Оборудование линейной части или площадочного объекта газопровода-отвода (основное и вспомогательное оборудование, маслосистема, схема подключения КИПиА, система вентиляции цехов и т.д.) – 1-2 листа.

4. Проект производства работ по выполнению выбранных видов работ при сооружении отдельного участка линейной части магистрального газопровода или объекта на промышленной площадке – 1-2 листа.

5. Электрохимическая защита (схема расстановки средств ЭХЗ по трассе; схема подключения протекторов для временной защиты трубопровода, план местности и схема подключения КИП; схема защиты кожуха при переходе через дорогу) – 1-2 листа.

6. Организационно-технологическое проектирование (сетевой график, график работы машин и механизмов и т.д.) – 1 лист.

7. Экономическое сравнение и выбор схемы реконструкции газопровода – 1 лист.

8. Молниезащита ГРС или КС (схема молниеотводов и т.д.) – 1 лист.

9. Определение зон поражения при возникновении чрезвычайной ситуации – 1 лист.

### **Проект (реконструкции) предприятия по обеспечению нефтепродуктами ... с целью ...**

#### **Исходные данные:**

1. Ассортимент нефтепродуктов.
2. Годовой грузооборот нефтебазы по каждому нефтепродукту в тыс. т / год.
3. Вид нефтебазы по функциональному назначению и транспортным связям.
4. Расстояние до поставщика.
5. Характеристика районов потребления.

Расчетно-пояснительная записка состоит из следующих структурных элементов:

- Аннотация.
- Введение.
- 1. Технологическая часть.
  - 1.1. Обоснование реконструкции нефтебазы.
  2. Хранение нефтепродуктов.
    - 2.1. Нормы запаса нефтепродуктов и определение емкости резервуарного парка.
    - 2.2. Подбор оборудования выбранных резервуаров.
    - 2.3. Хранение нефтепродуктов в таре.
  3. Прием и отгрузка нефтепродуктов.
    - 3.1. Расчет числа наливных маршрутов и количества цистерн.
    - 3.2. Подбор железнодорожной эстакады. Описание и принцип действия.
    - 3.3. Расчет сливо-наливных устройств для автомобильных цистерн. Описание и принцип действия.
  4. Подбор дыхательной арматуры для резервуарного парка.
  5. Гидравлический расчет.
    - 5.1. Гидравлический расчет трубопроводных коммуникаций для светлых нефтепродуктов и выбор насосного оборудования.

5.2. Гидравлический расчет трубопроводных коммуникаций для темных нефтепродуктов.

6. Строительная часть (при необходимости).

7. Организация производства работ.

8. Расчет экономической эффективности.

9. Охрана труда.

10. Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций.

11. Экологическая часть.

– Заключение.

– Список литературы.

#### **Графическая часть:**

1. Генеральный план нефтебазы – 1 лист.

2. Технологическая схема нефтебазы – 1 лист.

3. Оборудование насосного цеха (насосы для перекачки нефтепродуктов, частотный преобразователь, схема КИПиА насосного цеха и т.д.) – 1 лист.

4. Оборудование резервуаров (дыхательный и предохранительный клапан, система определения уровня, пробоотборник, приемо-раздаточное устройство и т.д.) – 1-2 листа.

5. Оборудование железнодорожной эстакады (железнодорожная эстакада, устройство слива нефтепродуктов, система подогрева нефтепродуктов и т.д.) – 1 лист.

6. Оборудование сливо-наливных устройств в автоцистерны (сливо-наливное устройство, вспомогательное оборудование и т.д.) – 1 лист.

7. Проект организации строительства (схема расстановки техники и т.д.) – 1 лист.

8. Проект производства работ (подготовительные работы, погрузо-разгрузочные работы, земляные работы, и т.д.) – 1 лист.

9. Очистка полости и испытание технологических трубопроводов под давлением (схема испытания, график изменения давлений и т.д.) – 1 лист.

10. Гидростатическое испытание резервуара (схема подключения оборудования, график изменения давления и т.д.) – 1 лист.

11. Электрохимическая защита резервуаров (протекторная защита резервуаров и т.д.) – 1 лист.

12. Молниезащита резервуарного парка (схема молниеотводов и т.д.) – 1 лист.

13. Организационно-технологическое проектирование (сетевой график, график работы машин и механизмов и т.д.) – 1 лист.

14. Техничко-экономическое обоснование (срок окупаемости проекта и т.д.) – 1 лист.

## **Проект магистрального нефтепровода (нефтепродуктопровода) «N»**

### **Исходные данные:**

1. Пропускная способность задается в млн. т/год. В дальнейшем в ходе проведения расчета пропускную способность необходимо перевести в м<sup>3</sup>/ч и в м<sup>3</sup>/с с учетом расчетного значения плотности при заданной температуре. Время работы нефтепровода составляет 350 дней (или 8400 ч) в году.

2. Кинематическая вязкость при двух значениях температур задается в сантистоксах (сСт). Кинематическую вязкость при заданной температуре необходимо рассчитывать по эмпирическим формулам.

3. Температура грунта на глубине заложения трубопровода, определяющаяся по материалам изысканий. Температуре грунта необходима для определения расчетных значений плотности и вязкости перекачиваемой нефти.

4. Механические свойства материала труб.

5. Техничко-экономические показатели, которые необходимы для определения капитальных, эксплуатационных и приведенных затрат.

6. Сжатый профиль трассы, который используют для определения расчетных значений длины трубопровода и разности геодезических высот, а также для нахождения мест расположения перекачивающих станций и определения возможных перевальных точек.

Расчетно-пояснительная записка состоит из следующих структурных элементов:

– Аннотация.

– Введение.

1. Технологическая часть.

1.1. Обработка исходных данных.

1.2. Определение плотности при заданной температуре.

- 1.3. Определение вязкости при заданной температуре.
- 1.4. Определение часовой и секундной пропускной способности.
2. Выбор конкурирующих диаметров труб.
3. Механический расчет.
  - 3.1. Расчет толщины стенки проектируемого нефтепровода.
  - 3.2. Проверка прочности нефтепровода.
4. Гидравлический расчет.
  - 4.1. Определение режима потока.
  - 4.2. Определение гидравлического уклона.
  - 4.3. Проверка существования перевальной точки.
  - 4.4. Определение полной потери напора.
  - 4.5. Определение числа насосных станций.
5. Выбор основного оборудования.
  - 5.1. Выбор магистрального насоса.
  - 5.2. Определение необходимости перерасчета рабочих характеристик насоса.
  - 5.3. Выбор подпорного насоса.
  - 5.4. Построение совмещенной характеристики трубопровода и насосных станций.
  - 5.5. Проверка работы трубопровода в летних условиях.
6. Строительная часть (при необходимости).
7. Организация производства работ.
8. Расчет экономической эффективности.
9. Охрана труда.
10. Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций.
11. Охрана окружающей среды.
  - Заключение.
  - Список литературы.

### **Рекомендации:**

В нормах технологического проектирования магистральных нефтепроводов представлены значения диаметров трубопровода и давлений на нефтеперекачивающих станциях в зависимости от пропускной способности. Для трех значений ближайших диаметров выполняются гидравлический и механический расчеты, определяющие число нефтеперекачивающих станций и толщину стенки трубопровода. Наилучший вариант находят по экономическим расчетам по приведенным затратам.

Расположение нефтеперекачивающих станций определяют графически на сжатом профиле трассы.

При необходимости рассчитываются давления на станциях в ходе определения режимов эксплуатации, подпоры перед ними и пропускной способности нефтепровода при условиях перекачки, отличающихся от расчетных, а также решается вопрос о регулировании работы нефтепровода.

### **Графическая часть:**

1. Сжатый профиль трассы с расположением насосных станций и линиями падением напоров, технологическая схема линейной части – 1 лист.

2. Технологическая схема насосной станции – 1 лист.

3. Основное оборудование насосной станции (магистральный насос, фильтры-грязеуловители, система регулирования давления, система предохранительных клапанов, система сглаживания волны давления): 1-2 листа.

4. Вспомогательное оборудование насосной станции (маслосистема магистрального насоса, система вентиляции насосного цеха, система КИПиА магистрального насоса и т.д.): 1-2 листа.

