

Министерство образования и науки Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образование  
учреждение высшего образования

«Российский государственный университет нефти и газа  
(национальный исследовательский университет)  
имени И.М. Губкина»

Кафедра сооружения и ремонта газонефтепроводов и хранилищ

**УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ**  
по дипломному проектированию для бакалавров

**Под общей редакцией Г.Г. Васильева**

**Издательский центр**  
**РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина**  
**Москва - 2017**

ББК 39.7

И 65

*Рецензенты:*

---

**Г.Г. Васильев, Б.В. Будзуляк, К.Г. Бутырская, О.Ю. Володченкова, Ю.А. Горяинов, С.Г. Иванцова, Ю.Э. Кинцлер, И.Н. Клышников, Т.Н. Ковалева, С.Н. Левин, М.А. Лежнев, И.А. Леонович, И.В. Ментюков, А.М. Ревазов, И.Р. Садова, А.П. Сальников, С.И. Сенцов, В.Е. Шутов**

Дипломное проектирование для бакалавров. Учебное пособие. – М.: Издательский центр РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2017. — 72 с.

В учебном пособии перед дипломниками ставятся цели и задачи, способствующие систематизации, закреплению и расширению теоретических и практических знаний по специальности, самостоятельного решения инженерных задач. В соответствии с этим, в учебном пособии описаны состав и содержание дипломного проекта, рекомендации по подготовке основных разделов пояснительной записки и требования к их оформлению.

Пособие предназначено для подготовки дипломных проектов и выпускных работ по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело» (уровень бакалавриата) по кафедре «Сооружение и ремонт газонефтепроводов и хранилищ».

Данное издание является собственностью РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина и его репродуцирование (воспроизведение) любыми способами без согласия университета запрещается

© РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2017

© Г.Г. Васильев и др., 2017

## Оглавление

Введение.....	4
1. Общие сведения .....	6
2. Организация выполнения ВКР .....	11
3. Содержание ВКР .....	17
4. Основные требования к оформлению ВКР .....	49
5. Представление ВКР к защите .....	56
6. Список литературы, рекомендуемой для выполнения ВКР .....	57
Приложение 1. Задание ВКР бакалавра .....	63
Приложение 2. Титульный лист ВКР бакалавра.....	68
Приложение 3. Рекомендации по составлению отзыва .....	69
Приложение 4. Рекомендации по составлению рецензии .....	70

## Введение

Методические рекомендации разработаны на основании:

*Федерального законодательства в сфере высшего образования магистратуры:*

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 03.07.2016, с изм. от 19.12.2016) «Об образовании в Российской Федерации»;
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» (уровень бакалавриата);
- приказа Минобрнауки России от 29.06.2015 п 636 (ред. От 28.04.2016) «Об утверждении порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

*стандартов университета:*

- СТВ 900-01 «Учебный процесс»;
- СТВ 900-02 «Планирование учебного процесса»;
- ИМ 900-11 «Итоговая аттестация выпускников»;

*и методических материалов кафедры Сооружения и ремонта газонефтепроводов и хранилищ.*

Методические рекомендации отражают общие требования к выпускной квалификационной работе бакалавра (далее – ВКР), требования к ее содержанию, объему и структуре.

Рекомендациями определяется также порядок и особенности работы над ВКР с учетом уровня квалификационных требований, предъявляемых федеральными государственными образовательными стандартами к подготовке бакалавров, и требования к документам (пояснительная записка к ВКР, графический материал, отзыв научного руководителя, рецензия оппонента), представляемым к защите ВКР.

Подготовка и защита выпускной квалификационной работы является обязательной частью основной образовательной программы (далее — ООП) бакалавриата и направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее — ФГОС ВО).

Методические рекомендации адресованы бакалаврам, их научным руководителям, консультантам и рецензентам ВКР.

## 1. Общие сведения

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата по направлению *21.03.01 «Нефтегазовое дело»* профиль — *Сооружение и ремонт объектов систем трубопроводного транспорта*, являются:

- технологические процессы нефтегазового строительства;
- техника и технологии проектирования, сооружения, ремонта и реконструкции объектов добычи, транспорта, хранения и распределения нефти, нефтепродуктов и газа на суше и на море;
- машины и механизмы, используемые при проектировании, сооружении, ремонте и реконструкции объектов добычи, транспорта, хранения и распределения нефти, нефтепродуктов и газа на суше и на море;
- материалы, используемые при проектировании, сооружении, ремонте и реконструкции объектов добычи, транспорта, хранения и распределения нефти, нефтепродуктов и газа на суше и на море;
- нормативная, техническая, технологическая и проектная документация;
- строительный контроль и надзор при проектировании, сооружении, ремонте и реконструкции объектов добычи, транспорта, хранения и распределения нефти, нефтепродуктов и газа на суше и на море.

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу бакалавриата:

- **производственно-технологическая;**
- **организационно-управленческая;**
- **экспериментально-исследовательская;**
- **проектная.**

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, в соответствии с видом профессиональной деятельности, на который ориентирована

программа бакалавриата, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

**производственно-технологическая деятельность:**

- осуществлять и корректировать технологические процессы проектирования, сооружения, ремонта и реконструкции объектов добычи, транспорта, хранения и распределения нефти, нефтепродуктов и газа на суше и на море;

- осуществлять подбор материалов и оборудования, эксплуатацию и технологическое обслуживание машин и механизмов, используемых при проектировании, сооружении, ремонте и реконструкции объектов добычи, транспорта, хранения и распределения нефти, нефтепродуктов и газа на суше и на море;

- выполнять технологические операции и работы в соответствии с техническими регламентами, проектной документацией, технологическими картами на производство работ;

- осуществлять строительный контроль и надзор при проектировании, сооружении, ремонте и реконструкции объектов добычи, транспорта, хранения и распределения нефти, нефтепродуктов и газа на суше и на море;

- выполнять работы по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих;

- оформлять техническую, технологическую и исполнительную документацию по проектированию, сооружению, ремонту и реконструкции объектов добычи, транспорта, хранения и распределения нефти, нефтепродуктов и газа на суше и на море;

- реализовать систему обеспечения охраны труда, экологической безопасности и профилактики производственного травматизма.

**организационно-управленческая деятельность:**

- планировать и организовать работу первичных производственных подразделений, осуществляющих проектирование, сооружение, ремонт и

реконструкцию объектов добычи, транспорта, хранения и распределения нефти, нефтепродуктов и газа на суше и на море для достижения поставленной цели;

- документировать процессы планирования, организации и управления работой первичных производственных подразделений предприятий, осуществляющих проектирование, сооружение, ремонт и реконструкцию объектов добычи, транспорта, хранения и распределения нефти, нефтепродуктов и газа на суше и на море;

- анализировать деятельность первичных производственных подразделений предприятий, осуществляющих проектирование, сооружение, ремонт и реконструкцию объектов добычи, транспорта, хранения и распределения нефти, нефтепродуктов и газа на суше и на море;

- решать проблемы внедрения новой техники и технологий, материалов и методов управления, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

- разрабатывать оперативный план работы первичных производственных подразделений;

- проводить диагностику, текущий и капитальный ремонт технологического оборудования, машин и механизмов, используемых при строительстве, ремонте и реконструкции объектов добычи, транспорта, хранения и распределения нефти, нефтепродуктов и газа на суше и на море;

- осуществлять размещение технологического оборудования машин и механизмов, техническое оснащение и организацию рабочих мест, расчет производственных мощностей загрузки оборудования по действующим методикам и нормативам;

- участвовать в работе системы менеджмента качества на предприятии;



- участвовать в разработке организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам;

- принимать меры по охране окружающей среды и недр при строительстве, ремонте и реконструкции объектов добычи, транспорта, хранения и распределения нефти, нефтепродуктов и газа на суше и на море;

**экспериментально-исследовательская деятельность:**

- анализировать информацию по технологическим процессам и материалам, машинам и механизмам в области проектирования, сооружения, ремонта и реконструкции объектов добычи, транспорта, хранения и распределения нефти, нефтепродуктов и газа на суше и на море;

- участвовать в испытании нового оборудования, опытных образцов, материалов отработке новых технологических режимов при строительстве, ремонте и реконструкции объектов добычи, транспорта, хранения и распределения нефти, нефтепродуктов и газа на суше и на море;

- проводить регламентированные методиками экспериментальные исследования технологических процессов и конструктивных решений в области проектирования, сооружения, ремонта и реконструкции объектов добычи, транспорта, хранения и распределения нефти, нефтепродуктов и газа на суше и на море;

- решать технические задачи по предотвращению и ликвидации аварийных ситуаций при строительстве, ремонте и реконструкции объектов добычи, транспорта, хранения и распределения нефти, нефтепродуктов и газа на суше и на море;

- выполнять статистическую обработку результатов экспериментов, составлять отчетную документацию;

- изучать и анализировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию по направлению исследований в области проектирования, сооружения, ремонта и реконструкции объектов добычи,

транспорта, хранения и распределения нефти, нефтепродуктов и газа на суше и на море;

**проектная деятельность:**

- использовать материалы инженерных изысканий для разработки проектной документации на сооружение, ремонт и реконструкцию объектов добычи, транспорта, хранения и распределения нефти, нефтепродуктов и газа на суше и на море;

- осуществлять сбор данных для выполнения работ по и корректировке и уточнению данных инженерных изысканий для разработки проектной документации на сооружение, ремонт и реконструкцию объектов добычи, транспорта, хранения и распределения нефти, нефтепродуктов и газа на суше и на море;

- выполнять с помощью прикладных программных продуктов расчеты по проектированию конструктивных решений и технологических процессов сооружения, ремонта и реконструкции объектов добычи, транспорта, хранения и распределения нефти, нефтепродуктов и газа на суше и на море;

- составлять в соответствии с установленными требованиями типовые проектные, технологические и рабочие документы;

- участвовать в составлении проектных решений по управлению качеством в нефтегазовом строительстве.

## 2. Организация выполнения ВКР

ВКР (выпускная квалификационная работа — далее ВКР) бакалавра является законченной расчетной, или аналитической, или исследовательской работой, самостоятельно выполненной студентом и подтверждающей квалификацию выпускника в соответствии с требованиями образовательного стандарта.

ВКР бакалавра представляется к защите в виде *дипломной работы (далее — диплом)*. Целью ВКР бакалавра является систематизация и дальнейшее углубление знаний и практических навыков, полученных в процессе обучения, а также определение возможности самостоятельного применения их при решении поставленных задач по данному направлению подготовки бакалавров.

Темы выпускных работ могут охватывать широкий круг вопросов из разных областей знаний в рамках направления подготовки бакалавров.

