

Департамент образования и молодежной политики  
Ханты-Мансийского Автономного Округа-Югры  
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА-ЮГРЫ  
«ИГРИМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

# **ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

## **Методические рекомендации**

**специальность**

**21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и  
газонефтехранилищ**

Игрим, 2017

Методические рекомендации «Дипломное проектирование» составлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по программе подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ.

В рекомендациях изложена методика разработки основных разделов дипломной работы, а также состав пояснительной записки и графической части. Выполнены на основании действующего в Российской Федерации комплекса стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), устанавливающей единые взаимосвязанные правила и положения по разработке, оформлению и обращению конструкторской документации для всех отраслей народного хозяйства.

**Авторская группа составителей:**

Грудю А.И., преподаватель высшей квалификационной категории Игримского политехнического колледжа  
Федорова И.П., преподаватель первой квалификационной категории Игримского политехнического колледжа  
Кузьмина О.В., мастер производственного обучения Игримского политехнического колледжа

**Рассмотрено:**

Цикловой комиссией (ЦК) «Транснефтегаз»  
Протокол № 2 от 11.10.2017г.  
Председатель ЦК И.П.Федорова

Рекомендовано и одобрено к изданию

Методическим советом колледжа:

Протокол от 16.10.2017

Еранькина Л.Е., заместитель директора колледжа по МНР

## СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка .....	4
1. Структура и содержание дипломного проекта.....	7
Введение.....	7
1.1. Общий раздел.....	8
1.2. Специальный раздел.....	8
1.3. Технологический раздел.....	9
1.4. Экономический раздел.....	10
1.5. Требования по промышленной безопасности.....	11
1.6. Заключение.....	11
1.7. Библиографический список.....	11
1.8. Приложения.....	11
2. Требования, предъявляемые к оформлению дипломного проекта.....	12
2.1. Пояснительная записка .....	12
2.2. Графическая часть работы.....	23
3. Руководство и контроль хода выполнения дипломного проекта.....	
4. Порядок защиты дипломного проекта.....	
Приложения.....	25
А. Примерная тематика дипломных проектов.....	25
Б. Этикетка.....	27
В. Форма титульного листа дипломной работы. Содержание..	28
Г. Форма титульного листа раздела.....	31
Д. Типовая форма задания на подготовку дипломной работы..	34
Ж. Элемент технологической карты «Транспортная схема».....	36
И. Введение и Заключение .....	37
К. Пример содержания тем и разделов дипломной работы.....	42
Л. Образец оформления библиографического списка.....	48
М. Структура отзыва руководителя.....	49
Н. Структура рецензии.....	50
П. Оформление презентации.....	51
Р. Примерная структура доклада на защите дипломной работы..	55
С. Сроки выполнения и кодирования ДП.....	58

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Государственная итоговая аттестация выпускников специальности 21.02.03 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ» проводится по окончании обучения, в сроки предусмотренным Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования и рабочим учебным планом специальности.

Государственная итоговая аттестация выпускников специальности 21.02.03 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ» осуществляется в соответствии с учебным планом в виде: Выполнения и защиты выпускной квалификационной работы в форме дипломного проекта по направлению «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ».

При выполнении и защите дипломного проекта выпускник в соответствии с требованиями Федерального государственного стандарта среднего профессионального образования, демонстрирует уровень готовности самостоятельно решать конкретные профессиональные задачи по работе с технологической документацией, выбирать технологические операции, параметры и режимы ведения процесса, средства труда, прогнозировать и оценивать полученный результат, владеть экономическими, экологическими, правовыми параметрами профессиональной деятельности, а также анализировать профессиональные задачи и аргументировать их решение в рамках определенных полномочий.

ВКР студента - дипломный проект (ДП) или дипломная работа (ДР) самостоятельно выполненная логически завершённая разработка, направленная на решение проектно - технологической задачи по специальности, отвечающая современным требованиям развития отрасли, содержащая решение конкретной технической, технологической, экономической или управленческой задачи. Работа может быть теоретической, экспериментальной или экспериментально-теоретической. Графическая часть дипломного проекта должна состоять из демонстрационных материалов (плакатов), включающих чертежи, таблицы, графики, диаграммы, слайды и т.д.

На каждом этапе к защите выпускной квалификационной работы в форме ДП наряду с оцениванием результата образования, основанного на требованиях федерального компонента ФГОС СПО, проводится оценивание степени сформированности компетенций выпускников.

ДП является выпускной квалификационной работой студента, на основании которой по специальности Государственная аттестационная комиссия (ГАК) решает вопрос о присвоении студенту квалификации "техник" по специальности 21.02.03 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ».

При выполнении ВКР студенту приходится проявлять (или приобретать новые) навыки и умения работы со специальной научно-технической литературой, нормативной и проектной документацией; использовать методы расчётов на прочность, надёжность и устойчивость конструкций; использовать знания по стандартизации и сертификации, дефектоскопии и диагностированию, технологии, организации и управлению при строительстве и эксплуатации газонефтепроводов; применять методы определения экономической эффективности предприятий, занимающихся транспортированием газа, нефти и нефтепродуктов; рассматривать вопросы промышленной безопасности и санитарии, а также экологической безопасности и охраны окружающей среды; увязывать вопросы теории с практикой хозяйствования, делать обобщения, выводы и предложения по оптимизации управления производством.

В задании каждому студенту формируется перечень вопросов, подлежащих разработке, намечаются методы решения задач, объём, глубина проработки и обосновывается взаимосвязь теоретических и экспериментальных исследований, выполняемых в работе; составляется график выполнения работы.

Руководитель ВКР выдаёт задание на выполнение работы, оказывает студенту помощь в разработке календарного плана её выполнения, рекомендует структуру и устанавливает объём разделов работы, контролирует ход её выполнения и проводит консультации (с периодичностью один раз в 1-2 недели).

От руководителя должны исходить рекомендации по представлению на конкурс студенческих работ фрагментов выполненного исследования или работы в целом, по публикации результатов работы в открытой печати, а также по внедрению в производство (на определённом предприятии или в отрасли) рекомендаций, полученных при выполнении работы и по способу передачи рекомендаций заинтересованному предприятию.

Руководитель обязан информировать заведующего отделением ППСЗ о длительном отсутствии студента в период работы над ВКР, о критических отклонениях от графика выполнения ВКР; давать объективный отзыв на ВКР не позже, чем за день до защиты.

Руководитель имеет право отказаться от руководства, представив аргументированное заключение о ходе работы над ВКР (не позднее, чем за месяц до окончания срока подготовки ВКР); определять порядок проведения индивидуальных консультаций; требовать от студента проведения анализа или расчётов по нескольким вариантам решения тех или иных вопросов; присутствовать на заседании государственной комиссии по защите ВКР и зачитывать отзыв на ВКР.

Руководитель не несёт ответственности за стиль изложения текста и ошибки, допущенные студентом при оформлении ВКР.

Консультантами по специальным разделам ВКР назначаются преподаватели колледжа.

Консультант рекомендует перечень необходимой литературы, определяет содержание и структуру специального раздела (вопроса) ВКР; определяет порядок проведения индивидуальных консультаций и проводит квалифицированные консультации по разделу (вопросу) ВКР, ведёт контроль за соблюдением графика выполнения своего раздела в ВКР; ставит подпись на титульном листе ВКР после выполнения определённого раздела задания.