5. Проект организации строительства (схема расстановки техники и т.д.) – 1 лист.

6. Проект производства работ (подготовительные работы, погрузо-разгрузочные работы, земляные работы, укладочные работы и т.д.) – 1 лист.

7. Внутритрубная диагностика (схема подключения датчиков, очистной снаряд, диагностический снаряд и т.д.) – 1 лист.

8. Очистка полости и испытание нефтепровода под давлением (схема испытания, график изменения давлений и т.д.) – 1 лист.

9. Электрохимическая защита (схема расстановки средств электрохимической защиты по трассе нефтепровода, схема подключения протекторов для временной защиты нефтепровода, схема подключения КИПиА и т.д.) – 1 лист.

10. Организационно-технологическое проектирование (сетевой график, график работы машин и механизмов и т.д.) – 1 лист.

11. Технико-экономическое обоснование (срок окупаемости проекта и т.д.) – 1 лист.



## **Проект реконструкции резервуарного парка (резервуара) с целью....**

### **Исходные данные:**

1. Данные о климатических условиях территории резервуарного парка и грунтах.
2. Данные по конструкционным особенностям резервуаров.
3. Данные о техническом состоянии резервуаров.
4. Технологическая схема резервуарного парка.
5. Данные о материалах, используемых для изготовления резервуара.
6. Техничко-экономические показатели работ по реконструкции резервуарного парка.

Пояснительная записка состоит из следующих структурных элементов:

- Аннотация.
- Введение.
- 1. Описание объекта реконструкции.
- 2. Основные проектные решения.
- 3. Проект производства работ по реконструкции резервуарного парка (резервуара).
- 4. Организация производства работ.
- 5. Расчет экономической эффективности.
- 6. Охрана труда.
- 7. Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций.
- 8. Охрана окружающей среды.
- Заключение.
- Список литературы.

### **Пояснения:**

Представленный перечень разделов в содержании указан в общем виде и не детализирован. Более подробное содержание пояснительной записки будет составлено совместно с руководителем после формулирования темы дипломного проекта.

### **Графическая часть:**

1. Генеральный план резервуарного парка – 1 лист.

2. Обновленная технологическая схема (или разработанная) - 1 лист.
3. Разработанная карта дефектов резервуаров – 1-2 листа.
4. Карты ремонта дефектов стенки резервуара, днища, крыши, технологических трубопроводов – 2-3 листа.
5. Проект производства работ (подготовительные работы, погрузо-разгрузочные работы, земляные работы и т.д.) – 1 лист.
6. Замена оборудования резервуара (производство работ) – 1 лист.
7. Электрохимическая защита – 1 лист.
8. Организационно-технологическое проектирование (сетевой график, график работы машин и механизмов и т.д.) – 1 лист.
9. Техничко-экономическое обоснование (срок окупаемости проекта и т.д.) – 1 лист.
10. Молниезащита – 1 лист.
11. Экология (зоны рассеивания загрязнителей) – 1 лист.

## **Проект сооружения магистрального трубопровода «N»**

### **Исходные данные:**

1. Ситуационный план.
2. Климатические характеристики участка строительства.
3. Сжатый профиль трассы.
4. Характеристики грунтов на участке строительства.
5. Проектная производительность трубопровода.
6. Рабочее давление в трубопроводе.
7. Данные о других трубопроводах и коммуникациях, пролегающих в одном техническом коридоре.

Расчетно-пояснительная записка состоит из следующих структурных элементов:

- Аннотация.
- Введение.
- 1. Описание объекта строительства.
- 2. Технологическая часть.
  - 2.1. Механический расчет.
  - 2.2. Гидравлический расчет.
  - 2.3. Проверка наличия перевальной точки.
  - 2.4. Определение полной потери напора.

- 2.5. Выбор основного оборудования.
- 2.6. Построение совмещенной характеристики.
- 2.7. Расстановка насосных станций.
- 2.8. Проверка работы трубопровода в летних условиях.
3. Строительная часть.
  - 3.1. Подготовительные работы.
    - 3.1.1 Подготовка строительной полосы.
    - 3.1.2 Строительство временных дорог.
    - 3.1.3 Организация трубосварочной базы.
    - 3.1.4 Погрузочно-разгрузочные и складские работы.
    - 3.1.5 Транспортировка труб.
  - 3.2. Земляные работы.
    - 3.2.1. Разработка траншей и котлованов.
    - 3.2.2. Водопонижение.
    - 3.2.3. Засыпка трубопровода.
  - 3.3. Монтажные работы.
    - 3.3.1. Раскладка труб.
    - 3.3.2. Сварка труб.
    - 3.3.3. Изоляционно-укладочные работы.
  - 3.4. Сооружение переходов трубопроводов через естественные и искусственные препятствия.
    - 3.4.1. Сооружение переходов трубопроводов через естественные препятствия (река, озеро, болото).
      - 3.4.1.1. Инженерно-техническая характеристика перехода.
      - 3.4.1.1. Расчет толщины стенки трубопровода.
      - 3.4.1.2. Расчет пригрузки подводного перехода.
      - 3.4.1.3. Расчеты по выбранному методу строительства.
    - 3.4.2. Сооружение переходов трубопроводов через искусственные препятствия.
      - 3.4.2.1. Расчет на прочность защитного кожуха.
      - 3.4.2.2. Расчеты по выбранному методу строительства.
- 3.5. Очистка полости и испытания трубопровода.
4. Электрохимическая защита.
5. Организация производства работ.
6. Расчет экономической эффективности.
7. Охрана труда.
8. Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций.
9. Охрана окружающей среды.

- Заключение.
- Список литературы.

### **Графическая часть:**

1. Стройгенплан участка (если протяженный участок, то можно добавить разработанную технологическую схему участка) – 1 лист.

2. Сжатый профиль трассы с расположением насосных станций и линиями падением напоров или совмещенная характеристика работы компрессорных станций и линейной части (линии депрессии давления и температуры по длине газопровода) – 1 лист.

3. Транспортная схема – 1 лист.

4. Подготовительные работы (подготовка строительной полосы, сооружение временных дорог, организация трубосварочной базы, погрузочно-разгрузочные и складские работы, транспортировка труб) – 1-2 листа.

5. Земляные работы (разработка траншей линейных сооружений или разработка котлованов площадочных сооружений, технология работ при водопонижении) – 1-2 листа.

6. Сварочно-монтажные работы на участке (трубопроводе) – 1 лист.

7. Изоляционно-укладочные работы на участке (трубопроводе) – 1 лист.

8. Профиль перехода через искусственные препятствия – 1 лист.

9. Профиль перехода через естественные препятствия – 1 лист.

10. Технология производства работ по выбранному методу строительства перехода через искусственные препятствия – 1-2 листа.

11. Технология производства работ по выбранному методу строительства перехода через естественные препятствия – 1-2 листа.

12. Очистка полости и испытание трубопровода под давлением (схема испытания, график изменения давлений и т.д.) – 1 лист.

13. Электрохимическая защита участка (трубопровода) – 1 лист.

14. Организация производства (сетевой график, график работы машин и механизмов и т.д.) – 1 лист.

15. Технико-экономическое обоснование (срок окупаемости проекта и т.д.) – 1 лист.

## Проект газификации города «N»

Основными исходными данными для выполнения дипломного проекта по газификации города являются:

1. План города (или его газифицируемого района) с указанием численности проживающего населения и потреблением расположенных промышленных предприятий.
2. План расположения, технологическая схема подводящих трубопроводов и питающей ГРС (в случае их наличия).
3. Температура грунта на глубине заложения трубопровода (определяют по материалам изысканий и необходима для определения температурного расчета газопровода).
4. Данные о климатических условиях трассы на основании СНиП 2.01.01-82 «Строительная климатология и геофизика»:
  - средняя температура самого жаркого месяца;
  - средняя температура самого холодного месяца;
  - среднегодовая температура воздуха;
  - предельная скорость ветра;
  - среднегодовая скорость ветра;
  - средняя глубина промерзания почвы.
5. Механические свойства материала труб;
6. Техничко-экономические показатели (необходимы для определения капитальных, эксплуатационных и приведенных затрат).