Содержание и требования к ВКР бакалавра определяются выпускающей кафедрой, при этом пояснительная записка должна включать в обязательном порядке следующие разделы:

- **анализ изученного материала (литературный обзор);**
- **основная часть;**
- **заключение (выводы);**
- **библиография.**

Общий объем выпускной работы должен быть ограничен:

- **текстовый материал пояснительной записки - до 70 страниц;**
- **графическая или иллюстративная часть - до 10 шт.**

**(чертежей, рисунков, плакатов, слайдов).**

ВКР по решению руководителя могут сопровождаться также:

- *экономическим обоснованием принятых решений;*

- анализом вопросов промышленной безопасности и безопасности жизнедеятельности при производстве работ;
- качества и сертификации продукции;
- экология и охрана окружающей среды при производстве работ;
- учета межличностных отношений при реализации предложенных решений.

Все разделы работы должны быть органически связаны между собой.

ВКР бакалавра должны выполняться с обязательным применением средств информационных технологий. Представленный к защите материал должен быть оформлен в соответствии с требованиями технической нормативной документации.

Составленное руководителем задание на выпускную работу утверждается заведующим выпускающей кафедрой. Бланк задания на ВКР (Приложение 1) бакалавра размещен на странице УМУ сайта университета.

Выпускающие кафедры устанавливают сроки периодического отчета студентов о ходе выполнения выпускной работы.

Не позднее 10 дней до предполагаемой даты защиты обучающийся должен представить руководителю выпускную работу для написания отзыва. Не позднее 5 календарных дней до дня защиты обучающийся должен быть ознакомлен с отзывом. Пояснительная записка и отзыв передаются в ГЭК не позднее чем за 2 календарных дня до защиты.

Пояснительная записка выпускной работы в сброшюрованном и электронном виде после защиты хранится в архиве кафедры пять лет, а затем сдается в архив университета.

Результаты каждого государственного аттестационного испытания определяются оценками **«отлично»**, **«хорошо»**, **«удовлетворительно»**, **«неудовлетворительно»**. Оценки **«отлично»**, **«хорошо»**, **«удовлетворительно»** означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по осваиваемой образовательной программе высшего образования.

Перечень тем выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся, утверждается на заседании выпускающей кафедры и доводится до их сведения не позднее, чем за 6 месяцев до государственной итоговой аттестации. Примерный перечень тем выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся, утверждается на заседании выпускающей кафедры и доводится до их сведения в течение первого года обучения.

Для подготовки выпускной квалификационной работы за обучающимся приказом закрепляется руководитель ВКР из числа работников организации и при необходимости консультант (консультанты). К руководству ВКР допускаются сотрудники, имеющие ученую степень и (или) ученое звание и занимающие должности профессора или доцента, в виде исключения по согласованию с проректором по учебной работе - старшего преподавателя. Сотрудники, занимающие должность ассистента, не могут быть руководителями ВКР, но могут быть назначены консультантами по отдельным разделам ВКР.

Консультантами ВКР бакалавров могут привлекаться высококвалифицированные специалисты других учреждений и предприятий. Перечень консультантов должен быть приведен в приказе об утверждении тем и руководителей выпускных работ.

По письменному заявлению обучающегося (нескольких обучающихся, выполняющих выпускную квалификационную работу совместно) может быть предоставлена возможность подготовки и защиты выпускной квалификационной работы по теме, предложенной обучающимся (обучающимися), в случае обоснованности целесообразности ее разработки

для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

При выполнении ВКР несколькими обучающимися (далее - комплексная ВКР) назначается один руководитель из числа преподавателей, координирующий работу всех консультантов отдельных частей проекта. Комплексная ВКР организуется с целью привития студентам-выпускникам навыков коллективной работы, связанной с решением крупных задач с участием специалистов различного профиля. Комплексные ВКР могут быть межкафедральными. По каждой комплексной ВКР назначается головная кафедра.

Число обучающихся, выполняющих комплексную ВКР, зависит от ее сложности.

Установление студентам тем выпускных квалификационных работ и назначение руководителей оформляется приказом ректора (проректора по ученой работе).

Тематика ВКР должна соответствовать современному научному, техническому и практическому уровню сооружения магистральных трубопроводов и трубопроводных конструкций, 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.

Объектами ВКР являются:

- линейная часть промысловых, магистральных, распределительных трубопроводов, а также технологические трубопроводы;
- наземные сооружения, включая головные сооружения, промежуточные насосные и компрессорные станции, газораспределительные

станции и газораспределительные пункты, пункты налива и отпуска нефти и нефтепродуктов;

- резервуарные парки, нефте- и газохранилища, в том числе подземные хранилища газа;

- подводные трубопроводы, в том числе переходы через крупные водные преграды и трубопроводы, прокладываемые на морском шельфе.

Проблемы, рассматриваемые в ВКР:

- разработка и применение прогрессивных конструктивных и технических решений для объектов трубопроводного транспорта, новых технологий, технологических схем для трубопроводного строительства, технической диагностики, капитального ремонта и реконструкции объектов трубопроводного транспорта;

- управление проектами на основе современных информационных и компьютерных технологий при строительстве, ремонте и реконструкции трубопроводных систем;

- разработка и применение новых конструктивных материалов, нового оборудования, машин и механизмов;

- разработка методов повышения надежности и экологической безопасности трубопроводных систем;

- разработка и применение прогрессивных методов и технологий и ремонта трубопроводных систем.

Процедура формирования темы ВКР выполняется в следующей последовательности:

1. Студент на основании результатов производственных практик, курсового проектирования и предполагаемого места и направления будущей работы после окончания Университета самостоятельно выбирает объект и проблемы, разрабатываемые в ВКР;

2. С учетом данного решения студента, кафедра определяет руководителя дипломной работы из числа преподавателей кафедры и

ведущих специалистов отрасли и место прохождения преддипломной практики.

3. После прохождения преддипломной практики по ее результатам руководитель проекта окончательно определяет конкретную тему ВКР, содержание разделов работы, консультантов по отдельным разделам и календарный график работы. Тематика ВКР должна соответствовать современному научному, техническому и практическому уровню сооружения магистральных трубопроводов и конструкций. На основании данных материалов готовится задание на дипломное проектирование.

Задание на ВКР оформляется на бланке (Приложение 2), подписывается руководителем, консультантами и дипломником и утверждается на заседании выпускающей кафедры.

Студент на основании задания и календарного графика работы приступает к выполнению проекта



### 3. Содержание ВКР

Дипломная работа состоит из пояснительной записки и графического материала, иллюстрирующего основные технические, конструктивные технологические и экономические решения, полученные в процессе разработки. Рекомендуемый объем для выпускной работы бакалавра: пояснительная записка не более 70 стр., графического материала до 10 листов.

**Титульный лист** представляет собой бланк установленной формы (приложение 2).

**В аннотации** дается краткое описание рассмотренных в проекте вопросов и полученных результатов.

**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 (см. приложение 1).

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

**Введение** предназначено для краткого обоснования актуальности темы дипломного проекта, значимости темы (объекта) для развития отрасли, региона, вклада решаемой задачи в углубление теории и практики строительства объектов нефтяной и газовой промышленности.

В зависимости от выбранной темы **пояснительная записка** должна включать следующие разделы:

Таблица 1. Разделы пояснительной записки

**1. ВВЕДЕНИЕ**

- 1.1. Перечень нормативной литературы
- 1.2. Принятые единицы измерения, термины и понятия применяемые в проекте

**2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА СТРОИТЕЛЬСТВА**

- 2.1 Основные объекты и сооружения

**3. УСЛОВИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА**

- 3.1 Местонахождение объекта строительства
- 3.2 Характеристика трассы (строительной площадки)
- 3.3 Существующая транспортная сеть и источники энерго- и водоснабжения
- 3.4 Климатические условия
- 3.5 Гидрологические условия
- 3.6 Инженерно-геологические условия

**4. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА**

- 4.1 Основные объемы работ
- 4.2 Стройгенплан
- 4.3 Транспортная схема и подъездные дороги
- 4.4 Перебазировка к месту работ
- 4.5 График строительства
- 4.6 Перечень основных строительных машин и механизмов, оборудования и автотранспорта для выполнения строительного-монтажных работ
- 4.7 Участвующий в работах персонал

- 4.8. Ведомость комплектации оборудования и материалов поставки Заказчика
- 4.9. Ведомость комплектации оборудования и материалов поставки Подрядчика
- 4.10. Схема обеспечения потребности в энерго- и водоресурсах для строительных нужд
- 4.11. Мобилизация и демобилизация

## **5. ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И РЕМОНТА**

(данный раздел содержит альтернативные варианты технологических карт, которые выбираются в соответствии с темой ВКР)

### **5.1. Линейная часть промысловых, магистральных и распределительных трубопроводов**

- 5.1.1. Общие положения, показатели сложности трассы, полоса отвода.
- 5.1.2. Подготовительные работы при строительстве и ремонте
  - 5.1.2.1. Расчистка трассы трубопровода от леса
  - 5.1.2.2. Сокращение полосы отвода на землях сельскохозяйственного использования
  - 5.1.2.3. Строительство вдольтрассовых временных дорог
  - 5.1.2.4. Строительство подъездных дорог к объектам линейной части
- 5.1.3. Погрузочно-разгрузочные и транспортные работы
- 5.1.4. Земляные работы
  - 5.1.4.1. Разработка траншеи
  - 5.1.4.2. Вскрышные работы при ремонте
  - 5.1.4.3. Засыпка трубопровода
- 5.1.5. Техническая рекультивация (снятие и восстановление плодородного слоя грунта) при строительстве и ремонте

- 5.1.6. Сварочные работы и сварочно-восстановительные работы при ремонте:
  - 5.1.6.1. Организация сварочно-монтажных работ: поточно-расчлененная схема, использование трубосварочных баз
  - 5.1.6.2. Автоматическая сварка под флюсом проволокой сплошного сечения (порошковой проволокой) поворотных и неповоротных стыков
  - 5.1.6.3. Автоматическая сварка в среде защитных газов (аргон и углекислый газ) проволокой или плавящимися электродами
  - 5.1.6.4. Автоматическая сварка плавящимся электродом в среде активных (инертных) газов и смесях
  - 5.1.6.5. Электроконтактная сварка оплавлением
  - 5.1.6.6. Дуговая полуавтоматическая сварка самозащитной порошковой проволокой
  - 5.1.6.7. Механизированная сварка плавящимся электродом в среде активных газов и смесях
  - 5.1.6.8. Механизированная сварка самозащитной порошковой проволокой
  - 5.1.6.9. Ручная дуговая сварка
  - 5.1.6.10. Сборка и сварка при выполнении специальных монтажных работ
  - 5.1.6.11. Выполнение работ по монтажу линейной арматуры и фасонных частей
  - 5.1.6.12. Механизированная обработка кромок
  - 5.1.6.13. Термическая обработка сварного шва и околошовной зоны
  - 5.1.6.14. Внутренние самоходные центраторы
- 5.1.7. Подъемно-очистные работы при ремонте
- 5.1.8. Изоляционно-укладочные работы при строительстве и ремонте
  - 5.1.8.1. Изоляция стыков труб
  - 5.1.8.2. Укладка