Нормоконтролёр консультирует студентов по вопросам оформления ВКР, даёт устные пояснения к замечаниям по оформлению пояснительной записки и демонстрационных (графических) материалов, проводит нормоконтроль [4] ВКР в соответствии с графиком, расписывается за соответствие ВКР использованным в работе ГОСТам, СНиПам. Имеет право не принимать к рассмотрению пояснительную записку, представленную без переплёта, без подписей студента, консультантов и руководителя; может отказаться от подписи в пояснительной записке и демонстрационных (графических) материалах, оформленных с нарушениями.

Рецензентами выпускных квалификационных работ студентов, обучающихся по образовательным программам, распоряжением по колледжу назначаются ведущие специалисты предприятий и организаций, квалифицированные специалисты других структурных подразделений.

После просмотра работы рецензент отражает в рецензии актуальность темы, даёт развернутую характеристику каждого раздела с выделением положительных и отрицательных сторон, практическую значимость ВКР и общую оценку ВКР (в баллах). Рецензент имеет право рассматривать только сброшюрованный и подписанный студентом, руководителем, консультантами и нормоконтролёром экземпляр пояснительной записки и демонстрационные (графические) материалы.

Комиссия по предварительной защите ВКР назначается заведующим ППССЗ из числа преподавателей; к участию в работе комиссии также могут приглашаться ведущие сотрудники предприятий, заинтересованных в получении квалифицированных специалистов по профилю. Комиссия в заранее намеченный срок (за 5-7 дней до даты защиты ВКР перед Государственной комиссией) рассматривает и оценивает соответствие пояснительной записки и демонстрационных (графических) материалов заданию на выполнение ВКР, наличие необходимых подписей; заслушивает доклад студента и задаёт вопросы по теме ВКР; даёт рекомендации по содержанию доклада, графических материалов и требует устранения замечаний в пояснительной записке и в графических материалах.

Комиссия выносит решение для утверждения на заседании комиссии ("допустить к защите на Государственной аттестационной комиссии", "допустить после устранения замечаний", "перенести дату защиты"). Имеет право ставить вопрос о переносе защиты на другой срок или решает: "работу к защите не допускать".

Окончательное решение о допуске ВКР к защите перед ГАК принимает заведующий ППССЗ.

# 1 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

В соответствии с заданием на дипломное проектирование оформляется дипломный проект. Употребляемые термины и определения должны соответствовать общепринятым в экономической, научной и технической литературе. Дипломный проект подшивается в папки промышленного изготовления. На лицевой стороне наклеивается этикетка с указанием учебного заведения, специальности, темы дипломного проекта, фамилий руководителя и дипломника, календарного года защиты.

Дипломный проект должен излагаться ясным, грамотным языком и раскрывать суть работы, ее теоретическую и практическую значимость, содержать описание методов исследования и методику технико-экономических расчетов, подробное описание предложенных мероприятий, сравнительный анализ и расчет альтернативных вариантов возможных решений проблем, обоснование и выбор предлагаемого решения, рекомендации по его использованию в организации, на производстве.

Дипломный проект состоит из пояснительной записки, оформленной на ЭВМ и графической части с иллюстративным материалом.

Дипломный проект должен содержать следующее:

- титульный лист и содержание (прил. В);
- задание на дипломное проектирование (прил.Д);
- введение.
- Раздел 1. Общий.
- Раздел 2. Специальный.
- Раздел 3. Технологический.
- Раздел 4. Экономический.
- Раздел 5. Требования безопасности.
- Заключение.
- Библиографический список (прил.Л);
- Приложения (в общий объём не входят).

В целом при разработке ДП студенту-дипломнику помогает руководитель дипломного проекта, назначенный приказом директора из числа наиболее квалифицированных преподавателей или из числа опытных специалистов производства.

## 1.1 Введение

Это вступительная часть дипломной работы, в которой рассматриваются основные тенденции изучения и развития проблемы, анализируется существующее состояние, обосновывается теоретическая и практическая актуальность проблемы, формируются цель и задачи проекта, дается характеристика исходной экономико-статистической базы.

Введение должно начинаться с определения цели и задач дипломного проекта, а также содержать характеристики и тенденции развития экономики и управления в России. Дается обоснование актуальности выбранной темы дипломного проектирования. Определяется и кратко характеризуется объект и

предмет исследования (организация в целом или ее структурное подразделение), приводится перечень нерешенных задач для данного объекта исследования. Рассматриваются необходимые теоретические положения, раскрывающие сущность параметров и целевых функций задач, предлагаемых для решения.

Объем введения – в среднем 2-4 стр.

## 1.2 Общий раздел

Целесообразно этот раздел начать с характеристики объекта и предмета исследования.

Краткая характеристика района строительства

Нормативная снеговая нагрузка	50 кгс/м <sup>2</sup>
Нормативная ветровая нагрузка	60 кгс/м <sup>2</sup>
Абсолютная максимальная температура наружного воздуха	+ 39°С
Абсолютная минимальная температура наружного воздуха	– 24°С
Средняя температура наиболее холодной пятидневки	– 13°С
Глубина промерзания	0,8 м
Сейсмичность	8 баллов

Район строительства расположен на юго-западе Краснодарского края вблизи г. Новороссийска на нефтебазе "Грушовая".

На нефтебазе имеется железнодорожная ветка.

В геоморфологическом отношении площадка строительства приурочена к горному рельефу. Площадка расположена в техногенно измененной части склона горы. Рельеф площадки относительно ровный с уклоном в сторону долины.

ИГЭ-21: Аргиллиты глинистые и алевритистые с частыми прослоями песчаников и алевролитов. Породы крепкие, разбиты тектонической трещиноватостью на глыбовую отдельность.

Объем раздела - 5-10 стр. текста.

## 1.3. Специальный раздел

В специальной части работы приводятся данные, отражающие сущность, методику и основные расчеты выполненной работы.

Содержание разделов специальной части должно точно соответствовать теме работы и полностью ее раскрывать. Эти разделы показывают умение студента сжато, логично и аргументированно излагать материал.

Количество средств механизации определяется расчётом: число трубопроводов или битумовозов определяется темпом строительства, местными условиями и удалённостью объекта строительства от баз материального снабжения.

Текстовая часть раздела должна дополняться таблицами, рисунками, графиками, моделями и т. п.



#### 1.4 Технологический раздел

Раздел может состоять из нескольких подразделов, названия и содержание которых согласуются с руководителем проекта. По согласованию с руководителем проектирования дипломник может рассмотреть и другие вопросы. При выполнении любого проекта, связанного со строительством, ремонтом или реконструкцией трубопровода составляется перечень выполняемых при этом подготовительных, основных и заключительных работ. Если в задании на дипломное проектирование не предусматривается детальная проработка одной из технологических операций, входящих в линейный поток, то в этой части выпускной работы следует отразить производство всех основных видов работ: подготовку полосы строительства, земляные, сварочно-монтажные, очистные и изоляционно-укладочные работы, засыпку траншей, продувку (промывку) и испытание на прочность и герметичность готового (после сооружения или ремонта) трубопровода, а также процесс сдачи его в эксплуатацию.

Описание технологии необходимо иллюстрировать расчётами, графиками, схемами, эскизами. Допускается использовать в качестве иллюстраций фотографии и видеоклипы, если они имеют непосредственное отношение к описываемой технологической операции на трубопроводе аналогичной конструкции.

При описании каждого технологического процесса необходимо указать его назначение и место в технологическом потоке, технологическая карта в приложении Ж.