Расчетно-пояснительная записка состоит из следующих структурных элементов:

- Аннотация.
  - Введение.
1. Технологическая часть.
    - 1.1. Общие сведения о проектируемом магистральном газопроводе и описание района прохождения трассы. Климатические, гидрологические и инженерно-геологические условия. При необходимости выбор точки подключения газопровода отвода к городу «N», расположения ГРС города «N» и определение трассы пролегания газопровода-отвода.
    - 1.2. Технологический расчет перегона между КС с целью определения давления в точке подключения отвода на ГРС города «N».
    - 1.3. Технологический расчет газопровода-отвода к ГРС города «N».

1.4. Подбор основного оборудования на ГРС города «N».

1.5. Определение схемы газификации, места прокладки и технологический расчет распределительных газопроводов высокого и среднего давления города «N» (района города Определение схемы газификации, места прокладки и технологический расчет распределительных газопроводов высокого и среднего давления города «N»).

1.6. Определение схемы газификации, места прокладки и технологический расчет распределительных газопроводов низкого давления района города «N».

2. Строительная часть.

2.1. Разработка проекта производства работ по выполнению выбранных видов работ при сооружении отдельного участка линейной части магистрального или распределительного газопровода, или объекта на промышленной площадке.

3. Организация производства работ (для пункта 2).

3.1. Краткая конструктивно-технологическая характеристика объекта.

3.2. Календарное планирование.

3.3. Определение трудоемкости выполнения работ.

3.4. Определение потребности в материалах, конструкциях, деталях.

3.5. Расчёт потребности в материалах и конструкциях.

3.6. Подбор и обоснование применения машин и механизмов.

3.7. Расчет укрупненной ведомости параметров сетевого графика.

3.8. ТЭП календарного планирования.

4. Расчет экономической эффективности.

4.1. Определение капитальных вложений.

4.2. Определение эксплуатационных затрат.

4.3. Доходная составляющая.

4.4. Экономическая эффективность.

4.5. Расчет основных технико-экономических показателей.

5. Охрана труда.

5.1. Требования безопасности при проведении работ.

5.2. Требования по электробезопасности.

5.3. Пожарная безопасность.

6. Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций.

6.1. Общие сведения о чрезвычайных ситуациях, характерных для территории расположения города «N».

6.2. Возможные чрезвычайные ситуации на объекте проектирования, организация неотложных мероприятий по обеспечению безопасности в условиях чрезвычайной ситуации.

6.3. Расчетно-графическая часть.

7. Охрана окружающей среды.

7.1. Воздействия газопровода на окружающую среду.

7.2. Рекультивация земель.

7.3. Охрана почвенно-растительного слоя и животного мира.

– Заключение.

– Список литературы.

### **Графическая часть:**

1. Ситуационный план расположения магистрального газопровода; Технологическая схема линейного участка и графики падения давления и температуры на участке между КС и отвода к ГРС города «N».

2. Технологическая схема КС «N».

3. Технологическая схема ГРС города «N».

4. Оборудование ГРС города «N».

5. Генплан города с выбранным расположением газопроводов высокого и среднего давления, размещением ГРП.

6. Аварийные режимы работы газопроводов.

7. Генплан района города с газопроводами низкого давления, схема газоснабжения района города.

8. План ГРП. Технологическая схема ГРП.

9. Оборудование ГРП.

10. Проект производства работ по выполнению выбранных видов работ при сооружении отдельного участка линейной части магистрального или распределительного газопровода, или объекта на промышленной площадке.

11. Организация строительства. Сетевой график трудовых ресурсов. График движения машин и механизмов.

12. Экономические параметры разрабатываемого проекта.

### **3. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛА «ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА ОБЪЕКТОВ ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА»**

При необходимости, в записке дипломного проекта может быть раздел ЭХЗ (электрохимическая защита), состоящий из следующих пунктов:

1. Назначение и способы защиты оборудования от коррозии, применяемые в дипломном проекте.

2. Противокоррозионные покрытия. Обоснование выбранного покрытия. Технология нанесения.

3. Расчет мощности СКЗ (станции катодной защиты) (при наличии катодной защиты) и необходимого количества анодных заземлителей. Подбор модели СКЗ.

При наличии в пояснительной записке раздела ЭХЗ, разрешается подготовить 1 лист чертежа, на котором нужно указать основные расчетные результаты и принятые решения:

– график падения наложенного потенциала (для линейной части);

– схема расстановки станций катодной защиты (для линейной части – по длине, для площадочных сооружений – местоположение на плане);

– схема установки анодных заземлителей;

– таблица эксплуатационных характеристик выбранной СКЗ;

– схема обеспечения электродренажной защиты (при необходимости);

– схема обеспечения защиты кожухов на переходах через автомобильные/железные дороги (при наличии переходов).

### **4. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Экономические расчеты должны быть представлены в обязательной части дипломного проекта и включать следующее:

1. Экономическое обоснование принятых в дипломном проекте (работе) организационно-технических решений и мероприятий, а именно:

– обоснование величины инвестиционных затрат, принятой формы воспроизводства основных средств в дипломном проекте;



– обоснование ожидаемого размера выручки от реализации продукции (работ, услуг);

– расчет отдельных элементов и общей суммы эксплуатационных затрат.

2. Расчет экономической эффективности инвестиций:

– обоснование величины чистого денежного потока;

– расчет показателей оценки экономической эффективности инвестиций (чистый дисконтированный доход, индекс доходности, динамический срок окупаемости, внутренняя норма доходности).

Исходные данные принимаются на основе предлагаемых технических решений по согласованию с руководителем дипломного проекта и консультантом по данному разделу.

## **5. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ**

Организационная часть дипломного проекта должна быть представлена в виде сетевого графика (в масштабе времени) и календарного планирования работ с учетом потребности в материалах, машинах, механизмах и трудовых ресурсах. В необходимых случаях для площадочных объектов может быть разработан строительный генеральный план.

В зависимости от выбранного основного направления дипломного проекта организационные аспекты, предлагаемых строительных работ, могут быть вынесены в графической части на лист чертежа или использоваться в презентации на защите. Например, если дипломный проект предусматривает строительство магистрального трубопровода, то в качестве объекта календарного планирования может быть рассмотрен участок линейной части, подводный переход и т.п.

Исходные данные принимаются на основе предлагаемых технических решений по согласованию с руководителем дипломного проекта и консультантом по данному разделу.

## **6. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛА «ОХРАНА ТРУДА»**

Дипломный проект должен содержать раздел «Охрана труда». Задание по разделу «Охрана труда» выдается консультантом-

преподавателем кафедры технологии и оборудования переработки нефти и газа (секции охраны труда) после получения студентом основного задания на дипломное проектирование.

Для получения задания по охране труда студент-дипломник должен явиться к консультанту по охране труда не позже, чем через две недели после получения им темы дипломного проекта. На разработку раздела «Охрана труда» отводится от двух до трех недель. В течение этого времени студент-дипломник обязан выполнить необходимые инженерные расчеты и решения, разработать мероприятия по охране труда.

Содержание раздела «Охрана труда» должно соответствовать теме дипломного проекта и быть его органической частью.

Раздел «Охрана труда» дипломного проекта должен быть представлен в составе пояснительной записки объемом 15-20 страниц. После завершения раздела дипломник представляет материал на проверку преподавателю-консультанту. При удовлетворительном выполнении преподаватель-консультант ставит свою подпись на титульном листе (приложение Г). Проект раздела должен быть представлен на подпись преподавателю-консультанту не позднее, чем за две недели до защиты.

В перечне литературы, приводимом в конце пояснительной записки, должны быть указаны литературные источники по охране труда, которыми пользовался студент при разработке раздела.

На защите проекта студент должен в течение двух-трех минут представить содержание раздела охрана труда.

Расчетно-пояснительная записка по разделу «Охрана труда» должна содержать следующие подразделы:

**Первый подраздел** – Организационные мероприятий по обеспечению охраны труда на проектируемом объекте.

В данном подразделе рассматриваются вопросы: наличие службы охраны труда (специалиста по охране труда), сертификация системы управления охраной труда на предприятии (проектируемом объекте), организация обучения работников по вопросам охраны труда, проверки знаний, инструктажи, медосмотры, организация периодического контроля за состоянием охраны труда, допуск к самостоятельной работе и др. Сведения по действующим локальным нормативным правовым актам на предприятии (инструкции по

охране труда для профессий и отдельных видов работ, стандарты, регламенты и др.).