- 5.1.8.3. Изоляция линейной арматуры и фасонных частей
- 5.1.8.4. Ремонт повреждений изоляции
- 5.1.9. Балластировка и закрепление трубопровода
- 5.1.10. Переходы через обводненные и заболоченные участки, малые водотоки
- 5.1.11. Строительство переходов через железные и автомобильные дороги
- 5.1.11.1 Строительство траншейным способом
- 5.1.11.2 Строительство с применением бестраншейных технологий (прокол, продавливание, наклонно-направленное бурение, микротоннелирование и т.д.)
- 5.1.12. Очистка полости и испытания трубопровода при строительстве и ремонте
- 5.1.13. Внутритрубная дефектоскопия трубопровода
- 5.2        Насосные, компрессорные и газораспределительные станции**
- 5.2.1. Основные технологические решения
- 5.2.2. Технологическая схема объекта
- 5.2.3. Основное технологическое оборудование объекта
- 5.2.4. Геодезические работы
- 5.2.5. Расчистка территории от леса
- 5.2.6. Срезка растительного слоя грунта
- 5.2.7. Вертикальная планировка
- 5.2.8. Устройство дорожных покрытий
- 5.2.9. Земляные работы
- 5.2.10. Забивка свай
- 5.2.11. Устройство фундаментов
- 5.2.12. Возведение надземных частей зданий и сооружений

- 5.2.13. Подготовка к производству монтажных работ.
- 5.2.14. Доставка оборудования, трубопроводов и материалов в зону монтажа
- 5.2.15. Проверка оборудования перед монтажом
- 5.2.16. Монтаж основного оборудования
- 5.2.17. Монтаж технологического оборудования и трубопроводов
- 5.2.18. Общие требования к проведению испытаний
- 5.2.19. Требования к испытанию агрегатов
- 5.2.20. Испытания технологических трубопроводов
- 5.3. Резервуарные парки и хранилища**
- 5.3.1. Выбор площадки под строительство РП
- 5.3.2. Составление баланса земляных работ
- 5.3.3. Общая планировка площадки строительства
- 5.3.4. Размещение резервуаров на территории парка
- 5.3.5. Прокладка линий технологических трубопроводов
  - 5.3.5.1. Прокладка кольцевого пожарного водопровода
  - 5.3.5.2. Прокладка линии ливневой канализации с водоприемниками
  - 5.3.5.3. Подключение к коллекторам промышленной канализации.
- 5.3.6. Сооружение обвалований, пропуск незаглубленных трубопроводов, обустройство переходов
- 5.3.7. Установка компенсаторов
- 5.3.8. Испытание трубопроводов
- 5.3.9. Водоснабжение и промышленная канализация
- 5.3.10. Сооружение оснований и фундаментов
- 5.3.11. Приемка основания

- 5.3.12. Монтаж и разметка днища
- 5.3.13. Выбор способа и монтаж стенки резервуара
- 5.3.14. Монтаж покрытия
  - 5.3.14.1 Монтаж стационарной крыши с понтоном (или без понтона)
  - 5.3.14.2 Монтаж плавающей крыши
  - 5.3.14.3 Монтаж плавающей крыши с алюминиевым куполом
- 5.3.15. Технология сварки элементов резервуара
- 5.3.16. Оборудование резервуаров
- 5.3.17. Системы размыва осадка
- 5.3.18. Система пожаротушения
- 5.3.19. Противокоррозионная защита
- 5.3.20. Контроль качества и испытания резервуара
- 5.3.21. Диагностика резервуаров
- 5.3.22. Ремонт элементов резервуара
- 5.3.23. Безопасность проведения работ
- 5.4. Подводные трубопроводы**
  - 5.4.1. Обоснование выбора способа укладки трубопровода
  - 5.4.2. Подготовительные работы
    - 5.4.2.1. Устройство временных монтажных площадок и подъездных дорог
    - 5.4.2.2. Рекультивация строительной площадки
  - 5.4.3. Погрузочно-разгрузочные и транспортные работы
  - 5.4.4. Водолазное обследование
  - 5.4.5. Укладка кабеля связи
  - 5.4.6. Земляные работы

- 5.4.6.1. Разработка пойменной траншеи
- 5.4.6.2. Разработка подводной траншеи
- 5.4.7. Сварочные работы
- 5.4.8. Очистка полости и испытания дюкера
- 5.4.9. Изоляционные работы
- 5.4.10. Футеровка
- 5.4.11. Укладка пойменной части
- 5.4.12. Балластировка и закрепление трубопровода
- 5.4.13. Укладка подводной части
- 5.4.14. Засыпка трубопровода
- 5.4.15. Рекультивация земель
- 5.4.16. Прокладка методом наклонно направленного бурения
  - 5.4.16.1. Монтаж буровой установки и вспомогательного оборудования
  - 5.4.16.2. Бурение пионерной (лидерной) скважины под трубопровод
  - 5.4.16.3. Расширение скважины до необходимого диаметра
  - 5.4.16.4. Сварка, изоляция стыков труб и предварительное испытание плети трубопровода
  - 5.4.16.5. Очистка полости и испытание перехода
  - 5.4.16.6. Внутритрубная дефектоскопия трубопровода
  - 5.4.16.7. Рекультивация земель
- 5.4.17. Прокладка методом микротоннелирования (тоннелирование)
- 5.5. Разработка специальных машин и оборудования**
  - 5.5.1. Значение строительных машин, основные показатели механизированных строительных работ, влияние технологии работ и мощности машин на технико-экономические показатели процессов работ



- 5.5.2. Назначение машин. Устройство и кинематические схемы. Конструктивные особенности машин и механизмов
- 5.5.3. Характеристика приводов и силовых установок
- 5.5.4. Ходовое оборудование
- 5.5.5. Рабочие органы и их взаимодействие со средой
- 5.5.6. Машины для подготовительных работ
- 5.5.7. Землеройно-транспортные машины
- 5.5.8. Одноковшовые экскаваторы
- 5.5.9. Экскаваторы непрерывного действия
- 5.5.10. Буровые машины и оборудование
- 5.5.11. Машины для разработки мерзлых грунтов, скальных пород
- 5.5.12. Машины для гидромеханизации земляных работ
- 5.5.13. Грузоподъемные машины. Такелажные приспособления
- 5.5.14. Машины для подводно-технических работ
- 5.5.15. Машины специального назначения
- 5.5.16. Формирование оптимальных комплектов и комплексов машин
- 5.5.17. Комплектование машин для земляных работ
- 5.5.18. Комплектование машин для погрузочно-транспортных работ
- 5.5.19. Оптимизация выполнения работ
- 5.5.20. Комплектование машин по объектам строительства. Загрузка машин. Распределение комплектов машин. Распределение объемов работ
- 5.5.21. Определение областей оптимального использования комплектов машин
- 5.5.22. Оптимальное использование сменного рабочего оборудования машин

- 5.5.23. Насыщение фронта работ комплектами машин
- 5.5.24. Оптимизация продолжительности выполнения механизированных работ
- 5.5.25. Прогнозирование основных параметров средств механизации
- 5.6. Обустройство промыслов**
- 5.6.1. Генеральная схема обустройства месторождения
- 5.6.2. Условия строительства
- 5.6.3. Ситуационный план размещения производственных объектов
- 5.6.4. Календарный план производства работ
- 5.6.5. Внешняя и внутрипромысловая транспортная схема
- 5.6.6. Технологические и конструктивные решения по сбору и транспорту продукции скважин
- 5.6.7. Технологические и конструктивные решения по обеспечению сбора и подготовки углеводородов
- 5.6.8. Технологические и конструктивные решения по измерению добычи нефти, газа и воды
- 5.6.9. Технологические и конструктивные решения по объектам внешнего транспорта
- 5.6.10. Потребность в основном технологическом и инженерном оборудовании для проектируемых объектов
- 5.6.11. Потребность в основном технологическом и инженерном оборудовании для производства строительного-монтажных работ
- 5.6.12. Технологические схемы производства основных видов работ по строительству линейной части
- 5.6.13. Технологические схемы производства основных видов работ по строительству наземных объектов
- 6. ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА ТРУБОПРОВОДА.**

- 6.1.1. Обоснование выбора пассивной защиты трубопровода
- 6.1.2. Обоснование выбора активной электрохимической защиты
- 6.2. Строительство объектов электрохимической защиты
- 6.3. Подготовительные работы
- 6.4. Строительно-монтажные работы:
  - 6.4.1. Анодные и защитные заземления
  - 6.4.2. Установки катодной (дренажной) защиты
  - 6.4.3. Протекторная защита
  - 6.4.4. Контрольно-измерительные пункты
  - 6.4.5. Кабельные линии электропередачи
- 6.5. Пуско-наладочные работы
- 6.6. Электрометрическая диагностика состояния трубопровода

## **7. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬСТВА**

- 7.1. Система обеспечения качества
- 7.2. Нормативная база системы обеспечения качества
- 7.3. Состав операций контроля в системе обеспечения качества
  - 7.3.1. Аттестация специалистов
  - 7.3.2. Аттестация технологий и материалов
  - 7.3.3. Входной контроль
  - 7.3.4. Операционный контроль
  - 7.3.5. Приемно-сдаточный контроль
  - 7.3.6. Инспекционный контроль
- 7.4. Специальная техника, приборы и оборудование для контроля качества строительно-монтажных работ

## **8. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (выполняется только для**

дипломных работ)

- 8.1. Источники негативных экологических воздействий
- 8.2. Мероприятия по охране атмосферного воздуха
- 8.3. Мероприятия по охране вод
- 8.4. Мероприятия по охране растительности
- 8.5. Мероприятия по охране животного мира
- 8.6. Защита и восстановление почв Рекультивация нарушенных земель
- 8.7. Сбор, хранение и утилизация отходов строительства
- 8.8. Экологический мониторинг в процессе строительства
- 9. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ. МЕДИЦИНСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ (при выборе)**
- 9.1. Правила и руководства по технике безопасности
- 9.2. План действий в чрезвычайных обстоятельствах на строительстве
- 10. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**
- 10.1. Элементные нормативы затрат ресурсов
- 10.2. Объемы работ
- 10.3. Определение договорной цены (нижнего предела договорной цены) (при выборе)
- 10.4. Расчет сетевого графика (при выборе)
- 10.5. Комплексная оценка эффективности мероприятий направленных на ускорение научно-технического прогресса (при выборе)
11. Приложения (при необходимости)
12. Список литературы

В составе пояснительной записки, производятся необходимые расчеты, примерный перечень которых приведен ниже:

Таблица 2. Примерный перечень расчетов ВКР

1. **Расчеты** (альтернативные расчеты, выполняемые при производстве проектных и строительных работ по сооружению объектов нефтегазовой инфраструктуры)
- 2.1. **Линейная часть промысловых, магистральных и распределительных трубопроводов**
  - 2.1.1. Расчет основных объемов работ для стройгенплана
  - 2.1.2. Расчет транспортной схемы
  - 2.1.3. Расчет основных объемов строительно-монтажных работ для стройгенплана
  - 2.1.4. Расчет транспортной схемы
  - 2.1.5. Определение толщины стенки подземного трубопровода. Проверка прочности подземного трубопровода. Проверка трубопровода по деформациям. Проверка общей устойчивости подземного трубопровода в продольном направлении
  - 2.1.6. Нагрузки на трубопровод при надземной прокладке. Проверка прочности надземных трубопроводов
  - 2.1.7. Расчет необходимого числа комплексных технологических потоков (КТП)
  - 2.1.8. Расчет необходимого количества транспортных средств
  - 2.1.9. Расчет параметров подъема трубопровода трубоукладчиками
  - 2.1.10. Балочный (однопролетный) переход без компенсации продольных деформаций
  - 2.1.11. Балочный переход горизонтальной “змейкой”
  - 2.1.12. Расчет элементов вантового перехода
    - 2.1.12.1. Расчет несущих канатов в вантовых фермах
    - 2.1.12.2. Расчет компенсаторов в надземных переходах. Расчет ветровых оттяжек

- 2.1.13.1. Расчет гибкого висячего перехода
- 2.1.13.2. Расчет несущего каната гибкого висячего перехода при обледенении
- 2.1.14. Расчет режимов ручной электродуговой сварки
- 2.1.15. Расчет режимов односторонней многопроходной автоматической сварки
- 2.1.16. Расчет режимов двухсторонней автоматической сварки
- 2.1.17. Расчет режимов автоматической сварки в углекислом газе
- 2.1.18. Расчет режимов электроконтактной сварки оплавлением
- 2.1.19. Расчет режимов резки сталей
- 2.1.20. Нормирование процесса ручной электродуговой сварки
- 2.1.21. Нормирование процесса автоматической сварки под флюсом
- 2.1.22. Нормирование процесса автоматической сварки в углекислом газе
- 2.1.23. Нормирование процесса газовой резки
- 2.1.24. Нормирование процесса электроконтактной сварки оплавлением
- 2.1.25. Расчеты технологических схем расстановки подъемных механизмов при подъемно-очистных работах при ремонте трубопроводов
  - 2.1.25.1. В траншее с сохранением оси трубопровода в вертикальной и горизонтальной плоскости
  - 2.1.25.2. С подъемом и укладкой на берме траншеи
  - 2.1.25.3. В траншее с подъемом и укладкой на лежки
- 2.1.26. Расчеты технологических схем расстановки подъемных механизмов при изоляционно-укладочных работах при ремонте трубопроводов
  - 2.1.26.1. В траншее с сохранением оси трубопровода в вертикальной и горизонтальной плоскости

- 2.1.26.2. С подъемом и укладкой на берме траншеи
- 2.1.26.3. В траншее с подъемом и укладкой на лежки
- 2.1.27. Организация ремонта трубопровода
- 2.1.27.1. Расчет производительности ремонтно-строительных потоков
- 2.1.27.2. Расчет количества сварщиков при восстановительных работах поверхности трубы
- 2.1.27.3. Определение количества ремонтно-строительных потоков в зависимости от срока останковки участка трубопровода
- 2.1.27.4. Расчет синхронизации выполнения отдельных видов работ при поточной организации капитального ремонта трубопровода
- 2.2. Насосные, компрессорные и газораспределительные станции**
- 2.2.1. Расчет и проектирование стройгенплана
- 2.2.2. Выбор и расчет основных параметров магистральных насосов
- 2.2.3. Выбор и расчет электропривода магистральных насосов
- 2.2.4. Расчет фундаментов зданий и сооружений
- 2.2.5. Расчет фундаментов под оборудование
- 2.2.6. Расчет свайных фундаментов
- 2.2.7. Расчет каркаса компрессорного цеха
- 2.2.8. Расчет элементов конструкций укрытий насосных и компрессорных агрегатов
- 2.2.9. Расчет количества пылеуловителей
- 2.2.10. Расчет аппаратов охлаждения газа после компримирования
- 2.2.11. Теплофизический расчет зданий и сооружений
- 2.2.12. Расчет и выбор монтажных кранов для установки оборудования
- 2.2.13. Расчет схем подъема тяжеловесного оборудования на фундамент
- 2.3. Резервуарные парки и хранилища**

- 2.3.1. Расчет нагрузок, действующих на резервуар
- 2.3.2. Расчет на прочность
- 2.3.3. Расчет на устойчивость
- 2.3.4. Расчет узла сопряжения стенки резервуара с дном (жесткое основание)
- 2.3.5. Расчет узла сопряжения стенки резервуара с дном (резервуар опирается на песчаную подушку)
- 2.3.6. Расчет такелажной оснастки для разгрузки рулонов с железнодорожных платформ
- 2.3.7. Расчет такелажной оснастки при закатывании рулонов стенки (дна) на основание резервуара
- 2.3.8. Определение усилий и расчет центральной монтажной стойки
- 2.3.9. Определение усилия для перемещения рулона стенки по дну
- 2.3.10. Расчет траверсы для подъема щитов покрытия
- 2.3.11. Определение усилий и расчет оснастки при подъеме рулонов в вертикальное положение
- 2.3.12. Подъем рулона стенки краном
- 2.3.13. Подъем рулона стенки А – образной стрелой
- 2.3.14. Расчет конического покрытия
- 2.3.15. Расчет сферического покрытия
- 2.3.16. Расчет плавающей крыши
- 2.4. Подводные трубопроводы**
- 2.4.1. Балластировка трубопроводов на болотах
- 2.4.2. Устойчивость речных трубопроводов
- 2.4.3. Определение диаметра основного шнурового заряда при разработке траншей и каналов на болотах взрывным способом



- 2.4.4. Расчет тягового усилия при протаскивании
- 2.4.5. Расчет несущей способности заглубленного анкера
- 2.4.6. Расчет параметров подъема забалластированного трубопровода кранами-трубоукладчиками
- 2.4.7. Расчет объема земляных работ и числа земснарядов при разработке подводных траншей
- 2.4.8. Расчет скорости протаскивания трубопровода с одновременным заливом воды
- 2.4.9. Расчет числа оттяжек для удержания трубопровода в створе подводного перехода
- 2.4.10. Сравнительная оценка надежности различных конструкций подводных переходов
- 2.4.11. Расчет кожуха на прочность
- 2.4.12. Расчет мощности установки горизонтального бурения (УГБ)
- 2.5. Разработка специальных машин и оборудования**
- 2.5.1. Расчет основных эксплуатационных и рабочих параметров машины
- 2.5.2. Определение сил и нагрузок, действующих на машину и ее элементы
- 2.5.3. Расчет суммарной мощности двигателей и/или обоснование выбора их марки по каталогу
- 2.5.4. Расчет производительности машины
- 2.5.5. Расчет кинематической схемы машины или выбранного привода
- 2.5.6. Тяговый расчет и расчет на прочность оборудования бульдозера, скрепера, кустореза, корчевателя, рыхлителя (в зависимости от задания)
- 2.5.7. Устойчивость землеройно-транспортных машин и машин для подготовительных работ

- 2.5.8. Общий расчет механических одноковшовых экскаваторов. Выбор и расчет основных параметров
- 2.5.9. Общий расчет гидравлических одноковшовых экскаваторов
- 2.5.10. Расчет устойчивости одноковшового экскаватора
- 2.5.11. Общий расчет траншейного роторного экскаватора
- 2.5.12. Расчет устойчивости ЭТР при транспортировании с объекта на объект
- 2.5.13. Выбор полиспаста и его расчет для грузоподъемных машин
- 2.5.14. Расчет привода лебедок. Расчет каната
- 2.5.15. Статический расчет устойчивости грузоподъемных машин
- 2.5.16. Расчет устойчивости грузоподъемных машин с учетом динамического нагружения
- 2.5.17. Общий расчет специальных машин (в зависимости от задания)
- 2.6. ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА ТРУБОПРОВОДА.**
- 2.6.1. Расчет основных параметров катодной защиты**
- 2.6.1.1. Среднее значение удельного электрического сопротивления грунта
- 2.6.1.2. Переходное сопротивление 'трубопровод-грунт'
- 2.6.1.3. Сопротивление изоляции трубопровода на единицу длины
- 2.6.1.4. Продольное сопротивление единицы длины трубопровода
- 2.6.1.5. Входное сопротивление трубопровода
- 2.6.1.6. Постоянная распределения потенциалов вдоль трубопровода
- 2.6.1.7. Коэффициент влияния смежных СКЗ
- 2.6.1.8. Протяженность защиты трубопровода одной СКЗ
- 2.6.1.9. Сопротивление растекания тока с одной СКЗ
- 2.6.1.10. Оптимальное число анодных заземлений на одной СКЗ

- 2.6.1.11. Оптимальная плотность тока в дренажном кабеле
- 2.6.1.12. Оптимальное сечение дренажного кабеля
- 2.6.1.13. Потребляемая СКЗ мощность (выбор марки СКЗ)
- 2.6.1.14. Суммарные затраты на сооружение СКЗ
- 2.6.1.15. Удаление анодного заземления от трубопровода
- 2.6.1.16. Срок службы анодного заземления
- 2.6.1.17. Общее число СКЗ по трассе

### **2.6.2. Расчет основных параметров протекторной защиты**

- 2.6.2.1. Сопротивление растекания тока с протекторной установки
- 2.6.2.2. Сопротивление изоляции трубопровода на единицу длины
- 2.6.2.3. Протяженность защитной зоны протекторной установки
- 2.6.2.4. Сила тока протекторной установки
- 2.6.2.5. Анодная плотность тока
- 2.6.2.6. Срок службы протекторной установки

### **2.7.3. Расчет основных параметров электродренажной защиты**

- 2.7.3.1. Продольное сопротивление 1 км рельса
- 2.7.3.2. Переходное сопротивление рельса и удельной точкой земли
- 2.7.3.3. Постоянная распределения тока вдоль рельсов
- 2.7.3.4. Минимальное сопротивление баласта при наихудших условиях
- 2.7.3.5. Эквивалентный диаметр трубопровода
- 2.7.3.6. Переходное сопротивление трубопровода
- 2.7.3.7. Сила тока в электродренажной цепи
- 2.7.3.8. Сечение дренажного кабеля

## **Календарное планирование строительства объектов**

*Календарный план строительства* – документ, определяющий последовательность и сроки осуществления строительства. Календарные планы являются основными документами в составе проекта организации строительства (ПОС) и проекта производства работ (ППР). В соответствии с календарным планом строительства разрабатываются календарные планы-графики потребности в рабочих кадрах и материально-технических ресурсах.

Продолжительность строительства определяется по нормам продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений, обязательном при составлении планов капитальных вложений, строительно-монтажных работ и распределении их объемов по годам строительства объектов, планов материально-технического снабжения, проектов организации строительства и производства работ.