*Например:* "Земляные работы после сварки трубопровода в нитку". Или, с учётом необходимости строительства трубопровода в горной местности, "Буровзрывные работы проводятся перед сваркой трубопровода в нитку".

Для выполнения сварочно-монтажных работ следует провести расчёты сварочных параметров и необходимого количества сварочных материалов для ручной дуговой сварки (РДС) в полевых условиях и автоматической сварки под флюсом (АДС) на трубосварочных базах и в трассовых условиях с целью определения производительности процесса применительно к поточно-групповому или поточно-расчленённому методу сборки и сварки неповоротных стыков трубопроводов. Аналогичные расчёты необходимо выполнить при применении электроконтактной сварки, автоматической и полуавтоматической сварки в среде  $CO_2$ , сварки с принудительным формированием шва и т.п. При сварке плавлением необходимо подобрать сварочные материалы исходя из конкретных условий эксплуатации трубопровода и его конструкции, принимая во внимание: марку стали, химический состав транспортируемой среды, температуру эксплуатации трубопровода, способ прокладки и т.п.

Указывается способ производства работ применительно к конкретным условиям, при этом учитываются время года, климат, гидрология местности, состояние погоды и т.д.

*Например:* "Укладка трубопроводов совмещённым способом может успешно применяться при сравнительно спокойном рельефе местности. При

плохих погодных условиях, на сильно пересечённой местности и в других сложных условиях должен быть рекомендован раздельный способ укладки".

Или так: "В зимних условиях перед нанесением изоляции влажную поверхность трубопровода следует подогреть и осушить, летом эта операция не производится".

Затем подробно описывается технология производства данного вида работ принятым способом (или двумя-тремя способами, если все они будут применяться на разных участках трубопровода). Здесь следует перечислить средства механизации, обеспечивающие высокопроизводительное выполнение данного процесса, указать типы и марки машин и механизмов и их количество.

Под описанием любой технологической операции подразумевается изложение последовательности выполнения отдельных элементов данной операции.

**Например:** При рассмотрении технологии холодного гнутья труб необходимо разделить весь процесс на следующие составляющие: размещение заготовки на рабочем ложементе, поджатие ложемента и обжатие трубы в месте сгиба до появления пластического состояния металла трубы; непосредственно процесс холодного гнутья, освобождение места перегиба и продольное перемещение трубы на 1,5-2 м для повторения цикла. Контроль качества гнутья и мест сварки с применением определённого оборудования и приборов. И т.д.

При описании каждой операции необходимо привести наиболее важные параметры и режимы выполнения работ. Эти данные могут быть получены расчётом, заимствованы из статистических материалов конкретного предприятия (с разрешения руководителя) или взяты из литературных источников (со ссылкой на них). Во всех случаях следует определить количество занятых работников, оптимальную производительность для каждой операции, увязав её с производительностью всего линейного потока.

**Например:** При определении часовой выработки изоляционной машины следует сначала подсчитать процент времени движения этой машины (по расходу битумной мастики или рулонных материалов), а затем процент времени её простоя, связанного с заправкой машины мастикой или со сменой шпульно-рулонного материала.

Особое внимание при описании технологии следует уделить контролю качества выполнения строительно-монтажных работ.

Объем раздела - 25-30 стр. текста.

#### **1.4 Экономический**

В данном разделе рассматривается экономическая сторона работы: затраты на реализацию, ожидаемая эффективность, бизнес-план.

Предложения и рекомендации, в свою очередь, должны быть конкретными и экономически обоснованными.

Для расчета экономической эффективности должна быть выбрана методика и дано её теоретическое обоснование.

Должны быть обоснованы рекомендации с точки зрения социальной и экономической значимости. Оценка эффективности предлагаемых

управленческих решений должна охватывать следующие группы показателей по направлениям:

– расчет экономической эффективности затрат на научные исследования, качество и сроки их влияния на реальные процессы производства;

Объем раздела – 3-5 стр. текста.

### **1.5 Требования по промышленной безопасности, охрана труда и окружающей среды**

В этой части дипломной работы разрабатываются рекомендации и предложения по управлению безопасностью деятельности работников и созданию нормальных экологических условий производства. Рассматриваемый круг вопросов должен соответствовать теме дипломного проекта. Экологическое состояние на предприятии и уровень безопасности труда должны подкрепляться экономическими показателями.

Объем раздела - 2 - 3 стр. текста.

### **1.6 Заключение**

Данный раздел является логическим завершением дипломного проекта и должен содержать краткие выводы и конкретные предложения по реализации результатов или по дальнейшему улучшению рассматриваемой проблемы, в т.ч. такие, которые могут быть проработаны более детально в ходе дальнейшей работы за рамками дипломного проектирования.

Объем раздела - 1 - 2 стр. текста.

### **1.7. Библиографический список**

Порядок построения списка определяется самим дипломником. Наиболее распространенными способами расположения литературы в списке литературы является алфавитный, систематический и в порядке упоминания в тексте. Список должен содержать описание только тех источников, которые использованы при написании дипломного проекта.

### **1.8. Приложения**

В приложении помещаются материалы дипломного проекта, носящие вспомогательный характер:

- исходные данные и их структура;
- таблицы и графики;
- инструкции и методики;
- исходные тексты программ и т.п.

Приложение в общий объем дипломного проекта не входит. Может быть оформлен отдельный том приложений к дипломной работе. Смотреть ПРИЛОЖЕНИЯ.

## 2 Требования, предъявляемые к оформлению дипломной работы

### 2.1 Пояснительная записка

1. В соответствии с Положением об итоговой государственной аттестации выпускников образовательных учреждений среднего профессионального образования в Российской Федерации (Постановление Госкомвуза России от 27.12.95 №10) одним из видов аттестационных испытаний выпускников, завершающих обучение по основной образовательной программе среднего профессионального образования является выпускная квалификационная работа, которая выполняется в форме дипломного проекта или дипломной работы.

2. Для дипломных проектов оформляется пояснительная записка (ПЗ) - текстовый конструкторский документ, содержащий описание устройства и принцип действия разрабатываемого изделия, а также обоснование принятых при его разработке технических и технико-экономических решений.

3. Правила и формы выполнения пояснительной записки устанавливает ГОСТ 2.106-96 «ЕСКД. Текстовые документы» и ГОСТ 2.105-95 «ЕСКД. Общие требования к текстовым документам».

4. Пояснительная записка прошивается крепкой ниткой, концы нити выводятся на последний лист, закрепляются квадратным листом бумаги (размером 5x5), заверяется печатью учебной части и помещается в твердую обложку. Пояснительную записку можно оформить в папке «Для дипломных работ», все листы которой имеют три прокола, прошить лентой, закрепить концы ленты и заверить.

5. Оформленная пояснительная записка предъявляется руководителю для составления письменного отзыва и рецензенту. Отзыв и рецензия не подшиваются.

6. Структурными элементами пояснительной записки являются: этикетка, задание на выполнение выпускной квалификационной работы; титульный лист пояснительной записки; содержание; введение; основная часть; описание и обоснование выбранной конструкции; расчеты, подтверждающие работоспособность и надежность конструкции; описание организации работ с применением разрабатываемого изделия; библиографический список; приложения. Обязательными структурными элементами (разделами) являются: этикетка, титульный лист ПЗ, введение, основная часть, заключение, библиографический список. Остальные структурные элементы включаются по усмотрению исполнителя по согласованию с руководителем. В зависимости от особенностей изделия и характера выполнения работы отдельные структурные элементы допускается объединять или исключать, а также вводить новые.