**Второй подраздел** – Промышленная санитария на проектируемом объекте.

Указываются потенциальные опасные и вредные производственные факторы на проектируемом объекте, наиболее опасные места. Приводится характеристика токсичности и вредного воздействия на организм человека сырья, вспомогательных материалов, полупродуктов, готового продукта и отходов производства. Приводится характеристика и меры защиты от факторов, в случае их наличия на проектируемом объекте: ионизирующие, электромагнитные, лазерные, инфракрасные и ультрафиолетовые излучения; производственные пыли, вибрацию, шум, ультра- и инфразвуковые колебания; неудовлетворительные метеорологические условия; недостаточность освещения рабочих мест; нерациональная организация рабочих мест и низкие эргономические качества изделий и прочие.

**Третий подраздел** – Пожарная безопасность на проектируемом объекте.

Рассматривается обеспечение пожарной безопасности на проектируемом объекте (действующие системы предотвращения пожара и противопожарной защитой, противопожарный режим). Приводится перечень взрывопожароопасных свойств горючих газов, паров легко воспламеняющихся жидкостей и горючих на проектируемом объекте. Рассматривается организация работы пожарной безопасности на проектируемом объекте, эвакуация работающих, обучение пожарнотехническому минимуму работников, наличие добровольных пожарных дружин, технические средства противопожарной защиты.

**Четвертый подраздел** – Безопасность проведения отдельных видов работ на проектируемом объекте.

В подразделе в зависимости от тематики дипломного проекта должны быть рассмотрены общие требования безопасности при монтаже и ремонте магистральных трубопроводов и резервуаров (при монтаже, изоляции, очистке и испытании магистральных газонефтепроводов, при очистке резервуаров от нефтепродуктов при проведении огневых работ в резервуарных парках, на нефте- и газопроводах, при проведении огневых работ в закрытых емкостях, при проведении огневых работ на резервуарах, при прове-

дении подготовительных работ на газопроводах, при проведении врезки отводов в действующие газопроводы, при проведении огневых работ на магистральных газопроводах) либо общие требования безопасности при обслуживании трубопроводов, резервуарных парков и при проведении сливно-наливных операций с нефтью и нефтепродуктами.

## **7. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛА «ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ»**

Дипломный проект должен содержать раздел «Защита населения и хозяйственных объектов от чрезвычайных ситуаций». Задание по разделу выдается консультантом-преподавателем кафедры технологии и оборудования переработки нефти и газа (секции охраны труда) после получения студентом основного задания на дипломное проектирование.

Раздел «Защита населения и хозяйственных объектов от чрезвычайных ситуаций» дипломного проекта должен быть оформлен в составе пояснительной записки. Материал раздела должен быть изложен последовательно и логично, соответствовать теме дипломного проекта и быть его частью. Расчетно-пояснительная записка по разделу должна содержать:

- подходы к защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций в мирное время от опасностей при монтаже и ремонте магистральных трубопроводов и резервуаров;
- организационные, инженерные (технические) и другие мероприятия, направленные на обеспечение безопасности объектов трубопроводного транспорта;
- проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ, перечень сил и средств при авариях.
- системы доведения сигналов оповещения до населения, эвакуация.

Раздел не делится на подразделы, при этом он должен содержать конструктивно введение, общую часть и основные выводы (выработать наиболее эффективные рекомендации, направления работы, системы защиты).

Разработку вопроса локализации возможных опасностей и ликвидацию их последствий целесообразно начать с рассмотрения возможных чрезвычайных ситуаций на объекте с последующим раскрытием организации работ, функционирования систем безопасности. Или можно оценить устойчивость проектируемого объекта трубопроводного транспорта в районе размещения с учетом выполнения защитных мероприятий, ресурсов соответствующих резервов и других запланированных мероприятий.

Литература по разделу включается в общий список литературы дипломного проекта.

После завершения раздела дипломант представляет материал на проверку преподавателю-консультанту. При удовлетворительном выполнении преподаватель-консультант ставит свою подпись на титульном листе (приложение Г). Проект должен быть представлен на подпись преподавателю-консультанту не позднее, чем за две недели до защиты.

## **8. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛА «ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»**

Дипломный проект должен содержать раздел «Охрана окружающей среды». Задание по данному разделу выдается руководителем дипломного проекта после получения студентом основного задания на дипломное проектирование.

Содержание раздела должно соответствовать теме дипломного проекта и быть частью процессов по проектированию, сооружению, реконструкции, модернизации и будущей эксплуатации рассматриваемого объекта с целью обеспечения экологической безопасности и снижения воздействия на окружающую природную среду. Данный раздел дипломного проекта должен быть оформлен в составе пояснительно-расчетной записки и возможной графической части (по решению руководителя).

В состав расчетно-пояснительной записки данного раздела может входить:

1. Источники негативных экологических воздействий.
2. Мероприятия по охране атмосферного воздуха, вод, растительности, животного мира, почв.
3. Рекультивация земель строительных площадок и территорий временных складов, полевых жилых городков.

4. Рекультивация загрязненных нефтью и нефтепродуктами земель в результате аварийных ситуаций.

5. Сбор, хранение и утилизация отходов строительства

6. Экологический мониторинг в процессе строительства.

7. Экологическое воздействие объектов трубопроводного транспорта на окружающую среду.

8. Анализ и выбор оборудования линейных и площадочных объектов трубопроводного транспорта, повышающих экологическую безопасность.

9. Экологический менеджмент объекта в процессе эксплуатации.

В состав расчетной записки данного раздела может входить:

1. Разработка технологической карты рекультивации земель.

2. Разработка программы экологического мониторинга с выбором технических средств.

3. Оценка воздействия на окружающую среду объекта строительства.

4. Расчет атмосферных выбросов от магистрального газопровода, газораспределительной станции, резервуарного парка.

5. Разработка программы мероприятий экологического менеджмента рассматриваемого объекта в дипломном проекте.

В состав графической части данного раздела может входить:

1. Таблично-числовые значения программы экологического мониторинга с выбором необходимых технических средств.

2. Таблично-числовые значения технологической карты рекультивации земель со схемой расположения технических средств и механизмов.

3. Оборудование, повышающее экологическую безопасность объекта (газоуравнительная система резервуарного парка, дисковые отражатели и т.д.).

4. Таблично-числовые значения атмосферных выбросов от объектов трубопроводного транспорта.

## **9. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Пояснительная записка должна быть сжатой, конкретной, но в то же время содержать весь необходимый материал. Следует избегать пространственных рассуждений, выписок из других источников, повто-

рения известных доказательств. В среднем объем пояснительной записки дипломного проекта – от 100 до 120 страниц текста.

Текст набирается в текстовом редакторе Word листа А4 полуторным междустрочным интервалом, шрифтом Times New Roman, размером 14 пт. По завершении записку печатают на одной стороне белой бумаги формата А4 (210×297 мм), затем переплетают вместе с чертежами в плотную обложку с гербом университета на титульной стороне.

Описки и графические неточности допускается исправлять закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста ручкой черного цвета. Повреждение листов, пометки и следы не полностью удаленного прежнего текста не допускаются.

Страницы пояснительной записки должны иметь сквозную нумерацию. Следует учесть, что задание представляет собой двухстороннюю печать. На титульном листе, задании, содержании номера страниц не ставят.

Текст записки излагается с соблюдением требований ЕСКД к текстовым документам, принятой терминологии с использованием только общепринятых сокращений. Причем при употреблении сокращений в первый раз необходима расшифровка: НС (насосная станция), КС (компрессорная станция), ТСБ (трубосварочная база) и т.д. **Не допускаются** сокращения: ф-ла (формула), т-ра (температура), т.к. (так как), т.о. (таким образом).

Изложение должно вестись от первого лица множественного числа: рассмотрим, вычисляем, находим и т. п. Текстовый материал пояснительной записки иллюстрируется рисунками (при необходимости можно вставить в приложение), схемами, графиками и диаграммами, выполняемыми в графическом редакторе Word, которые должны располагаться в записке вслед за текстом, в котором дается ссылка на данный материал.