Необходимо учитывать, что:

- установленная в соответствии с данными нормами продолжительность строительства магистральных трубопроводов со всеми зданиями и сооружениями относится к пусковым комплексам и определяется по наибольшей норме для одного из следующих сооружений – линейной части трубопровода, компрессорных станций (КС) и нефтеперекачивающих станций (НПС), резервуарных парков;
- нормы продолжительности строительства линейной части магистральных трубопроводов установлены для организационно единых объектов, каждый из которых имеет единый проект, заказчика, источник финансирования, единый срок ввода в действие и возможность приемки в эксплуатацию после завершения на нем линейных и пусконаладочных работ;
- нормы продолжительности строительства линейной части трубопроводов установлены с учетом времени, необходимого на проведение испытаний трубопроводов;
- для трубопроводов, сооружаемых в едином коридоре, если при этом используются построенные ранее базы, жилые городки и

вдольтрассовые проезды, продолжительность строительства определяется с учетом коэффициента 0,9;

- нормы продолжительности строительства головных нефтеперекачивающих станций учитывают возведение на этих станциях резервуарных парков общей емкостью до 40 тыс. м<sup>3</sup>. При большей емкости резервуарных парков общая продолжительность строительства устанавливается по наибольшей норме одного из сооружений - головной нефтеперекачивающей станции или резервуарного парка;

- продолжительность строительства промежуточных нефтеперекачивающих станций, совмещенных с наливными пунктами и резервуарными парками, устанавливается по нормам для головных НПС.

На основании расчета продолжительности строительства проектируемого объекта производится календарное планирование, т.е. составляется календарный план строительства. При проектировании линейной части магистральных трубопроводов достаточно составить линейный (директивный) график производства работ на участке трубопровода. Директивным графиком определяется темп строительства, устанавливается число и размещение КТП, направление их движения, протяженность участков трассы и сроков выполнения работ для каждого из КТП. Для крупных переходов через водные преграды рекомендуется составлять сетевые графики.

Для строительства наземных сооружений (КС, НПС, УКПГ, резервуаров и др.) календарные планы могут быть по выбору представлены линейными календарными графиками, сетевыми графиками или диаграммами Ганта.

Линейные календарные графики должны включать:

- виды и объемы работ в натуральном измерении;
- типы и количество машин и механизмов, необходимых для производства данного объема работ по каждому их виду;

- количество и разряды рабочих на каждом виде работ;
- продолжительность выполнения каждого вида работ с учетом календарного времени производства работ.

Для построения сетевого графика составляют перечень и программу работ, которые оформляют в виде технологической карточки. Сетевой график строят после определения последовательности работ на основе анализа технологической схемы производственного процесса.

Сетевые календарные графики и диаграммы Ганта должны включать:

- спецификацию всех работ, которые предстоит выполнить, имеющих специальный код (начало-окончание работы);
- продолжительность выполнения каждой работы в выбранном масштабе времени (часы, дни, недели, месяцы);
- расчет критического пути;
- расчет ранних и поздних сроков завершения работ сетевой модели.

Сетевой график должен быть составлен обязательно с учетом календарного времени производства работ.

**Строительный генеральный план на отдельный участок трассы или сооружение** – план участка строительства, на котором показывается размещение строящегося здания или сооружения, отражается расположение дорог и сетей, складских зданий и площадок, подкрановых путей, временных зданий и сооружений подготовительного и основного периодов. Разрабатывается в составе ППР для работ подготовительного и основного периода и комплекса работ основного периода.

**В разделе технологии и организации строительного производства разрабатываются технологические карты на основные процессы.**

Технологическая карта является основным организационно-технологическим документом в строительстве, разрабатываемым на выполнение отдельных видов работ и определяющим состав операций и

средств механизации, требования к качеству, трудоемкость, ресурсы и мероприятия по безопасности. Раздел технологии и организации строительного производства состоит из 6–7 листов чертежей и соответствующего раздела расчетно-пояснительной записки.

### **Экономическое обоснование проектных решений**

Экономическое содержание дипломного проекта определяется характером темы дипломного задания, выданного студенту выпускающей кафедрой.

Экономическое содержание проекта отражается в дипломном задании и согласуется с консультантом по экономическим вопросам.

Руководитель дипломного проекта направляет работу студента над дипломным проектом в целом, включая его экономическое содержание. Студент при этом пользуется рекомендациями консультанта по экономическим вопросам.

В дипломном проекте, в зависимости от утвержденной темы, могут рассматриваться следующие вопросы:

- определение продолжительности строительства объекта;
- расчет договорной цены;
- определение объемов (в натуральном измерении) производства отдельных видов работ;
- определение потребности строительства в основных ресурсах - рабочих, машинах и механизмах, строительных материалах и конструкциях;
- комплексная оценка эффективности мероприятий, направленных на ускорение научно-технического прогресса;
- определение ущерба от загрязнения водных источников;
- составление и расчет календарных и сетевых графиков для производства строительного-монтажных работ.

Исходя из этого в экономической части дипломного проекта необходимо:

- рассчитать объемы работ по укрупненным элементам;
- рассчитать трудовые затраты (в чел.-днях), необходимые для строительства линейной части (наземных сооружений) в соответствии с заданными параметрами – протяженностью, диаметром, видами и мощностью устанавливаемых компрессоров и т.д.;
- рассчитать нормативную численность производственного персонала на основе определенных объемов трудовых затрат и заданной продолжительности строительства;
- рассчитать нормативную производительность труда производственных рабочих на строительстве линейной части (наземных сооружений) и на одного рабочего;
- рассчитать общее количество маш.-часов работы основных строительных машин и механизмов;
- рассчитать потребность в основных материальных ресурсах, необходимых на строительство линейной части;
- определить нижний предел договорной цены на строительство линейной части (наземных сооружений);
- составить сетевой график выполнения строительных работ.

### **Мероприятия по экологической безопасности проекта**

Целью разработки данного раздела является выбор и обоснование наиболее безопасных методов и средств выполнения основных строительно-монтажных работ, обеспечивающих исключение или снижение травматизма на рабочих местах и предотвращение негативного воздействия на окружающую природную среду.

При этом должны широко использоваться нормативные документы, рекомендации и опыт строительства нефтегазовых объектов в условиях, аналогичных указанным в задании на дипломное проектирование.

Примерные вопросы, подлежащие разработке в дипломном проекте по данному разделу:



Мероприятия по охране труда и окружающей среды при расчистке трассы от леса.

Техника безопасности при выполнении погрузо-разгрузочных и транспортных работ.

Охрана труда и окружающей среды при производстве земляных работ.

Обеспечение электробезопасности при электросварочных работах.

Рекультивация земель строительных площадок и территорий временных складов, полевых жилых городков.

Безопасность труда и охрана природы при сооружении переходов через реки и дороги.

Охрана труда при изоляции и укладке трубопровода.

Мероприятия по технике безопасности и охране окружающей среды при очистке полости и испытании трубопровода.

Техника безопасности при производстве буро-взрывных работ.

Освещение строительных площадок и полевых жилых городков.

Санитарно-бытовое обслуживание строителей.

Меры пожарной профилактики. Средства пожаротушения.

Мероприятия по повышению противопожарной устойчивости объектов.

Локализация и тушение пожаров.

Организация пожарного водоснабжения.

Использование инженерной техники при борьбе с пожарами на объектах.

Меры безопасности при тушении пожаров.

Определение опасных зон при работе машин и механизмов.

Методы обеспечения устойчивости горных склонов, нарушенных при прокладке трубопровода.

Мероприятия по уменьшению воздействия на многолетне-мерзлые грунты при строительномонтажных работах.

Укрепление берегов в створе подводных переходов.

Обеспечение экологической безопасности переходов магистральных трубопроводов через водоемы.

Повышение экологической надежности газонефтепроводов.

Анализ источников техногенных воздействий на природную среду при нефтегазовом строительстве.

Оценка негативного экологического воздействия объектов транспорта и хранения различных видов топлива.

Снижение влияния загрязнений на высокочувствительные биогеоценозы в зонах дислокации нефтегазовых объектов с оценкой экологического ущерба.

Применение методов и технических средств оценки техногенных воздействий трубопроводного транспорта.

Оценка воздействий объектов трубопроводного транспорта на окружающую среду.

Размещение объектов трубопроводного транспорта.

Природосберегающая организация нефтегазового строительства.

Коллективные средства защиты.

Современные требования к защитным сооружениям.

Классификация защитных сооружений.

Организация строительства защитных сооружений. Выбор места, привязки, обеспечение материалами.

Индивидуальные средства защиты.

Эвакуация персонала и населения при чрезвычайных ситуациях.

Характеристика сейсмических явлений и оценка их возможного воздействия на объекты.

Определение степени устойчивости объекта к сейсмическому воздействию.

Оценка возможной аварийно-технической, пожарной и химической обстановки в результате сейсмического воздействия.

Обеспечение персонала защитными сооружениями.

Требования нормативных документов к размещению нефтегазовых объектов.

Требования нормативных документов к защите сооружения.

Инженерно-технические мероприятия по надежному обеспечению объектов электроэнергией, газом и водой.

Содержание спасательных и аварийно-восстановительных работ.

Особенности организации и ведения спасательных и аварийно-восстановительных работ при загорании нефти и нефтепродуктов в процессе транспорта и хранения, повреждении магистральных газо- и нефтепроводов, насосных и компрессорных станций в условиях чрезвычайных ситуаций.

Проведение первоочередных восстановительных работ.

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

**В приложения** выносят промежуточные математические расчеты, , протоколы испытаний, ведомости наблюдений и другой вспомогательный материал, который загромождает текст записки, нарушает логичность изложения.

**В списке литературы** приводятся литературные источники, опубликованные в Российской Федерации и за рубежом, содержащие сведения по рассматриваемой в дипломной работе проблеме, использованные в процессе разработки и на которые даны ссылки в тексте.

**Графическая часть дипломных работ**

Ни одно строительство не обходится без применения топографических чертежей: планов и карт. Основой для разработки чертежей служат топографические планы и карты, выполненные по материалам топографической и геодезической съемки. На топографических картах и планах горизонталями изображают рельеф местности, а с помощью условных топографических знаков показывают ситуаций, расположение зданий и сооружений различного назначения, железные и автомобильные дороги, инженерные сети и коммуникации, растительный покров и сельскохозяйственные угодья, озера, реки, ручьи и т. п.

При изображении земной поверхности на картах учитывают кривизну земли. В этом случае земная поверхность проецируется на некоторую поверхность, которая получится, если моря и океаны продлить под всеми материками и островами. Такую поверхность называют уровенной. Картой будет приближенная развертка уровенной поверхности, на которую спроецирована земная поверхность. Карты выполняют в масштабах 1:25 000; 1:50 000; 1:100 000 и мельче.