7. Пояснительная записка собирается в следующей последовательности: этикетка, задание на выполнение дипломного проекта; титульный лист пояснительной записки; содержание; введение; основная часть, состоящая из разделов; заключение; библиографический список; приложения.

8. Этикетка (приложение Б) – это первый лист пояснительной записки, на котором размещены: названия колледжа и вышестоящей организации; надпись ***ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА***; название дипломного проекта, год написания дипломного проекта.

Для названия вышестоящей организации применяется выравнивание по центру, размер шрифта – 12, символы – строчные, Arial, курсив.

Для названия колледжа применяется выравнивание по центру, размер шрифта – 12, символы - все прописные, Arial, курсив.

Для надписи ***ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА*** применяется выравнивание по центру, размер шрифта – 16, символы - все прописные, полужирный, Arial, курсив.

Для названия дипломного проекта применяется выравнивание по центру, размер шрифта – 16, символы - все прописные, Arial, курсив, полужирный.

Для года применяется выравнивание по центру, размер шрифта – 14, символы - Arial,

курсив.

**9.** Титульный лист пояснительной записки (приложение В) содержит следующую информацию: название вышестоящей организации; название колледжа; название выпускной квалификационной работы; слова Пояснительная записка, Дипломный проект; буквенно-цифровой код; слова Исполнитель:, Руководитель:, Консультант или Консультанты: с указанием предметной области; фамилии, имени, отчества исполнителя, руководителя, консультантов и места для подписей; слово Рецензент: и 2 строки для написания фамилии, имени, отчества, места работы рецензента, его подписи; слова «Работа защищена», дата, «Оценка», «Председатель ГАК».

Для названия вышестоящей организации применяется выравнивание по центру, размер шрифта – 12, символы – строчные, Arial, курсив.

Для названия колледжа применяется выравнивание по центру, размер шрифта – 12, символы - все прописные, Arial, курсив.

Для названия выпускной квалификационной работы применяется выравнивание по центру, размер шрифта – 16, символы - все прописные, Arial, курсив, полужирный.

Для слов Пояснительная записка применяется выравнивание по центру, размер шрифта – 16, символы – строчные, Arial, полужирный, курсив.

Для буквенно-цифрового кода применяют выравнивание по центру, размер шрифта – 16, символы – все прописные, Arial, полужирный, курсив. В буквенно-цифровом коде ДП.21.02.03.09.17 ПЗ цифры и буквы означают:

- ДП. – дипломный проект;
- 21.02.03. – шифр специальности;
- 17. – последние две цифры года выпуска документа (2017 год);
- 09 – порядковый номер фамилии студента в списке группы или номер варианта и пробел;
- ПЗ – код пояснительной записки.

Для слов Дипломный проект применяется выравнивание по центру, размер шрифта – 14, символы - строчные, Arial, полужирный, курсив.

Для слов Исполнитель:, Руководитель:, Консультанты:, Рецензент:, фамилий, имен, отчеств использовать выравнивание по левому краю, междустрочный интервал – одинарный, размер шрифта – 12, символы - строчные, Arial, курсив.

Для слов Работа защищена применяется выравнивание по левому краю, междустрочный интервал - полуторный, размер шрифта – 14, символы - строчные, Arial, курсив.

**10.** Пояснительная записка набирается на компьютере, на одной стороне стандартного листа бумаги А4. Размер левого поля – 20 мм, правого, верхнего и нижнего – по 5 мм для рамки. Расстояние от рамки до границ текста в начале и в конце строк должно быть не менее 5 мм. Расстояние от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней рамки листа должно быть не менее 10 мм. Абзац должен иметь отступ первой строки, равный 15 мм.

**11.** Каждый конструкторский документ должен иметь основную надпись, содержащую общие сведения об изображаемых объектах. Формы, размеры, содержание, порядок заполнения основных надписей и дополнительных граф к ним в конструкторских документах устанавливает ГОСТ 2.104-68. На рисунке 1 показана основная надпись для первых листов чертежей и схем. Титульный лист пояснительной записки выполняется без основной надписи. Основную надпись (штамп), соответствующую форме 2 ГОСТ 2.104-68 содержат листы Содержание (приложение В) и названия разделов (рисунок 2). Остальные листы содержат основную надпись, соответствующую форме 2а ГОСТ 2.104-68 (рисунок 3). Основные надписи должны быть расположены в правом нижнем углу конструкторских документов.

(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(1)	Литера	Масса	Масштаб	
Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата		(4)		(5)	(6)
Студент									
Рук.пр									
(10)	(11)	(12)	(13)	(3)	Лист (7)		Листов (8)		
Н.контр.					(9)				
Зав.отд.									

Рисунок 1 - Форма 1 ГОСТ 2.104-68. Основная надпись для первых листов чертежей и схем

					(1)					
Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата		(2)	Литера	Лист	Листов	
Студент							(4)		(7)	(8)
Рук.пр										
(10)	(11)	(12)	(13)	(3)	(9)					
Н.контр.										
Зав.отд.										

Рисунок 2 - Форма 2 ГОСТ 2.104-68. Основная надпись для заглавных листов конструкторских документов

					(2)	Лист
(14)	(15)	(16)	(17)	(18)		(7)
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Рисунок 3 - Форма 2а ГОСТ 2.104-68. Основная надпись для последующих листов чертежей, схем и текстовых конструкторских документов

В графах основной надписи указывают:

- (1) – наименование изделия: детали, сборочной единицы, комплекса и наименование документа, если этому документу присвоен код. Оно должно быть записано в именительном падеже единственного числа. В наименовании, состоящем из нескольких слов, на первом месте должно быть помещено имя существительное, например: «Колесо зубчатое». Шрифт Arial, курсив, размер 14;
- (2) – обозначение документа. например ДП.21.02.03.09.17 ПЗ. Шрифт Arial, курсив, размер 16;
- (3) – обозначение материала детали (заполняют только на чертежах). Шрифт Arial, курсив, размер 14;
- (4) – литера, для учебных проектов «У». Шрифт Arial, курсив, размер 12, строчный;
- (5) – масса изделия в кг без указания размерности. Допускаются другие единицы измерения с обязательным их указанием, например: 0,2 т, 10 г. Шрифт Arial, курсив, размер 12, строчный;
- (6) – масштаб (проставляется в соответствии с ГОСТ 2.302-68 и ГОСТ 2.109-73). Шрифт Arial, курсив, размер 14 (12);
- (7) – порядковый номер листа (на документах, состоящих из одного листа, графу не заполняют). Шрифт Arial, курсив, размер 12;
- (8) – общее количество листов документа. Шрифт Arial, курсив, размер 12;
- (9) – сокращенное название учебного заведения, группу, например: ИПК 203СЭГ. Шрифт Arial, курсив, размер 16, все прописные;

- (10) - характер работы, выполняемой лицом, подписывающим документ, в соответствии с формами 1 и 2. При необходимости допускается вписать дополнительный характер работы. Шрифт Arial, курсив, размер 9, строчный;
- (11), (12), (13) фамилии лиц, подписавших документ, их подписи и даты подписания. Шрифт Arial, курсив, размер 9, строчный;
- (14), (15), (16), (17), (18) в учебных проектах не заполняются.

12. Объем работы без приложений 50-60 страниц. Основной текст печатается через 1,5 интервала, размер шрифта – 14, символы - Arial, курсив, выравнивание по ширине.