**Рамка** пояснительной записки автоматически устанавливается с использованием дополнительного приложения меню «Надстройки» редактора Word (устанавливается в активном режиме колонтитулов). Применяется ко всей записке начиная с раздела «Аннотация». Для оформления, рамки используют двух типов: для аннотации устанавливают широкую рамку согласно приложению Д (форма 2 ГОСТ 2.104-68), для последующих листов записки – узкую рамку,

согласно приложению Е (форма 2а ГОСТ 2.104-68). Рамка должна соответствовать следующим требованиям:

- отступ от края листа с левой стороны принимается 20 мм, с других сторон – по 5 мм (использование меню «Надстройка» автоматически установит ее границы);

- заполняется согласно приложениям Д и Е, в том числе должны быть проставлены номера страниц в автоматическом режиме редактора;

- текст, формулы и другие графические элементы в записке не должны накладываться на рамку и стоять от нее на 5 мм.

**Чертежи** выполняют в электронном виде с использованием специализированных программ для проектирования (Компас, AutoCAD и др.) на формате А1 с рамкой, соответствующей данному размеру листа. Рамку заполняют в соответствии с приложением Ж. Допускается использование как горизонтальной, так и вертикальной рамки. По завершению работы, чертежи в печатном виде на листах **формата А3** подшиваются вместе с запиской в плотную обложку.

Выполняют чертежи с соблюдением стандартных масштабов уменьшения и увеличения (ГОСТ 2.302-68). Для уменьшения применяют масштабы 1:10, 1:20, 1:25, 1:40, 1:50, 1:75, 1:100, 1:200 и т.п. Для увеличения используют масштабы 2:1, 4:1, 10:1, 20:1 и т.д.

Надписи на чертежах выполняются единым на всех листах **чертежным** шрифтом (ГОСТ 2.304-81). В графическом редакторе такие шрифты обозначены как GOST type A и type B. Допускается не более 5 размеров шрифтов на одном листе чертежа. При необходимости, для наилучшего восприятия чертежа, допускается использование линий, в цветовом решении отличных от черных. Схемы, детали и др., представленное на чертежах, выполняют с необходимыми спецификациями, размерами и обозначениями, которые содержат данные для изготовления разработки, контроля, приемки и эксплуатации, ремонта и сооружения и т.п. Чертежи должны быть максимально заполнены информацией.

## **Разделы и подразделы**

Содержание должно быть разделено на разделы. Разделы, если этого требует изложение материала, разделяют на подразделы.



Каждый раздел рекомендуется начинать с нового листа. Подразделы начинать с нового листа не требуется.

Номер раздела обозначают арабскими цифрами с точкой в конце. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой и т.д. В конце любого номера должна стоять точка.

Наименование разделов записывают в виде заголовков (симметрично тексту) **прописными** буквами. Наименования подразделов, пунктов и подпунктов записывают в виде заголовков (кроме первой прописной). Расстояние между заголовком раздела (подраздела) и текстом при выполнении документа должно быть равно одной высоте шрифта, которым набран основной текст (одна пустая строка формата основного текста работы).

Расстояние между заголовком раздела (подраздела) и предыдущим текстом, должно быть равно не менее двум высотам шрифта, которым набран основной текст пояснительной записки (две пустые строки формата основного текста работы).

Содержащиеся в тексте пункта или подпункта перечисления положений, указаний, требований обозначают арабскими цифрами со скобкой, например, 1), 2), 3) и т.д.

Переносы слов в заголовках не допускаются. Точку в конце заголовка не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, то их разделяют точкой. Заголовки не подчеркиваются.

Пример содержания представлен в приложении Л.

**Иллюстрации, схемы, графики пояснительной записки** должны быть единообразными по оформлению, сопровождаться кратким текстом, подрисуночной подписью. Для графиков обязательная координатная сетка, размерность координат, для кривых – указание экспериментальных (расчетных) точек.

**Формулы, вычисления и словесный текст** должны представлять единое целое. Все расчеты выполняются в Международной системе единиц СИ. Расшифровка буквенных обозначений, входящих в расчетные формулы, приводится сразу после формулы. Исходные данные для расчета должны быть обсуждены заранее.

**Расчетные формулы** записываются сначала в общем виде, затем вместо символов в том же порядке подставляются численные значения в соответствующей размерности (без ее указания). Размерность проставляется в окончательном результате. При переносе формулы на знаке умножения применяют знак «×».

Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него и без абзацного отступа.

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

Применяемые формулы и справочные данные должны иметь ссылку на источник.

При выполнении серии аналогичных расчетов вычисления иллюстрируются для одного-двух случаев, остальные результаты приводятся в виде таблицы. Таблицы, иллюстрации и формулы, на которые есть ссылка в тексте, должны быть пронумерованы последовательно в **пределах каждого раздела**.

**Ссылки на литературные источники** в тексте указываются в квадратных скобках порядковым номером источника в списке литературы. При нескольких источниках их номера разделяют запятыми, а если номера следуют подряд, то между ними ставят тире, например, [6, 14–18].

**Список литературы** оформляется в соответствии с ГОСТ 7.1-2003, ГОСТ 7.82-2001, ГОСТ 7.0.12-2011, ГОСТ 7.11-2004. Источники располагаются в порядке ссылок на них.

Список примеров библиографических записей указан в приложении М.

## 10. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА К ЗАЩИТЕ

Законченный дипломный проект, подписанный автором и консультантами, представляется дипломником на отзыв руководителю в сроки, установленные календарным графиком.

Руководитель дипломного проекта подписывает его и составляет письменный отзыв, в котором дается оценка дипломного проекта по принятым критериям (приложение В). Отдельно указываются достоинства и недостатки дипломного проекта. В заключении руководитель отражает общий уровень работы и возможность присвоения выпускнику соответствующей квалификации.

В конце отзыва выставляется общая оценка проекта по десятибалльной системе. Вместе с отзывом подписанный дипломный проект руководитель проекта представляет заведующему выпускающей кафедрой.

Заведующий выпускающей кафедрой на основании полученных материалов решает вопрос о допуске студента к защите и делает об этом соответствующую запись на титульном листе пояснительной записки (приложение Г), аннотации (приложение Д) и чертежах (приложение Ж). В случае если заведующий кафедрой не считает возможным допустить студента к защите дипломного проекта, этот вопрос рассматривается на заседании кафедры с участием автора и руководителя. Протокол заседания кафедры с проектом приказа о не допуске студента к защите направляется деканом факультета ректору университета.

Дипломные проекты, допущенные заведующим выпускающей кафедрой к защите, направляются на рецензию.

Рецензентами дипломных проектов могут быть ведущие научные сотрудники и специалисты предприятий и организаций, имеющие высшее образование по соответствующей специальности.

В качестве рецензентов могут привлекаться преподаватели других высших учебных заведений, а также профессора и доценты университета, не работающие на выпускающей кафедре.

Состав рецензентов по представлению декана факультета и заведующего выпускающей кафедрой ежегодно утверждается приказом ректора университета не позднее чем за две недели до начала работы государственной экзаменационной комиссии.

В рецензии дается оценка дипломного проекта по принятым критериям (приложения К). Отдельно указываются достоинства

и недостатки дипломного проекта. В заключении рецензент отражает общий уровень работы, практическую значимость дипломного проекта и возможность присвоения выпускнику соответствующей квалификации. Рецензент оценивает дипломный проект по десятибалльной шкале.

Рецензент имеет право при написании рецензии затребовать у студента-дипломника дополнительные материалы, касающиеся выполненной работы.

Рецензия должна быть подписана рецензентом с указанием должности, места работы, ученой степени и звания.

Руководитель дипломного проекта знакомит студента-дипломника с содержанием своего отзыва и рецензией на дипломный проект не позднее, чем за два дня до защиты.