При изображении сравнительно небольших участков земли кривизной уровенной поверхности можно пренебречь и земную поверхность проецировать на плоскость. Полученный при этом чертеж называют топографическим планом. Планы вычерчивают в более крупном масштабе 1:10 000; 1:5 000; 1:2000; 1:1000 или 1:500.

Как указывалось выше, рельеф местности на картах и планах показывают с помощью горизонталей, отметки которых отсчитывают от уровенной поверхности. Такие отметки называют абсолютными. Отметки можно отсчитывать и от уровня, условно принятого за ноль. Такие отметки называют относительными.

Для рационального и экономического ведения строительных работ с применением индустриальных методов строительства, современной комплексной механизации строительных процессов и при наиболее прогрес-

сивной форме труда разрабатывают проекты производства строительного-монтажных работ.

В эти проекты включают строительные генеральные планы на различные этапы строительных работ, в них определяют сроки строительства, рассчитывают требуемое количество материалов, механизмов, трудовых ресурсов, разрабатывают технологические карты и схемы производства отдельных видов строительного-монтажных работ, календарные и сетевые графики производства работ и другие документы, связанные непосредственно с различными строительными процессами.

Примерный перечень чертежей и схем приведен ниже.

Таблица 3. Проектный перечень чертежей и схем

## **1. ЧЕРТЕЖИ И СХЕМЫ**

(данный раздел содержит примерные альтернативные варианты)

### **1.1. Линейная часть промысловых, магистральных и распределительных трубопроводов**

- 1.1.1. Стройгенплан
- 1.1.2. Транспортная схема
- 1.1.3. Календарный график производства работ
- 1.1.4. Технологические схемы производства отдельных видов работ по строительству линейной части
- 1.1.5. Технологические схемы производства работ в сложных природно-климатических условиях
- 1.1.6. Технологические схемы производства работ по строительству переходов через естественные и искусственные преграды
- 1.1.7. Технологические схемы монтажа захлестов, арматуры и крановых узлов
- 1.1.8. Технологические схемы производства ремонтно-восстановительных работ

- 1.2. Насосные, компрессорные и газораспределительные станции**
- 1.2.1 Стройгенплан
- 1.2.2. Транспортная схема
- 1.2.3. Временный жилой городок
- 1.2.4. Схема строительства проездов
- 1.2.5. Свайный фундамент под газоперекачивающий агрегат
- 1.2.6. Схема разгрузки агрегатов с ж/д платформы на трейлер
- 1.2.7. Схема монтажа агрегатов на фундамент
- 1.2.8. Монтаж обвязки
- 1.2.9. Схема выверки агрегатов на фундаменте
- 1.2.10. Технологическая схема монтажа пылеуловителей
- 1.2.11. Схема монтажа аппаратов воздушного охлаждения
- 1.2.12. Схема строповки стенок отсека нагнетателя
- 1.2.13. Схема строповки рамы турбонагнетателя с установленными на ней нагнетателем, улиткой и переборкой
- 1.2.14. Схемы строповки секций крыши
- 1.2.15. Монтаж запорных кранов узла подключения КС к магистральному газопроводу
- 1.2.16. Схема установки на фундамент приводного электродвигателя
- 1.2.17. Схема монтажа и центровки магистрального насоса
- 1.2.18. Схема монтажа подпорных магистральных насосов
- 1.3. Резервуарные парки и хранилища**
- 1.3.1. Ситуационный план
- 1.3.2. Фундамент под резервуар
- 1.3.3. Общий вид резервуара

- 1.3.4. Оборудование резервуара
- 1.3.5. Система размыва осадков
- 1.3.6. Монтаж днища
- 1.3.7. Монтаж стенки при индустриальном методе сооружения резервуара
- 1.3.8. Монтаж стенки при полистовой сборке
- 1.3.9. Монтаж покрытия
- 1.3.10. Календарный план
- 1.4. Подводные трубопроводы**
- 1.4.1. Стройгенплан
- 1.4.2. План и профиль подводного трубопровода
- 1.4.3. Технологические схемы производства земляных работ
- 1.4.4. Технологические схемы берегоукрепления
- 1.4.5. Технологические схемы сварочно-монтажных работ
- 1.4.6. Технологические схемы балластировки подводных трубопроводов
- 1.4.7. Технологические схемы регулирования плавучести подводных трубопроводов
- 1.4.8. Технологические схемы укладки подводных трубопроводов
- 1.4.9. Технологические схемы и способы производства ремонтно-восстановительных работ
- 1.5. Разработка специальных машин и оборудования**
- 1.5.1. общий вид машины с технической характеристикой и спецификацией
- 1.5.2. схемы – кинематическую, гидравлическую, управления и др. (в зависимости от задания)

- 1.5.3. чертежи сборочных единиц машины (рабочий орган, ходовое устройство, приводы и др.)
- 1.6. ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА ТРУБОПРОВОДА.**
- 1.6.1. Рабочий чертеж профиля трассы
- 1.6.2. Схема размещения ЭХЗ вдоль оси трубопровода
- 1.6.3. Схема размещения машин и механизмов при изоляционно-укладочных работах
- 1.6.4. Принципиальные схемы электроизмерений на СКЗ
- 1.6.5. Контроль качества изоляционного покрытия с помощью ОСКЗ
- 1.6.6. Монтаж анодных заземлений
- 1.6.7. Монтаж катодных выводов
- 1.6.8. Схема установки полупроводниковых выпрямительных элементов
- 1.6.9. Монтаж СКЗ
- 1.6.10. Схема протекторной защиты кожухов и заглубленных емкостей
- 1.6.11. Термитная сварка дренажного кабеля
- 1.6.12. Подключение дренажного кабеля
- 1.6.13. Схема установки электродренажа
- 1.6.14. Принципиальная схема защитного заземления
- 1.6.15. Монтаж глубинных анодных заземлений
- 1.7. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬСТВА**
- 1.7.1. Структурная схема формирования качества работ (продукции)
- 1.7.2. Схема “Факторы, влияющие на качество работ (продукции)”
- 1.7.3. Схема мониторинга системы качества предприятия



#### **4. Основные требования к оформлению ВКР**

ВКР представляет собой квалификационную инженерную работу в определенной области, имеющую внутреннее единство, содержащую совокупность результатов, выдвигаемых автором для публичной защиты, и свидетельствующую о наличии у дипломника теоретических и практических знаний по специальности и способности самостоятельного решения инженерных задач. Оформление ВКР должно соответствовать требованиям, предъявляемым к работам, которые направляются в печать.

ГОСТ Р 21.1101-2013 Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации.

ГОСТ 2.109-73 Единая система конструкторской документации. Основные требования к чертежам.

ГОСТ 2.113-75 Единая система конструкторской документации. Групповые и базовые конструкторские документы.

ГОСТ 2.306-68 Единая система конструкторской документации. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах.

ГОСТ 21.110-95 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения спецификации оборудования, изделий и материалов

ГОСТ 2.005-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.

ГОСТ 2.104-68 ЕСКД. Основные надписи

ГОСТ 2.301-68 ЕСКД. Форматы

ГОСТ 2.316-68 ЕСКД. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц

ГОСТ 2.321-84 ЕСКД. Обозначения буквенные

ГОСТ 2.503-90 ЕСКД. Правила внесения изменений

ГОСТ 7.32-91 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления

ГОСТ 8.417-81 ГСИ. Единицы физических величин

Текст дипломного проекта печатается на компьютере с **1,5 интервалом 14 шрифтом Times New Roman** Суг на одной стороне односортной бумаги формата А4. **Абзацный отступ** должен быть одинаковым и равен 1,2 см. Новый раздел начинают с новой страницы и отделяют от текста пропуском строки. Заголовки подразделов отделяют от текста сверху и снизу пропуском строки.

Страницы имеют **поля: левое – 30 мм, верхнее – 20 мм, правое – 15 мм, нижнее – 25 мм.** Все страницы дипломного проекта, включая иллюстрации, приложения, нумеруются от титульного листа до последней страницы без пропусков и повторений. **Первой страницей считается титульный лист, но на нем цифра 1 не ставится**, на следующих страницах ставится цифра 2 и т. д., порядковый номер печатается на середине верхнего поля.

Рукопись, рисунки, фотографии должны быть без пометок, карандашных исправлений, пятен, трещин и загибов.

При написании дипломного проекта необходимо **давать ссылки** на источник, откуда заимствован материал или отдельные результаты. Во внутритекстовых ссылках на документ, включенный в список литературы, после упоминания о нем или после цитаты из него в скобках проставляют номер, под которым он значится в списке, например: *согласно п.5.15 СП 36.13330.2012 [14]*.

Таблицы, формулы, иллюстрации, схемы, графики и т. п. можно давать в тексте или приложении. Выполнены они должны быть также на стандартных листах того же формата. Таблицы должны иметь номер и название, определяющее их тему и содержание. Сокращения в заголовках не

допускаются. При оформлении таблиц пишется слово «Таблица» и проставляется ее порядковый номер арабскими цифрами (с правой стороны листа); знак № не ставится, ниже дается заголовок. Точка в конце названия не ставится.

При употреблении **сокращений** в первый раз необходима расшифровка: *НС (насосная станция), КС (компрессорная станция), ТСБ (трубосварочная база), ММГ (многолетнемерзлые грунты), и т. д.*

**Не допускаются сокращения: ф-ла (формула), т-ра (температура), т.к. (так как), т.о. (таким образом)!**

Все разделы, подразделы, пункты и подпункты пояснительной записки нумеруются арабскими цифрами, например: 1, 1.3, 2.2.5. Заголовки следует выделять шрифтом или подчеркиванием.

Изложение должно вестись от первого лица множественного числа: *рассмотрим, вычисляем, находим и т. п.* Текстовый материал пояснительной записки иллюстрируется рисунками, схемами, эскизами, графиками и диаграммами, выполняемыми на отдельных листах и располагаемыми в записке вслед за страницей, на которой дается ссылка.

**Иллюстрации пояснительной записки, схемы, графики** 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. 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].

Списки литературы составляются в алфавитном порядке при этом библиографические описания группируются в строгом алфавите фамилий авторов и заглавий книг и статей. Библиографические описания на языках с разной графикой группируют в два алфавитных ряда; вначале на русском языке или языках с кириллической графикой, затем на языках с латинской графикой. В каждом алфавитном ряду библиографические описания располагают в алфавите первых элементов – заголовков или основных заглавий. Основное заглавие определяет место библиографического описания в алфавитном ряду при совпадении заголовков или их отсутствии.

На работу одного–трех индивидуальных авторов составляют описание под авторским заголовком, т. е. в списке литературы после порядкового номера приводятся их фамилии и инициалы, затем название книги, место издания (город), издательство и год издания (*города Москва, Санкт-Петербург и Киев указываются сокращенно: М., С-П, К.*). На работу четырех и более авторов составляют описание под заглавием, то есть вначале приводят название книги, затем проставляется косая черта и указываются инициалы и фамилии первых трех авторов, место издания, год издания. При

этом авторов (всех или первых трех, если их пять и более) указывают в сведениях об ответственности – за косой чертой. Допустимо составлять описание под заголовком, т. е. указывать авторов (всех или первых трех, если их пять и более) не в сведениях об ответственности, а в заголовке.