13. Страницы нумеруются в основной надписи в нарастающем порядке. Нумерация пояснительной записки начинается с листа Содержание, в графе лист проставляется 4. Нумерацию страниц можно выполнить с помощью ПК или черными чернилами. Содержание может быть оформлено либо автоматизированным способом, либо с помощью таблицы.

14. В содержание (приложение В) должно быть включено введение, номера и наименования разделов и подразделов, заключение, библиографический список, приложения. Заголовки следует приводить в той форме, в какой они даны в тексте, без изменения. Все заголовки начинаются с прописной буквы. Заголовки одной ступени рубрикации начинаются от одной вертикали, другой степени - смещаются вправо на 10 мм.

Последнее слово заголовка соединяется отточием с номером листа (страницы), на котором помещен заголовок. Номер страницы ставится с правой стороны листа на его поле. Слово «страница» над их цифровым значением не пишется. Содержание может размещаться на нескольких листах. При этом на первом листе помещается основная надпись по форме 2 (заглавный лист), а на последующих листах - основная надпись по форме 2а (последующие листы) ГОСТ 2.104-68.

15. Введение (приложение И) и заключение начинаются на листе с основной надписью по форме 2, продолжение текста введения и заключения оформляется на листе с основной надписью по форме 2а. Слова **ВВЕДЕНИЕ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ** оформляются полужирным, все прописные, выравнивание по центру. Во введении слова: **цель, объект, предмет, задачи** выделяются полужирным.

16. Каждый раздел пояснительной записки начинается с чистой страницы со штампом 2 ГОСТ 2.104-68. Название раздела (приложение Г) выравнивается по центру, помещается в центр страницы. Шрифт – 14, все прописные, междустрочный интервал – полуторный. Для нумерации разделов использовать арабские цифры, например

## **1 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ**

17. Разделы могут быть разбиты на подразделы, последние на пункты, подпункты. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номера подразделов состоят из номера раздела и номера подраздела, разделенных точкой. Как правило, подразделы оформляются на листах с основной надписью по форме 2а. Между номером подраздела и его названием точка не ставится, например:

### **1.1 Условия строительства**

Нумерация пунктов выполняется в пределах подраздела, а номер пункта состоит из номера раздела, подраздела и пункта, разделенных точками. Пункты при необходимости могут быть разбиты на подпункты, которые должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого пункта, например, 4.2.1.4. Пункты, подпункты заголовков не имеют. Название подраздела располагается по тексту и отделяется от текста одним пустым абзацем перед и после. Для нумерации использовать арабские цифры, например 1.1, 1.2.

Выравнивание – по ширине, междустрочный интервал – одинарный, отступ первой строки равен 125 мм, размер шрифта – 14, строчные, полужирный.

18. Полное наименование изделия на титульном листе, в основной надписи и при первом упоминании в тексте документа должно быть одинаковым с наименованием его в основном конструкторском документе. В последующем тексте порядок слов в наименовании

должен быть прямой. На первом месте должно быть определение (имя прилагательное), а затем - название изделия (имя существительное). Далее по тексту допускается употреблять сокращенное наименование изделия.

**19.** Текст должен быть литературно и технически обработан. В тексте допускается использовать только установленные действующими стандартами термины и обозначения, сохраняя их единообразие во всем документе. При изложении обязательных требований в тексте должны применяться слова: «должен», «необходимо», «следует», «требуется, чтобы», «разрешается только», «не допускается», «запрещается», «не следует» и производные от них. Допускается использовать повествовательную форму изложения текста документа, например: «применяют, указывают» и т.д.

**20.** В тексте не допускаются сокращения слов, кроме ГОСТ 32.316-68, ГОСТ 7.12-77, а также применение техницизмов, синонимов применяемых терминов, иностранных слов для замены равнозначных терминов в русском языке.

**21.** Условные буквенные обозначения, изображения и знаки должны соответствовать принятым в действующем законодательстве и государственных стандартах. В тексте документа перед обозначением параметра должно быть приведено его пояснение, например: «Временное сопротивление разрыву  $\sigma_b$ ».

**22.** Единицы физических величин в текстовом документе должны быть приведены в международной системе единиц (СИ) - ГОСТ 8.417-81, РД50-160-79. Допускается применение (без ограничения) относительных и логарифмических единиц, а также 18 единиц (минута, час и сутки; угловые градусы, минута и секунда, тонна, гектар, метр, вольт-ампер и др.). Временно разрешено применение еще 8 единиц, в том числе: карат, оборот в секунду, оборот в минуту. Обозначение единиц указывается после числа в одну строку без переноса.

**23.** В тексте документа числовые значения с обозначением единиц физических величин и единиц счета следует писать цифрами, а числа без обозначения единиц физических величин и единиц счета от единицы до девяти - словами, например:

- провести испытание пяти труб, каждая длиной 5 м;
- отобрать 15 труб для испытания на давление.

**24.** В тексте документа следует соблюдать следующий ряд правил употребления и написания наименований и обозначений единиц:

- наименование единицы, образованной как произведение, пишут через тире, а ее обозначение - через точку, склоняется при этом только наименование последней единицы:  
джоуль-секунда (Дж·с, J·s),  
вольт-ампер (В·А, V·A),  
пять джоуль-секунд.

- при дробных числах наименование единиц согласуется с дробью, например, срок окупаемости 1,2 года.

- в наименованиях, образованных как отношение единиц, пишут предлог «в», если характеризуется скорость протекания процесса, и предлог «на» в остальных случаях:

метр в секунду  $(\text{м/с}, \text{м} \cdot \text{с}^{-1})$ ,  
метр на секунду в квадрате  $(\text{м/с}^2, \text{м} \cdot \text{с}^{-2})$ .

Обозначение таких единиц следует писать через одну косую черту или с употреблением отрицательных показателей.

- склонение единиц. Наименования единиц мужского рода, оканчивающиеся на мягкий согласный звук, в родительном падеже множественного числа получают окончания -ей: джоуль - джоулей, паскаль - паскалей. Наименования женского рода, оканчивающиеся на -а, -я, в родительном падеже множественного числа пишут с нулевым окончанием: дина - дин, секунда - секунд. С нулевым окончанием в родительном падеже множественного числа пишут наименования мужского рода, оканчивающиеся на твердый согласный звук: ампер - ампер, кельвин - кельвин, вольт - вольт, герц - герц, радиан - радиан. Есть исключения: метр - метров, оборот - оборотов, час - часов, градус - градусов. Наименование генри, кюри,



промилле, тесла не склоняются. Правила написания обозначений единиц представлено в таблице 1.