В государственную экзаменационную комиссию до начала ее заседания заведующий выпускающей кафедрой представляет следующие материалы:

- дипломный проект с отзывом руководителя и своим заключением о допуске к защите;
- рецензию на дипломный проект;
- информацию о выполнении студентом учебного плана и полученных оценок по теоретическим дисциплинам, курсовым работам и проектам, государственному экзамену по специальности.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агапкин, Б.М. Справочное руководство по расчетам трубопроводов / Б.М. Агапкин, С.Н. Борисов, Б.Л. Кривошеин. – М. : Недра, 1987. – 191 с.
2. Бабин, Л.А. Типовые расчеты по сооружению трубопроводов / Л.А. Бабин, П.А. Григоренко, Е.Н. Ярыгин. – М. : Недра, 1986. – 176 с.
3. Бородавкин, П.П. Сооружение магистральных трубопроводов / П.П. Бородавкин, В.Л. Березин. – М. : Недра, 1987. – 407 с.
4. Березин, В.Л. Сварка трубопроводов и конструкций / В.Л. Березин, А.Ф. Суворов. – М. : Недра, 1983. – 328 с.
5. Берлинов, М.В. Примеры расчета оснований и фундаментов / М.В. Берлинов, Б.А. Ягупов. – М. : Стройиздат, 1986. – 173 с.
6. Васильев, Н.П. Балластировка и закрепление трубопроводов / Н.П. Васильев. – М. : 1984. – 166 с.
7. Гальперин, А.И. Повышение качества изоляционно-укладочных работ при строительстве трубопроводов / А.И. Гальперин. – М. : Недра, 1978. – 129 с.
8. Дерцакян, А.К. Строительство трубопроводов на болотах и многолетнемерзлых грунтах / А.К. Дерцакян, Н.П. Васильев. – М. : Недра, 1977. – 167 с.
9. Иванцов, О.М. Надежность магистральных трубопроводов / О.М. Иванцов, В.И. Харитонов. – М. : Недра, 1978. – 166 с.
10. Капитальный ремонт магистральных трубопроводов / В.Л. Березин [и др.]. – М. : Недра, 1978. – 364 с.
11. Кукушкин, Б.М. Строительство подводных трубопроводов / Б.М. Кукушкин, В.Я. Канаев. – М. : Недра, 1982. – 176 с.
12. СНиП 2.05.06-85\*. Магистральные газопроводы : строит. нормы и правила : утв. Госстроем СССР 30.03.85 : взамен СНиП II-45-75 : срок введ. в д. 01.01.86 / Госстрой России. – Изд. офиц. – М. : ЦИТП Госстроя СССР, 1985. – 130 с.
13. Тугунов, П.И. Типовые расчеты при проектировании и эксплуатации нефтебаз и нефтепроводов / П.И. Тугунов, В.Ф. Новоселов. – М. : Недра, 1981. – 177 с.
14. Березин, В.Л. Сооружение насосных и компрессорных станций : учеб. / В.Л. Березин, Н.В. Бобрицкий. – М. : Недра, 1985. – 288 с.
15. Кораблев, В.П. Электробезопасность на предприятиях химической промышленности / В.П. Кораблев. – М. : Химия, 1991. – 237 с.

16. Охрана окружающей среды / Под ред. С.В. Белова. – М. : Высшая школа, 1991. – 319 с.
17. Электроустановки во взрывопожароопасных зонах : практ. пособие / Под ред. Д.И. Королькова. – Минск : БИМ, 2001. – 251 с.
18. Кульбей, А.Г. Системы электрохимической защиты объектов трубопроводного транспорта : учеб.-метод. комплекс / А.Г. Кульбей, И.Н. Клышко ; под общ. ред. А.Г. Кульбея. – Новополоцк : ПГУ, 2006. – 191 с.
19. Кульбей, А.Г. Техническая диагностика объектов трубопроводного транспорта : учеб.-метод. комплекс / А.Г. Кульбей. – Новополоцк : ПГУ, 2008. – 271 с.
20. Спириденко, Л.М. Сооружение объектов трубопроводного транспорта (нелинейная часть) : учеб.-метод. комплекс / Л.М. Спириденко, А.Н. Янушонок ; под общ. ред. Л.М. Спириденко. – Новополоцк : ПГУ, 2005. – 239 с.
21. Сооружение объектов трубопроводного транспорта (линейная часть) : учеб.-метод. комплекс / Под общ. ред. Л.М. Спириденко. – 2-е изд., перераб. – Новополоцк : ПГУ, 2008. – 239 с.
22. Липский, В. К. Трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов : учеб.-метод. комплекс / В. К. Липский, М. Е. Демидова. – Новополоцк : ПГУ, 2007. – 312 с.
23. Вегера, А.И. Трубопроводный транспорт и хранение газа : учеб.-метод. комплекс / А.И. Вегера ; под общ. ред. А.И. Вегеры. – 2-е изд., с изм. – Новополоцк : ПГУ, 2007. – 283 с.
24. Коваленко, П.В. Машины и оборудование газонефтепроводов : учеб.-метод. комплекс : в 2 ч. / П.В. Коваленко, Н.М. Рябыш ; под общ. ред. П.В. Коваленко. – Новополоцк : ПГУ, 2005. – Ч. 1. – 300 с.
25. Коваленко, П.В. Машины и оборудование газонефтепроводов : учеб.-метод. комплекс : в 2 ч. / П.В. Коваленко, Н.М. Рябыш ; под общ. ред. П.В. Коваленко. – Новополоцк : ПГУ, 2004. – Ч. 2. – 353 с.
26. Коваленко, П.В. Проектирование и эксплуатация нефтебаз и нефтехранилищ : учеб.-метод. комплекс : в 2 ч. / П.В. Коваленко, М.Н. Клебанова ; под общ. ред. П.В. Коваленко. – Новополоцк : ПГУ, 2006. – Ч. 1. – 343 с.
27. Коваленко, П.В. Проектирование и эксплуатация нефтебаз и нефтехранилищ : учеб.-метод. комплекс : в 2 ч. / П.В. Коваленко, М.Н. Клебанова ; под общ. ред. П.В. Коваленко. – Новополоцк : ПГУ, 2006. – Ч. 2. – 343 с.

## Приложение А

Заведующему кафедрой  
трубопроводного транспорта  
и гидравлики  
Бословяку С.В.  
студента гр. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### заявление

Прошу назначить руководителем дипломного проекта

\_\_\_\_\_

(Должность, ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_

(Ф.И.О. руководителя)

и утвердить тему дипломного проекта (работы) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(Дата)

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(Расшифровка подписи, Ф.И.О.)

Согласовано с руководителем:

\_\_\_\_\_

(Дата)

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(Расшифровка подписи, Ф.И.О.)





5. Перечень подлежащих разработке вопросов

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

6. Перечень графического материала (с указанием обязательных чертежей, схем, графиков, таблиц, диаграмм и др.)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

7. Консультанты по проекту с указанием относящихся к ним разделов проекта

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

8. Календарный график работы над проектом на весь период проектирования (выполнения) с указанием сроков выполнения отдельных этапов

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Руководитель

---

подпись, дата

---

инициалы и фамилия, уч. степень, звание

Студент-дипломник  
принял к исполнению

---

подпись, дата

---

инициалы и фамилия

## Приложение В

Учреждение образования «Полоцкий государственный университет»

### Отзыв руководителя дипломного проекта <sup>5</sup>

Студент \_\_\_\_\_

Факультет \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

Специальность \_\_\_\_\_

Тема дипломного проекта (дипломной работы) \_\_\_\_\_

Руководитель \_\_\_\_\_

*Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание*

#### Показатели оценки дипломного проекта (дипломной работы)

№ п.п.	Показатели	Отметка в баллах от 4 до 10 (если не оценивается/трудно оценить, то 0)
1	Степень сложности задания на дипломный проект (дипломную работу)	
2	Фактическая степень сложности дипломного проекта (дипломной работы)	
3	Оригинальность и новизна полученных результатов, научных и технических решений	
4	Уровень способности работать самостоятельно	
5	Степень творчества при выполнении дипломного проекта (дипломной работы)	
6	Корректность формулирования задачи дипломного проекта (дипломной работы)	
7	Уровень и корректность использования методов исследований, математического моделирования, инженерных расчетов	
8	Степень комплексности проекта (работы) (применение знаний естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин), использование междисциплинарного подхода	
9	Использование информационных ресурсов, первоисточников, литературы и источников на иностранном языке	

<sup>5</sup> Отзыв руководителя печатается на одном листе двухсторонней печатью. Не подшивается в записку. Удалить фразу при печати!