При ссылке на статью сначала записывают фамилии и инициалы авторов, название статьи, затем название журнала, год издания, номер выпуска, номера страниц. Если авторов статьи больше трех, то сначала записывают название статьи, а затем инициалы и фамилии авторов.

Язык описания должен соответствовать языку документа. Описания документов с особой графикой (грузинской, арабской, китайской и т. п.) приводят в переводе.

**Графический материал** выполняется на листах формата А1 (594 x 841 мм) по внешней рамке на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ.

Внутренняя рамка, отстоящая с левой стороны формата на расстоянии 20 мм и по 5 мм с трех других сторон, обводится сплошной линией. Толщину линий при выполнении графической части применяют согласно ГОСТ 2.301-68 в пределах 0,6-1,5 мм в зависимости от величины и сложности изображения, а также от формата чертежа. Толщина линий должна быть одинакова для всех изображений на данном чертеже, выполняемых в одинаковом масштабе.

В правом нижнем углу дается основная надпись (штамп) по форме 1, ГОСТ 2.301-68, графы которого заполняются по ГОСТ 2.104.-68. В графе 1 штампа проставляется номер специальности 0907, 2 - тема дипломного проекта, 3- наименование графического материала, 4 - шифр студенческой группы.

**Чертежи** должны быть выполнены и представлены с соблюдением стандартных масштабов уменьшения и увеличения (ГОСТ 2.302-68):

натуральная величина

1:1

уменьшение

1:2	1:2,5	1:4	1:5	1:10	1:15
1:20	1:25	1:40	1:50	1:75	1:100
1:200	1:400	1:500	1:800	1:1000	

увеличение

2:1	2,5:1	4:1	5:1	10:1	20:1
40:1	50:1	100:1			

Надписи на чертежах выполняются чертежным шрифтом по ГОСТ 2.304-68. Наклон букв и цифр к основанию строки должен быть около 75°. Размер шрифта определяется высотой прописных букв и цифр в миллиметрах. Устанавливаются следующие размеры шрифта: 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40.

Спецификация является основным конструкторским документом для сборочных единиц, комплексов и комплектов и заполняется согласно требованиям ГОСТ 2.208-68 на отдельных листах формата А4 (210 x 297 мм).

В зависимости от конструкции сборочной единицы ее спецификация может содержать разделы, которые записываются сверху вниз в следующем порядке: документация, сборные единицы, детали, стандартные изделия, прочие изделия, материалы, комплекты.

Авторам небрежно оформленной ВКР содержащей ошибки, может быть отказано в присуждении искомой квалификации!!!

### **Требования к передаче материалов на электронных носителях.**

Электронная копия комплекта **ВКР** представляется на секретарю ГЭКа на дисках, формата CD-R CD-RW, DVD-R, DVD-RW.

На лицевой поверхности диска должна быть нанесена печатным способом маркировка с указанием: наименования проекта, дипломника, даты изготовления электронной версии, порядкового номера диска. Диск должен

быть упакован в пластиковый бокс, на лицевой поверхности которого также делается соответствующая маркировка.

Пояснительная записка предоставляется в формате Microsoft Office Word.

Графические материалы предоставляются в формате AutoCAD.

Презентационные материалы предоставляются в формате Microsoft Office PowerPoint.

## **5. Представление ВКР к защите**

Законченная ВКР, подписанная студентом и консультантами, передается руководителю проекта. После просмотра и одобрения дипломного проекта руководитель подписывает его и вместе со своим письменным отзывом (рекомендации приведены в приложении 3) представляет проект заведующему кафедрой для решения вопроса о допуске к защите.

Дипломный проект, допущенный к защите, направляется на рецензирование (рекомендации приведены в приложении 4).

В качестве рецензентов привлекаются специалисты производства, научных учреждений или вузов, включая РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина, не работающих на выпускной кафедре.

Рецензия должна быть передана на кафедру в срок, указанный в направлении на рецензирование. После рецензирования вносить изменения и дополнения в проект не допускается.



## **6. Список литературы, рекомендуемой для выполнения ВКР**

1. Таран В.Д. Технология сборки магистральных трубопроводов. М.: “Гостоптехиздат”, 1949.
2. Таран В.Д. Сооружение магистральных трубопроводов М.: Недра, 1964.
3. Скугорова Л.П. Материалы для сооружения газонефтепроводов и хранилищ. М.: РГУ нефти и газа, 1996.
4. Афанасьев В.А., Березин В.Л. Сооружение газохранилищ и нефтебаз. М.: Недра, 1997.
5. Резервуары для хранения нефти, нефтепродуктов и сжиженных газов. Новоселов В.В., Иванов В.А., Шутов В.Е., Васильев Г.Г. М.:Недра,1999.
6. Будзуляк Б.Б., Васильев Г.Г., Иванов В.А. Организационно-технологические схемы производства работ при сооружении магистральных трубопроводов М.: Недра, 2000.
7. Горелов С.А. Машины и оборудование газонефтепроводов. М.: РГУ нефти и газа, 2000.
8. Васильев Г.Г., Горяинов Ю.А., Федоров А.С. Морские трубопроводы, Недра, 2001.
9. Халлыев Н.Х. Ремонт линейной части магистральных трубопроводов. М.: ИРЦ Газпром, 2001.
10. Управление проектами трубопроводного строительства. Васильев Г.Г., Горяинов Ю.А., Ревазов А.М. и др. М.: ЛОРИ, 2001.
11. ШутовВ.Е., Васильев Г.Г. Прохоров А.Д. Механика грунтов М.: Недра, 2001.
12. Эксплуатация магистральных нефтепроводов. Техника безопасности и охрана окружающей среды. Антипьев В.Н., Васильев Г.Г., Прохоров А.Д. и др. Омск: ОмГТУ, 2001.

13. Эксплуатация магистральных нефтепроводов. Трубопроводный транспорт нефти. Антипьев В.Н., Васильев Г.Г., Прохоров А.Д. и др. Омск: ОмГТУ, 2001.
14. Шутов В.Е., Орехов В.В. Механика грунтов в трубопроводном строительстве. М.: РГУ нефти и газа, 2001.
15. Хранение нефти и нефтепродуктов. Антипьев В.Н., Бахмат Г.В., Васильев Г.Г. и др. под общ.ред. Земенкова Ю.Д. Тюмень: Вектор Бук, 2002.
16. Трубопроводный транспорт нефти. Том 1. Васильев Г.Г., Коробков Г.Е., Коршак А.А. и др. М.: Недра, 2002.
17. Васильев Г.Г., Горелов С.А., Горяинов Ю.А. Строительство и реконструкция распределительных систем газоснабжения, М.: ООО “Недра-бизнесцентр”, 2002.
18. Сварка трубопроводов. Мустафин Ф.М., Суворов А.Ф., Васильев Г.Г. и др. М.: Недра, 2002.
19. Диагностика повреждений и утечек при трубопроводном транспорте многофазных углеводородов. Земенков Ю.Д., Прохоров А.Д., Васильев Г.Г. и др. Тюмень: Вектор Бук, 2002.
20. Газонаполнительные и газораспределительные станции. Васильев Г.Г., Прохоров А.Д., Орехова И.В. и др. Тюмень: Вектор Бук, 2003.
21. Толковый словарь терминов и понятий, применяемых в трубопроводном строительстве. Горяинов Ю.А., Васильев Г.Г., Сенцов С.И., Ревазов А.М. и др. М.: Лори, 2003.
22. Эксплуатация магистральных нефтепроводов. Васильев Г.Г., Прохоров А.Д., Антипьев В.Н. и др. Тюмень: Вектор Бук, 2003.
23. Сооружение подводных переходов газонефтепроводов методом наклонно-направленного бурения. Благоев О.Н., Васильев Г.Г., Горяинов Ю.А., Кечаев А.С., Кинцлер Ю.Э. М.: Лори, 2003.
24. Васильев Г.Г., Орехов В.В., Ментюков И.В. Противокоррозионная защита трубопроводов. М.: РГУ нефти и газа, 2003.

25. Транспорт и хранение нефти и газа в примерах и задачах. Бахмат Г.В., Васильев Г.Г., Гольянов А.И. и др. Под общ.ред Земенкова Ю.Д. М.: Недра, 2004.
26. Промысловые трубопроводы и оборудование. Мустафин Ф.М., Быков Л.И., Гумеров А.Г., Васильев Г.Г., Прохоров А.Д. и др. М.: Недра, 2004.
27. Газовые сети и газохранилища. Земенков Ю.Д., Прохоров А.Д., Васильев Г.Г., Халлыев Н.Х. и др. М.: ООО "ИРЦ Газпром", 2004.
28. Практикум по проектированию, сооружению и ремонту вертикальных стальных цилиндрических резервуаров. Тарасенко А.А., Воробьев В.А., Васильев Г.Г., Иванцова С.Г. М.: РГУ нефти и газа, 2004.
29. Определение физико-механических свойств строительных материалов. Шутов В.Е., Пирожков В.Г., Сенцов С.И., Володченкова О.Ю. М.: РГУ нефти и газа, 2004.
30. Определение физико-механических свойств грунтов. Шутов В.Е., Пирожков В.Г., Сенцов С.И., Володченкова О.Ю. М.: РГУ нефти и газа, 2004.
31. «Управление проектами и организация строительства объектов магистрального трубопроводного транспорта» учебное пособие для подготовки бакалавров, дипломированных специалистов и магистров по направлению 131000 "Нефтегазовое дело" / Г. Г. Васильев [и др.] ; М-во образования и науки Российской Федерации, Российский гос. ун-т нефти и газа им. И. М. Губкина, Каф. сооружения и ремонта газонефтепроводов и хранилищ. Москва, 2011.;
32. «Современные технологии сварки трубопроводов» Мустафин Ф.М., Блехерова Н.Г., Быков Л.И., Дильмиев Н.Ш., Гамбург И.Ш., Васильев Г.Г., Суворов А.Ф. учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Нефтегазовое дело" и "Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ" / Санкт-Петербург, 2010;

33. «Эксплуатация оборудования и объектов газовой промышленности. Том 1. Учебное пособие» Васильев Г.Г., Гульков А.Н., Земенков Ю.Д., Прохоров А.Д. Вологда, 2008.;

34. «Эксплуатация оборудования и объектов газовой промышленности. Том 2. Учебное пособие» Васильев Г.Г., Гульков А.Н., Земенков Ю.Д., Прохоров А.Д. Вологда, 2008.;

35. «Техническая эксплуатация АГНКС» Будзуляк Б.В., Васильев Г.Г., Коклин И.М., Прохоров А.Д. Учебное пособие / Москва, 2008.;