Таблица 1 - Правила написания обозначений единиц

Правильно:	Неправильно:	Правильно:	Неправильно:
расположение пробелов		диапазон изменения величин	
100 кВт, 100 kW	100кВт, 100kW	(100,0±0,1)кг	100,0±0,1 кг
80 %	80%	50г±1 г	50±1 г
20 °С	20°С	от 50 до 100 кг	от 50 кг до 100 кг
20°	20 °		

написание формул

V=3,6 s/t, где V - скорость, км/ч; s - путь, м; t - время, с.	V=3,6 s/t км/ч, где s - путь, м; t - время, с.
---	--

написание физических единиц, образованных  
произведением или отношением  
составляющих

написание единиц  
со сложными числами

$\text{Вт} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{К}^{-1}; \text{W} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{К}^{-1}$	$\text{Вт}/\text{м}^2/\text{К}, \text{W}/\text{м}^2/\text{К}$	423,06 м, 423,06 m	423м, 06, 423 m,06
$\frac{\hat{A}\delta}{\hat{i}^2 \cdot \hat{E}}; \frac{W}{\text{м}^2 \cdot \text{К}}$	$\frac{\hat{A}\delta}{\hat{i}^2}; \frac{W}{\text{м}^2}$ $\frac{\hat{E}}{\text{К}}$	5,758° 5°45,48' 5°45'28,8"	5°,758 5°45',48 5°45'28",8
$\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}), \text{W}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$	$\text{Вт}/\text{м}^2\text{К}, \text{Вт м}^2/\text{К},$ $\text{W}/\text{м}^2/\text{К}$	20 000 км	20000 км
$\text{А} \cdot \text{м}^2, \text{Па} \cdot \text{с}; \text{А} \cdot \text{м}^2, \text{Pa} \cdot \text{S}$	$\text{Ам}^2, \text{Пас}; \text{Ам}^2, \text{PaS}$	40, 50, 60 т	40 т, 50 т, 60 т
80 км/ч	80 км/час	5,5, 10,6 %	5,5%, 10,6%
80 километров в час	80 км в час		

Между цифрами и обозначением должен быть оставлен пробел. Исключения составляют обозначения в виде знака, поднятого над строкой (угловой радиус). Обозначение единицы в одну строку с формулой не допускается. Многочисленные целые числа с размерностью следует писать цифрами, а без размерности - словами (например, скорость подачи необходимо увеличить в два раза).

Наименования физических величин пишутся сокращенно только после цифр, в головке таблицы и расшифровке буквенных обозначений, входящих в формулу.

**25.** Наименования физических величин пишутся сокращенно только после цифр, в головке таблицы и расшифровке буквенных обозначений, входящих в формулу.

**26.** Знаки №, %, lg, sin, °, X, =, <, > и аналогичные им применяются только с цифрами и буквенными знаками. Индексы стандартов и технических условий применяются только с регистрационным номером. В текстовом документе не допускается заменять слова вышеуказанными знаками и индексами.

**27.** В текстовом документе не допускается дублирование информации термином или символом. Если за термином необходимо поставить символ, то его пишут через запятую (например, ... предел прочности древесины на скалывание,  $\sigma_{ск}$  определяется...).

**28.** В текстовом документе повторения не допускаются. При необходимости следует делать пометку, что соответствующий материал помещен выше или ниже с указанием страницы или раздела. Ссылки в тексте можно оформить по следующим образцам:

- на формулу - *формула (2)*;
- на таблицу - *таблица 5*;
- на приложение - *приложение А*;

- на рисунок в тексте - *рисунок 4*;
- на пункт в тексте - *п.2.1.8.*;
- на чертеж дипломного проекта - *лист 3*;
- на позицию чертежа или рисунка - *(21)*;
- на литературу - *[4], [5, с.32], [6, рисунок 3], [7, таблица 2]*;
- на стандарты - *(ГОСТ 2.309-68)*.

При повторной ссылке на формулу, таблицу, рисунок следует писать «*См.*», например: «*см.рисунок 3*»; *см.2.12*; *см.таблицу 2*).

В ссылках на рисунки, чертежи рекомендуется писать: изображены, показаны, построены, нанесены. В ссылках на таблицы: приведены.

Следует избегать слов: *дает, даны, представлены.*

Ссылки на документы (библиографические ссылки) приводятся в виде порядкового номера этого документа в списке литературы, который указывается в квадратных скобках без точки, например: «... *в соответствии с таксономией Б. Блума [3]*». Если идет ссылка на конкретные страницы, то делается это следующим образом: *[3, с. 30-36]*.

**29.** Числовые значения величин в тексте следует указывать со степенью точности, которая необходима для обеспечения требуемых свойств изделия, при этом в ряду величин следует осуществлять выравнивание числа знаков после запятой. Округление числовых значений величин для различных типоразмеров изделий одного наименования до первого, второго и т.д. десятичного знака должно быть одинаковым, например: 1,50; 1,75; 2,00.

**30.** Дробные числа необходимо приводить в виде десятичных дробей, за исключением размеров в дюймах, например 1/4", 1/2". При невозможности выразить числовое значение в виде десятичной дроби, допускается записывать в виде простой дроби в одну строчку через косую черту, например: 5/32.

**31.** В тексте допускается приводить примечания. Примечания не должны содержать требований. Примечания следует помещать непосредственно после текстового, графического материала или таблицы, к которым относятся эти примечания, и печатать с прописной буквы с абзаца. Если примечание одно, то после слова «Примечание» ставится тире и примечание печатается с прописной буквы, например Примечание - ..... Одно примечание не нумеруют. Несколько примечаний нумеруют по порядку арабскими цифрами.

Примечания

- 1.
- 2.

Примечание к таблице помещают в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы.

**32.** Если необходимо пояснить отдельные данные, приведенные в тексте документа, то используют сноски. Сноски в тексте располагают с абзацного отступа в конце страницы, на которой они обозначены, и отделяют от текста короткой горизонтальной линией с левой стороны. Нумерация сносок выполняется отдельно для каждой страницы.

**33.** Математические формулы и записи расчетов должны быть выделены из текста в отдельные строки и расположены в середине строки. Выше и ниже формулы должны быть оставлены разрывы с текстом не менее одной строки. Если формула или расчет не уместятся в одну строку, запись или расчет могут быть перенесены после знаков равенства =, плюс +, минус -, умножения × или деления / .

Математическое выражение следует размещать непосредственно под строчкой, содержащей ссылку на это выражение. Математические выражения последовательно нумеруются арабскими цифрами. Допускается и сквозная нумерация в пределах пояснительной записки, и в пределах раздела с указанием раздела через точку, например, (2.4). Номер формулы заключается в скобки и помещается на уровне нижней строки выражения у правого поля страницы.

Не допускается писать единицу физической величины в одну строку с формулой непосредственно за ней. Единица физической величины должна быть указана в предложении, предшествующем формуле, или в расшифровке символов математического выражения формулы.

Расшифровка символов производится непосредственно под формулой по ГОСТ 2.105-95. Значение каждого символа должно быть записано с новой строки в последовательности, в которой они приведены в формуле с обозначением его физической величины. Одни и те же буквы с различными индексами группируются вместе. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где» с красной строки без двоеточия после него. После формулы ставится запятая, символ отделяется от расшифровки знаком тире. После расшифровки каждого символа ставится точка с запятой, за последней расшифровкой - точка. Расшифровка символов начинается со строчной буквы, колонка расшифровки выравнивается по тире. Если одни и те же символы встречаются несколько раз, то расшифровка символов дается при первом использовании.

В математических выражениях знак умножения «×» не ставится перед буквенным символом и после скобки, например: 25a; (a+b)c; c×(a+b); (a+b)/c × (a-b)/c; 3a×3b.

После расшифровки символов математического выражения формулы должны быть приведены числовые значения величин, входящих в формулу, со ссылкой, откуда взяты эти значения, с указанием размерности. Затем числовые значения величин подставляются в порядке, совпадающем с символами в формуле, и без промежуточных вычислений пишется окончательный результат с обозначением единицы физической величины.

Если вычисления повторяются, то их дают в виде таблицы значений величин, входящих в формулу, а также значений конечного результата.