## Окончание таблицы

10	Использование современных пакетов компьютерных программ и технологий	
11	Наличие публикаций, докладов на НТК, наград за участие в конкурсах	
12	Наличие заявок на изобретения и полезные модели	
13	Степень полноты обзора состояния вопроса и использования научной литературы профессиональной направленности	
14	Ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения материала	
15	Уровень способности рационально планировать время выполнения работы, определять рациональную последовательность решений при выполнении поставленных задач	
16	Уровень способности анализировать и объективно оценивать полученные результаты, делать самостоятельные обоснованные и достоверные выводы из проделанной работы	
17	Качество оформления текста (общий уровень грамотности, стиль изложения и т.д.)	
18	Качество выполнения графической части, приложений, их соответствие тексту дипломного проекта (дипломной работы)	
<b>Итоговая отметка</b>		

Отмечаемые достоинства:

---



---



---



---



---



---



---



---



---

Отмечаемые недостатки:

---



---



---



---



---

---

---

---

---

---

---

---

Заключение:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Руководитель:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Приложение Г

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПОЛОЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

\_\_\_\_\_ факультет  
Кафедра трубопроводного транспорта и гидравлики

**ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ**

Зав. кафедрой ТТиГ

\_\_\_\_\_ Бословяк С.В.  
(подпись) (инициалы и фамилия)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА (РАБОТЫ)

« \_\_\_\_\_  
наименование темы  
\_\_\_\_\_ »

Специальность 1-70 05 01 «Проектирование, сооружение и эксплуатация

код, наименование специальности

газонефтепроводов и газонефтехранилищ»

Специализация \_\_\_\_\_

код, наименование специализации

Студент-дипломник

группы \_\_\_\_\_

номер

Подпись, дата

Инициалы и фамилия

Руководитель

Подпись, дата

Инициалы и фамилия, уч. степень и звание

Консультанты:

по разделу

Наименование раздела

Подпись, дата

Инициалы и фамилия, уч. степень и звание

по разделу

Наименование раздела

Подпись, дата

Инициалы и фамилия, уч. степень и звание

по разделу

Наименование раздела

Подпись, дата

Инициалы и фамилия, уч. степень и звание

по разделу

Наименование раздела

Подпись, дата

Инициалы и фамилия, уч. степень и звание

по разделу

Наименование раздела

Подпись, дата

Инициалы и фамилия, уч. степень и звание

Объем проекта:

Пояснительная записка – \_\_\_\_\_ страниц;

Графическая часть – \_\_\_\_\_ листов;

Магнитные (цифровые) носители – \_\_\_\_\_ единиц.

Новополоцк 20\_\_

### АННОТАЦИЯ

Дипломный проект на тему «Проект ... с целью ...» представляет собой ...

Актуальность проекта заключается в ...

Проектом предусматриваю ...

В дипломном проекте освещены следующие разделы:

- В разделе проектирования – определены ... параметры ...
- В строительной части разработан проект производства работ по ...
- В разделе «Расчет экономической эффективности» произведено экономическое обоснование проекта и определены ... параметры ...
- В разделе «Организация производства» проведен расчет..., и определены ... параметры ...
- В разделе «Охране труда» рассмотрены вопросы ...
- В разделе «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций» рассмотрены вопросы ... (или выполнены расчеты по...)
- В разделе «Охрана окружающей среды» рассмотрены вопросы... (или выполнены расчеты по...)

Дипломный проект состоит из расчетно-пояснительной записки объемом ... текстовых страниц, ... таблиц, ... рисунка.

Графическая часть дипломного проекта состоит из 10 листов формата А1.

					ДП 700501.XXX <sup>1</sup> .X <sup>2</sup> .XX <sup>3</sup> .ПЗ			
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпис</i>	<i>Дат</i>	Название дипломного проекта (работы)	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разраб.</i>		Ф.И.О.						
<i>Провер.</i>		Ф.И.О. рук-ля						
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. Контр.</i>		Ф.И.О. рук-ля						
<i>Утверд.</i>		Ф.И.О.				УО «ПГУ», гр. _____		

**1.2 Характеристика технологического объекта**

Проектируемый резервуар РВСП-3000 располагается в северной части на территории линейной производственной диспетчерской станции «Полоцк». Рельеф участка спокойный, грунты насыпные, состоящие из смеси песков мелких, суглинков и глин.

ЛПДС «Полоцк» включает в себя: резервуарный парк основной площадки состоящий из шести подземных железобетонных резервуаров ЖБР 30 000 м<sup>3</sup> и двух стальных вертикальных резервуаров с плавающей крышей РВСПК 50 000 м<sup>3</sup>, а также на основной площадке расположены две магистральные и две подпорные насосные станции, камеры управления задвижками №№ 1-8, площадки приема – пуска очистных устройств, системы измерения параметров количества и качества нефти (далее – СИКН), площадки фильтров-грязеуловителей, резервуары сбора нефтеутечек, канализационная насосная станция, сеть технологических трубопроводов, автозаправочная станция, другие технологические объекты.

Резервуарный парк конечного пункта нефтепровода «Сургут – Полоцк» состоит из четырех стальных вертикальных резервуаров с плавающей крышей РВСПК 50000 м<sup>3</sup> и двух стальных вертикальных резервуаров вместимостью 5000 м<sup>3</sup>, подпорной насосной конечного пункта, СИКН, площадки приема – пуска очистных устройств, площадка фильтров-грязеуловителей, резервуары сбора нефтеутечек, канализационная насосная станция, сеть технологических трубопроводов, другие технологические объекты. Общая вместимость резервуарных парков составляет 490 000 м<sup>3</sup>.

Свойства дизельного топлива, хранящегося в РВСП-3000 в соответствии с [5]:

- плотность продукта при 20°С, кг/м<sup>3</sup> – 830-860;
- кинематическая вязкость при 20°С, сСт – 1,5-6.

						ДП 700501.XXX <sup>1</sup> .X <sup>2</sup> .XX <sup>3</sup> .ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			.....



Образец заполнения рамки чертежей

<p><i>ДП 700501.XXX<sup>1</sup>.X<sup>2</sup>.XX<sup>3</sup>.BO</i></p>
---

					<i>ДП 700501.XXX<sup>1</sup>.X<sup>2</sup>.XX<sup>3</sup>.BO</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<i>Название темы дипломного проекта (работы)</i>	<i>Лит</i>	<i>Масса</i>	<i>Масштаб</i>
<i>Разраб.</i>	<i>Ф.И.О. студ.</i>					<i>Д</i>		<i>X:X<sup>7</sup></i>
<i>Проб.</i>	<i>Ф.И.О.<sup>4</sup></i>					<i>Лист X<sup>6</sup></i>	<i>Листов 10</i>	
<i>Т.контр.</i>								
<i>Н.контр.</i>	<i>Ф.И.О.<sup>5</sup></i>				<i>Название листа</i>	<i>УО "ПГУ", гр. _____</i>		
<i>Утв.</i>	<i>Ф.И.О. зав.каф.</i>							
					<i>Копировал</i>	<i>Формат А1</i>		

*ДП 700501* – Дипломный проект по специальности 1-70 05 01 «Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ». Если выполняете дипломную работу, то шифр *ДП* поменяется на *ДР*.

*XXX<sup>1</sup>* – шифр рассматриваемого объекта в дипломном проекте (работе):

- 111 – нефтепровод;
- 112 – нефтепродуктопровод;
- 113 – газопровод;
- 114 – газохранилище;
- 115 – нефтебаза;
- 116 – насосные;
- 117 – компрессорные;
- 118 – резервуары;
- 119 – железнодорожные эстакады;
- 120 – пирсы и причалы;

- 121 – заправочные станции;
- 122 – автоэстакады, разливочные и раздаточные;
- 123 – очистные сооружения;
- 124 – строительно-монтажные и ремонтные машины;
- 125 – проектирование и эксплуатация отдельных аппаратов и элементов газонефтепроводов и газонефтехранилищ.

$X^2$  – указывается форма получения образования: очная – О, заочная – З.

$XX^3$  – указываются последние две цифры года защиты дипломного проекта (работы).