36. «Защита трубопроводов от коррозии» Мустафин Ф.М., Быков Л.И., Гумеров А.Г., Кузнецов М.В., Веселов Д.Н., Волохов В.Я., Гамбург И.Ш., Васильев Г.Г., Прохоров А.Д., Дедешко В.Н., Петров Н.Г., Кузнецов А.М. учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров 130500 "Нефтегазовое дело" и специальности 130501 "Проектирование сооружений и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ" направления подготовки дипломированных специалистов 130500 "Нефтегазовое дело" / Санкт-Петербург, 2007. Сер. СТ. Сооружение трубопроводов Том 2

37. «Типовые расчеты процессов в системах транспорта и хранения нефти и газа» Земенков Ю.Д., Пашков М.И., Богатенков Ю.В., Васильев Г.Г., Прохоров А.Д., Гульков А.Н., Шабаров А.Б., Малюшин Н.А., Бахмат Г.В., Дудин С.М., Зубарев В.Г., Кабес Е.Н., Капитальчук Т.Г., Кулакова Н.С., Курушина Е.В., Кутузова Т.Т., Левитин Р.Е., Маркова Л.М., Мартынюк О.С., Налобина Е.В. и др. Учебное пособие / Под общей редакцией Ю.Д. Земенкова. Санкт-Петербург, 2007.;

38. «Технология сооружения газонефтепроводов» Мустафин Ф.М., Быков Л.И., Васильев Г.Г., Гумеров А.Г., Лаврентьев А.Е., Кантемиров И.Ф., Нечваль А.М., Гамбург И.Ш., Суворов А.Ф., Гильметдинов Р.Ф., Рафиков С.К., Коновалов Н.И. Уфа, 2007. Том 1;

39. «Справочник инженера по эксплуатации нефтегазопроводов и продуктопроводов» Бахмат Г.В., Васильев Г.Г., Богатенков Ю.В. Под редакцией Ю.Д. Земенкова. Москва, 2006.;

40. «Трубопроводный транспорт нефти» Вайншток С.М., Новоселов В.В., Прохоров А.Д., Шаммазов А.М., Калинин В.В., Лисин Ю.В., Сощенко А.Е., Радченко Е.Я., Бакшина С.А., Писаревский В.М., Лурье М.В., Роев Г.А., Васильев Г.Г., Иванцова С.Г., Мазлова Е.А., Коробков Г.Е., Гольянов А.И., Гумеров А.Г., Душин В.А., Мастобаев Б.Н. и др. Учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломированного специалиста 650700 "Нефтегазовое дело": В 2 томах / Москва, 2004. Том 2;

41. Васильев Г.Г., Лежнев М.А., Леонович И.А., Сальников А.П. Лазерное сканирование объектов трубопроводного транспорта // учебное пособие / Москва, 2015. Том 1;

42. Васильев Г.Г., Горяинов Ю.А., Беспалов А.П. Сооружение морских трубопроводов: учеб. пособие для вузов РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина [Текст] . М.: ИЦ РГУ нефти и газа, 2015. - 197 с., 15,5 п. л. Национальный исследовательский университет 978-5-91961-141-7;

43. Васильев Г.Г., Гульков А.Н., Земенков Ю.Д., Прохоров А.Д., Шабаров А.Б., Бахмат Г.В., Торопов А.Ю., Зубарев В.Г., Перевошиков С.И., Дудин С.М., Кутузова Т.Т., Ерошкина И.И., Шиповалов А.Н. Эксплуатация оборудования и объектов газовой промышленности. Том 2 // Справочник мастера по эксплуатации оборудования газовых объектов / Москва, 2016.

**Перечень рекомендуемой нормативной литературы:**

1. СП 36.13330.2012 «СНиП 2.05.06-85\* «Магистральные трубопроводы»;

2. СП 86.13330.2014 «СНиП III-42-80\* «Магистральные трубопроводы»;

3. СП 62.13330.2011 «СНиП 42-01-2012 «Газораспределительные системы»;

4. СП 123.13330.2012 «СНиП 34-02-99 «Подземные хранилища газа, нефти и продуктов их переработки»;
5. СП 125.13330.2012 «СНиП 2.05.13-90 «Нефтепродуктопроводы, прокладываемые на территории городов и других населенных пунктов»;
6. СП 14.13330.2014 «СНиП II-7-81\* «Строительство в сейсмических районах»;
7. СП 16.13330.2011 «СНиП II-23-81\* «Стальные конструкции»;
8. СП 22.13330.2011 «СНиП 2.02.01-83\* «Основания зданий и сооружений»;
9. СП 24.13330.2011 «СНиП 2.02.03-85 «Свайные фундаменты»;
10. СП 25.13330.2012 «СНиП 2.02.04-88 «Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах»;
11. СП 26.13330.2012 «СНиП 2.02.05-87 «Фундаменты машин с динамическими нагрузками»;
12. СП 28.13330.2012 «СНиП 2.03.11-85 «Защита строительных конструкций от коррозии»;
13. СП 35.13330.2011 «СНиП 2.05.03-84\* «Мосты и трубы»;
14. СП 45.13330.2012 «СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»;
15. СП 46.13330.2012 «СНиП 3.06.04-91 «Мосты и трубы»;
16. СП 47.13330.2012 «СНиП 11-02-96 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения»;
17. СП 116.13330.2012 «СНиП 22-02-2003 «Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения»;
18. СП 131.13330.2012 «СНиП 23-01-99\* «Строительная климатология».

Приложение 1. Задание ВКР бакалавра

Министерство образования и науки Российской Федерации

РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина

Факультет \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

Направление \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_

**ЗАДАНИЕ**  
на дипломную работу

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

Тема дипломной работы:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Время выполнения работы с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель дипломной работы \_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы, должность, степень, место работы)

Тема выпускной работы и руководитель утверждены

приказом № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Консультант по разделу \_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы, должность, степень, место работы)

Консультант по разделу \_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы, должность, степень, место работы)

Место выполнения работы \_\_\_\_\_

Заведующий

кафедрой \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Задание принял к исполнению «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись студента)





#### 4. Задание и исходные данные по разделу

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Подпись консультанта \_\_\_\_\_

#### 5. Задание и исходные данные по разделу

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Подпись консультанта \_\_\_\_\_

#### 6. Рекомендуемая исходная литература

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Подпись руководителя выпускной работы** \_\_\_\_\_

### КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК ПО РАЗДЕЛАМ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

№ п/п	Перечень разделов работы	Срок выполнения	Отметки о выполнении

Составлен «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(Подпись руководителя)

\_\_\_\_\_  
(Подпись студента)

**Приложение 2. Титульный лист ВКР бакалавра**  
**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ**  
**ФЕДЕРАЦИИ**

РГУ НЕФТИ И ГАЗА (НИУ) ИМЕНИ И.М. ГУБКИНА

Факультет \_\_\_\_\_  
Кафедра \_\_\_\_\_  
Направление \_\_\_\_\_

Оценка _____ « ____ » _____ 20__ г. Г. _____ (подпись секретаря ГЭК)	«К защите» Заведующий кафедрой ( _____ ) « ____ » _____ 20__
---	---

**ДИПЛОМНАЯ РАБОТА**

на тему \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Руководитель работы _____ (должность, степень, фамилия, инициалы) _____ (подпись) Консультант по разделу _____ — _____ (должность, степень, фамилия, инициалы, подпись) Консультант по разделу _____ —	_____ (должность, степень, фамилия, инициалы, подпись) Студент гр. _____ _____ (фамилия, имя, отчество) _____ ( подпись ) _____ ( дата )
---	---

Москва 20 \_\_\_\_

### Приложение 3. Рекомендации по составлению отзыва

#### РЕКОМЕНДАЦИИ

по составлению отзыва руководителя  
о работе студента над дипломным проектом

##### **В отзыве необходимо:**

- указать срок фактического начала и степень ритмичности работы студента над дипломным проектом. Отметить систематичность явки его на консультации, деловые качества студента-дипломника. Указать личный вклад студента в решение разрабатываемых вопросов;

- дать общую оценку характера работы над дипломным проектом, степень выполнения поставленной задачи. Кроме того, оценить с краткой аргументацией:

- реальность разрабатываемого проекта;
- тематическую связь с УНИРС и курсовым проектированием;
- выполнение проекта по теме НИР (№ темы хоздоговора или госбюджетной темы, конкретное участие);
- рекомендацию проекта на конкурс дипломных проектов;
- рекомендацию для внедрения (по возможности с указанием конкретной организации) отдельных оригинальных разработок (методика расчета программ на ЭВМ, технологическое, организационное или конструкторское решение и т. п.).

В своем отчете руководитель дифференцированную оценку выполненного проекта не дает.

## Приложение 4. Рекомендации по составлению рецензии

### РЕКОМЕНДАЦИИ

#### по составлению рецензии на дипломный проект

В начале рецензии указываются фамилия и инициалы дипломника и точное название дипломного проекта.

Далее в рецензии должны быть отмечены:

1. Краткое содержание проекта, объем рукописного текста, количество листов графического материала, актуальность выбранной темы.

2. Насколько полно вводная часть проекта отражает перспективу развития отрасли, которой посвящен проект.

3. Вопросы, поднятые в пояснительной записке к дипломному проекту. Являются ли выбранные методы работ прогрессивными? Отвечают ли принятые в проекте решения действующим ГОСТ Р, СП и другим нормам?

4. Оценка графической части. Выполнена ли она по существующим стандартам? Качество чертежей.

5. Имеются ли в проекте какие-либо новые решения или предложения и насколько полно разработаны? Как полно дипломник овладел имеющимися в отрасли достижениями в области разрабатываемой темы.

6. Оценка экономического обоснования проекта, степень разработки раздела безопасности и экологичности проекта.

7. Вся ли литература, использованная автором, приведена в конце работы и сделаны ли ссылки по тексту на литературные источники, приведенные в списке использованной литературы.

8. Недостатки, неточности проекта и т.п.;

9. Выводы, в которых дается оценка проекта (отлично, хорошо или удовлетворительно);

10. Оценка возможности использования отдельных материалов дипломного проекта в промышленности.

Рецензент подписывает отзыв, указывает место своей работы и занимаемую должность.

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

**Под общей редакцией**

**ГЕННАДИЯ ГЕРМАНОВИЧА ВАСИЛЬЕВА**

**ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДЛЯ  
БАКАЛАВРОВ**

Редактор \_\_\_\_\_

Художник-график \_\_\_\_\_

Технический редактор \_\_\_\_\_

Корректор \_\_\_\_\_

Компьютерная верстка \_\_\_\_\_

---

Подписано в печать \_\_\_\_\_. Формат 60x90/16. Усл. п.л. 1,25.

Гарнитура «Таймс». Печать офсетная. Тираж 150 экз. Заказ №231

---

Издательский центр

РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина

119991, Москва, Ленинский проспект, 65

Тел./факс: \_\_\_\_\_