При большом объеме повторяющихся расчетов, когда изменяются в математическом выражении лишь отдельные параметры, допускается их вести по нижеприведенной схеме, например:

*Максимальная поперечная сила на опоре от расчетной нагрузки вычисляется по формуле (1).*

$$Q = ql_0\gamma_n / 2 , \quad (1)$$

$$Q = 15948 \times 5,85 \times 0,95 / 2 = 44316 \text{ Н};$$

*то же, от нормативной нагрузки:*

$$Q^n = 14946 \times 5,85 \times 0,95 / 2 = 41531 \text{ Н};$$

$$Q_{ld} = 29160 \times 5,85 \times 0,95 / 2 = 29160 \text{ Н}.$$

*Находим граничную высоту сжатой зоны по формуле (2):*

$$\xi_R = \omega / [ 1 + \sigma_{sr}(1 - \omega / 1,1) / \sigma_{sc,u} ], \quad (2)$$

$$\xi_R = 0,73 / [ 1 + 570 \times (1 - 0,73 / 1,1) / 500 ] = 0,53.$$

$$\text{Здесь } \sigma_{sr} = R_s = 680 + 480 - 510 = 570 \text{ МПа},$$

$$\Delta\sigma_{sp} = 0; \text{ в знаменателе принято } \sigma_{sc,u} = 500 \text{ МПа},$$

поскольку  $\gamma_{b2} > 1$ . Коэффициент условий работы арматуры  $\gamma_{sb} = 1,15$  для арматуры класса А-V.

1) Вылет крюка крана  $L_k$ , м, определяются по формуле (3):

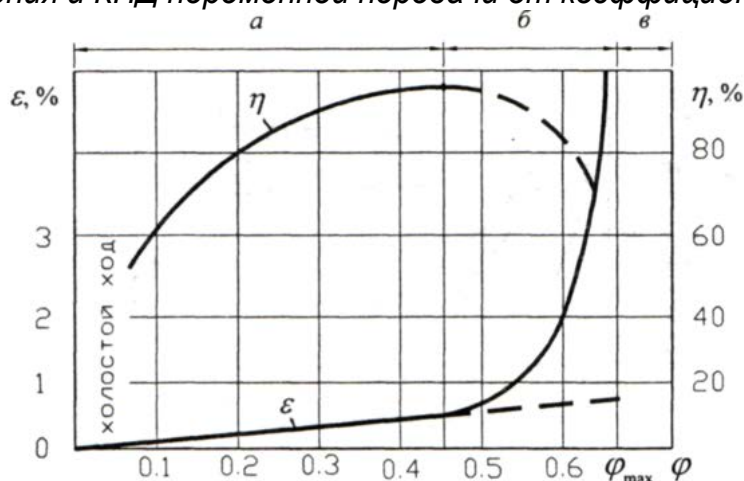
$$L_k = (b + b_1 + b_2) \times (H_k - h_m) / (h_n + h_{стр}) + b_3, \quad (3)$$

где  $b$  – минимальный зазор между стрелой и монтируемым элементом, м.

В указанной формуле обозначения и числовые значения параметров  $F_t$ ,  $b_2$ ,  $m$  пояснены и определены ранее, а значения коэффициентов  $K_F$ ,  $\gamma_{FS}$  даны там же, где приведена формула.

34. Все иллюстрации, помещенные в тексте, именуется рисунками, выполняются на компьютере с соблюдением требований стандартов ГОСТ 2.105-79 и ГОСТ 7.32-81. Рисунок должен быть помещен сразу после ссылки на него в разрывах текста или на отдельном листе того же формата. Рисунки снабжаются порядковыми номерами и наименованиями. Например:

...  
В результате анализа была получена зависимость относительного скольжения и КПД переменной передачи от коэффициента тяги (рисунок 4).



а – зона упругого скольжения; б – зона частичного буксования; в - зона полного буксования.

Рисунок 4 - Зависимости относительного скольжения ( $\epsilon$ ) и КПД ( $\eta$ ) переменной передачи от коэффициента тяги ( $\phi$ )

Пояснительные данные должны быть помещены под рисунком. Ниже пояснительных данных указывают номер рисунка и через дефис приводится название рисунка с прописной буквы. В конце пояснительных данных ставится точка; в конце названия рисунка точка не ставится.

Рисунки имеют сквозную нумерацию в пределах пояснительной записки до приложений.

При построении диаграмм (графиков функциональных зависимостей) значения независимой переменной должны откладываться по оси абсцисс, а переменной величины, связанной функциональной зависимостью - по оси ординат.

При необходимости указать направление возрастания величин координатные оси

заканчивают стрелкой или начертанием самостоятельных стрелок, расположенных параллельно осям координат. Шкалы осей координат могут быть равномерными и функциональными, масштабы - одинаковыми и разными для каждого направления координат.

На диаграмме переменная величина может быть обозначена наименованием, символом или математическим выражением. Числа у шкал следует размещать вне поля диаграммы. Если началом отсчета по оси абсцисс или ординат является нуль, то его указывают один раз у точки пересечения шкал.

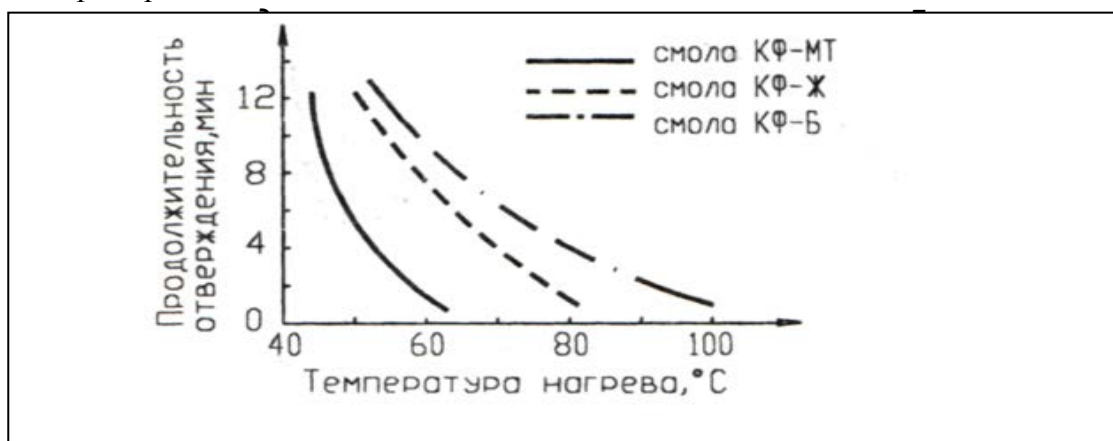
Допускается на одной диаграмме изображать несколько функциональных зависимостей. Символы и номера у линий должны быть разъяснены на свободном поле диаграммы, под диаграммой или в тексте.

Начертания диаграмм следует выполнять линиями в соответствии с требованиями ГОСТ 2.303-68. Оси шкал и оси координат следует выполнять сплошной основной линией толщиной  $S$ , линии координатной сетки и делительные штрихи - сплошной тонкой линией толщиной  $S/2$ . Изображение функциональной зависимости (линии графического образа) выполняется линией толщиной  $2S$ .

Пучок линий графического образа, выходящих или пересекающихся в одной точке, не следует доводить до точки пересечения, за исключением крайних.

Если на иллюстрации изображены составные части изделия, то на ней должны быть указаны номера позиций этих составных частей, которые располагают в возрастающем порядке. В электрических схемах около каждого элемента должно быть указано его позиционное обозначение, установленное стандартами.