$\Phi.И.О.^4$  – указывается фамилия руководителя или консультанта по разделу.

$\Phi.И.О.^5$  – указывается фамилия руководителя дипломного проекта (работы).

$X^6$  – указывается порядковый номер листа в дипломном проекте (работе).

$X:X^7$  – указывается масштаб чертежа (если это не схематическое изображение).

## Приложение К

Учреждение образования «Полоцкий государственный университет»

### Рецензия на дипломный проект (работу)<sup>6</sup>

Студент \_\_\_\_\_

Факультет \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

Специальность \_\_\_\_\_

Тема дипломного проекта (дипломной работы) \_\_\_\_\_

Рецензент \_\_\_\_\_

*Ф.И.О., место работы, должность, ученая степень, ученое звание*

#### Показатели оценки дипломного проекта

№ п.п.	Показатели	Отметка в баллах от 4 до 10 (если не оценивается/ трудно оценить, то 0)
1	Актуальность темы дипломного проекта (дипломной работы)	
2	Степень сложности задания на дипломный проект (дипломную работу)	
3	Степень соответствия представленного материала заданию	
4	Полнота и последовательность обзора и анализа литературы и источников по теме дипломного проекта (дипломной работы)	
5	Корректность постановки цели и задач	
6	Уровень и корректность использования методов исследований, математического моделирования, инженерных расчетов	
7	Степень комплексности работы, применение в ней знаний естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин, использование междисциплинарного подхода	
8	Применение современного математического и программного обеспечения, компьютерных технологий	
9	Оригинальность и новизна полученных научных или производственно-технологических решений	

<sup>6</sup> Рецензия печатается на одном листе двусторонней печатью. Не подшивается в записку.

Окончание таблицы

10	Обоснованность и доказательность выводов	
11	Наличие публикаций, докладов на НТК, наград за участие в конкурсах, подтвержденных копиями документов	
12	Наличие заявок на изобретения, подтвержденных соответствующей информацией	
13	Использование информационных ресурсов, первоисточников, литературы и источников на иностранном языке	
14	Ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения материала	
15	Уровень оформления текста дипломного проекта (дипломной работы): общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций	
16	Объем и качество выполнения графической части, приложений, их соответствие тексту дипломного проекта (дипломной работы)	
17	Соответствие требованиям стандарта оформления расчетно-пояснительной записки и графической части (для дипломного проекта)	
<b>Итоговая отметка</b>		

Отмечаемые достоинства:

---



---



---



---

Отмечаемые недостатки:

---



---



---



---

Заключение:

---



---



---



---

Рецензент

\_\_\_\_\_ 20\_\_

\_\_\_\_\_ *подпись*

\_\_\_\_\_ *И. О. Фамилия*

Примерное оформление содержания

**СОДЕРЖАНИЕ**

АННОТАЦИЯ.....	3
ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ИЗЫСКАНИЯ ПО ТРАССЕ ГАЗОПРИВОДА .....	6
1.1 Географические, геологические и гидрогеологические условия по трассе газопровода .....	7
1.2 План и профиль трассы газопровода .....	9
1.3 Энергетические, сырьевые и трудовые ресурсы.....	11
1.4 Дорожная сеть .....	12
2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	14
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	90
ПРИЛОЖЕНИЯ (если это необходимо) .....	91
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	100
ЛИСТ 1 – Ситуационный план участка газопровода	

Пример оформления списка литературы

<b>КНИГИ</b>		
Однотомные издания	с одним автором	Шотт, А. В. Курс лекций по частной хирургии / А. В. Шотт. – Минск : Асар, 2004. – 525 с.
	с двумя, тремя авторами	Агафонова, Н. Н. Гражданское право : учеб. пособие для вузов / Н. Н. Агафонова, Т. В. Богачева, Л. И. Глушкова ; под. общ. ред. А. Г. Калпина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрист, 2002. – 542 с.
	под заглавием (с четырьмя и более авторами)	Численные методы : учеб. пособие / Н. С. Бахвалов [и др.] ; под общ. ред. Н. И. Тихонова. – 2-е изд. – Москва : Физматлит, 2002. – 630 с.
Многотомные издания Отдельный том, книга	Васильев, В. П. Аналитическая химия : в 2 т. / В. П. Васильев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Дрофа, 2000. – Т. 1. Титриметрические и гравиметрические методы анализа. – 368 с.	
<b>ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ АКТЫ</b>		
Конституция Республики Беларусь: с изм. и доп., принятыми на респ. референдумах 24 нояб. 1996 г. и 17 окт. 2004 г. – Минск : Амалфея, 2005. – 56 с.		
О нормативных правовых актах Республики Беларусь : Закон Респ. Беларусь от 10 янв. 2000 г. № 361-З : с изм. и доп. от 1 дек. 2004 г. – Минск : Дикта, 2004. – 59 с.		
<b>ИНСТРУКЦИИ</b>		
Инструкция по исполнительному производству : утв. Мин-вом юстиции Респ. Беларусь 20.12.04. – Минск : Дикта, 2005. – 94 с.		
<b>СТАНДАРТЫ</b>		
Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Входные и выходные параметры и типы соединений. Технические требования : ГОСТ Р 517721-2001. – Введ. 01.01.2002. – Москва : Госстандарт России : Изд-во стандартов, 2001. – 27 с.		
<b>ПАТЕНТНЫЕ ДОКУМЕНТЫ</b>		
Способ получения сульфокатионита : пат. 6210 Респ. Беларусь : МПК7 С 08 J 5/20, С 08 G 2/30 / Л. М. Ляхнович, С. В. Покровская, И. В. Волкова ; дата публ.: 30.06.04 // Афіцыйны бюл. / Нацыянальны цэнтр інтэлектуальнай уласнасці. – 2004. – № 2. – С. 174.		
<b>НЕОПУБЛИКОВАННЫЕ ДОКУМЕНТЫ. ОТЧЕТЫ ОНИР</b>		
Кинетическая модель биосферных ритмов : отчет о НИР (промежуточ.) : 42-44 / ВПИИ; рук. Ю. И. Бабенко ; исполн.: Г.И. Иванов [и др.]. – Москва, 1991. – 90 с. – Инв. № 04534333943.		

<b>ДИССЕРТАЦИИ (АВТОРЕФЕРАТЫ)</b>
Вишняков, И. В. Модели и методы оценки коммерческих банков в условиях неопределенности : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.13 / И. В. Вишняков ; Российская экономическая академия. – Москва, 2002. – 234 с.
Шакун, Н. С. Кірыла-Мяфодзіеўская традыцыя на Тураўшчыне : аўтарэф. дыс. ... канд. філал. навук : 10.02.03 / Н. С. Шакун ; Беларускі дзяржаўны ўніверсітэт. – Мінск, 2005. – 16 с.
<b>ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ</b>
Художественная энциклопедия зарубежного классического искусства [Электронный ресурс]. – Москва : Большая Российская энциклопедия, 1996. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
<b>ИНТЕРНЕТ</b>
Национальный Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Национальный центр правовой информации Республики Беларусь. – Минск, 2005. – Режим доступа : <a href="http://www.pravo.by/">http://www.pravo.by/</a> . – Дата доступа : 25.01.2006.
<b>СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ ДОКУМЕНТОВ. СТАТЬЯ ИЗ СБОРНИКА</b>
Долайчук, О. П. Иммунологические показатели и гликопротеиновый статус крови ремонтных телок при введении в рацион соевого молока / О. П. Долайчук, И. И. Ковальчук // Биоэкология и ресурсосбережение : материалы VIII Международной научно-практической конференции, Витебск, 21-22 мая 2009 г. / Витебская академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2010. – С. 33-34.
<b>СТАТЬЯ ИЗ ГАЗЕТЫ, ЖУРНАЛА</b>
Михайлов, С. А. Езда по-европейски: система платных дорог в России находится в начальной стадии развития / С. А. Михайлов // Независимая газета. – 2002. – 17 июня.
Боголюбов, А. Н. О вещественных резонансах в волноводе с неоднородным заполнением / А. Н. Боголюбов, А. Л. Делицын, М. Д. Малых // Вестник Московского университета. Сер. 3, Физика. Астрономия. – 2001. – № 5. – С. 23-25.