Например:



*Рисунок 5 - Зависимость продолжительности отверждения связующего от температуры нагрева*

**35.** Списки могут быть оформлены как нумерованные, маркированные, многоуровневые. Если в нумерованном списке после номера стоит точка, то первая буква списка – прописная. Если в списке после номера нет точки или список оформлен как маркированный, то первая буква списка – строчная. В нумерованном списке каждый элемент списка заканчивается точкой. В маркированном списке каждый элемент списка заканчивается точкой с запятой, последний элемент списка заканчивается точкой (приложение Ж).

**36.** Таблицы должны быть построены в соответствии с ГОСТ 2.105-95 и ГОСТ 7.32-81. Таблицы имеют головку, боковик, вертикальные графы (колонки) и горизонтальные строки (таблица 2).

Таблица 2 - Физико-механические свойства пресс-материала

Головка	Материал	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Предел прочности, МПа	
			при сжатии	при растяжении
	1. 2. 3.			

Боковик  
(графа для заголовков)

Графы (колонки)

Таблицы должны быть снабжены содержательными заголовками. Заголовки не подчеркиваются. Допускается сквозная нумерация таблиц в пояснительной записке до приложений (например: *таблица 2*).

Слово «Таблица» и ее название помещают над таблицей в одной строке через дефис. Название таблицы начинают с прописной буквы. В конце названия точка не ставится (таблица 3).

Таблица 3 – Физико-механические свойства грунтов

Номер слоя	Глубина, (м)		Скважина 1	Скважина 2	Скважина 3
	От.	До.			
1	2	3	4	5	6
1	0,0	Глина	Глина	Глина	Глина
2	1,5	Песок мелкий	Песок мелкий	Песок мелкий	Песок мелкий
3	4,0	Суглинок	Суглинок	Суглинок	Суглинок
4	9,0	Глина	Глина	Глина	Глина

Заголовки, подзаголовки граф пишутся в единственном числе. Заголовки граф необходимо начинать с прописной буквы, подзаголовки - со строчной, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной, если имеют самостоятельные значения.

При построении таблицы нельзя выделять графы для номеров по порядку и единиц измерения. В головке таблицы не допускается диагональное деление граф.

Цифры в графах таблиц пишутся на уровне последней строки, в боковике - посередине графы. Если цифра не приводится в таблице, то в графе ставится прочерк.

Если строки и графы не уместятся на формате листа, таблицу делят на две части. Ее части могут располагаться на одном листе или на разных листах.

Если часть таблицы переносится на другую страницу, то на первой странице графы в головке нумеруются. На второй странице головка не повторяется, а приводится только нумерацию граф с обязательным соблюдением ширины последних.

Если части таблицы помещают на одном листе, то они располагаются рядом или одна под другой.

В боковике таблицы после наименования показателя перед обозначением, физической величины, а также перед ограничительными словами следует ставить запятую.

Таблица в зависимости от ее размера может быть помещена под текстом, в котором впервые дана ссылка на нее, или на следующей странице, а при необходимости в приложении к документу.

При переносе над первой частью таблицы пишут слово «Таблица» и ее порядковый номер, над другими частями - «Продолжение таблицы и номер», например:

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
5	10,0	Чернозем	Чернозем	Чернозем	Чернозем
6	16,0	Торф	Торф	Торф	Торф
7	30,0	Супесь	Супесь	Супесь	Супесь

Допускается помещать таблицу вдоль длинной стороны листа документа.

Текст в таблице может иметь размер шрифта 10-14 (по согласованию с руководителем), междустрочный интервал – одинарный.

При указании в таблицах последовательных интервалов чисел, охватывающих все числа ряда, их следует записывать: «От... до ...включ.», «Св. ... до ...включ.». Если все параметры, помещенные в таблице, выражены в одной и той же единице физической величины (например в миллиметрах), то обозначение единицы физической величины помещают над таблицей справа, например:

*Таблица 4 – Диаметр зенкера*

<i>Диаметр зенкера</i>	<i>Размеры в миллиметрах</i>						
	<i>C</i>	<i>C<sub>1</sub></i>	<i>R</i>	<i>h</i>	<i>h<sub>1</sub></i>	<i>S</i>	<i>S<sub>1</sub></i>
<i>От 10 до 1 включ.</i>	<i>3,17</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>3,00</i>	<i>0,25</i>	<i>1,00</i>	<i>-</i>
<i>Св. 11" 12"</i>	<i>4,85</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>3,84</i>	<i>-</i>	<i>1,60</i>	<i>6,75</i>

**40.** Библиографический список оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003, ГОСТ Р 7.0.5-2008. Библиографический список содержит библиографические описания использованных (цитируемых, рассматриваемых, упоминаемых) и (или) рекомендуемых документов. Библиографические описания источников информации располагают в алфавитном порядке их элементов: фамилий и инициалов авторов или основных заглавий, если нет авторов. Упорядоченный библиографический список должен быть пронумерован по порядку записей арабскими цифрами с точкой. При указании места издания используют общепринятые сокращения:

Санкт-Петербург – СПб.; Москва – М.; Нижний Новгород – Н.Новгород; Ростов-на-Дону – Ростов н/Д; London – L.; New York – N.Y.; Paris – P.

Примеры оформления библиографических описаний приведены в приложении Л.

**41.** Приложения оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах или выпускают в виде отдельного документа. В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «ПРИЛОЖЕНИЕ» и его обозначение. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой, полужирным начертанием.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность (например: ПРИЛОЖЕНИЕ Б). Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O. В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами. Если в документе одно приложение, оно обозначается «ПРИЛОЖЕНИЕ А».

## **2.2 Графическая часть работы**

Графическая часть выпускной квалификационной работы выполняется на бумажных носителях стандартных форматов, установленных ГОСТ 2.301-68, с использованием масштабов по ГОСТ 2.302-68 (раздел 2). Допускается использование фотоносителей, демонстрируемых с помощью технических средств.

Наглядные графические документы на бумажных носителях могут быть выполнены вручную черной тушью (фломастером), карандашом (за исключением некоторых специальных технологических чертежей,

выполняемых цветными карандашами или тушью) или с использованием графических устройств вывода ЭВМ (графопостроителей).

Оформление наглядных графических документов дипломной работы должно соответствовать общим требованиям к выполнению графических документов и обеспечивать их ясность и удобство чтения. При выполнении наглядных графических документов необходимо применять условные графические обозначения, установленные нормативными документами. При использовании дополнительных графических обозначений должны быть приведены соответствующие пояснения.

Надписи, технические требования и таблицы на чертежах выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.316-68 шрифтом по ГОСТ 2.304-81. При этом содержание текста должно быть точным и кратким.

Выполняется с помощью компьютерной графики и содержит не менее 2 листов размера А-1 с результатами изучения состояния вопросов по теме, методикой исследования, исходными технико-экономическими данными, зависимостями эффективности от различных факторов, использованием ЭВМ, выработанными рекомендациями.

Конкретный объем графического и раздаточного материала определяется руководителем дипломной работы и студентом, исходя из необходимости наглядного представления результатов. Графическая часть может быть выполнена в виде таблиц, схем, чертежей, диаграмм, графиков, приложение Ж.



**Примерная тематика дипломных проектов**

1. Применение полимерно-металлических труб при сооружении промышленных газонефтепроводов.
2. Планово-предупредительный ремонт шарового крана.
3. Организация и технология капитального ремонта линейной части магистрального трубопровода на основании результатов внутритрубной диагностики.
4. Замена крана на участке магистрального газопровода.
5. Ремонт трубопровода без замены поврежденного участка.
6. Капитальный ремонт участка магистрального газопровода.
7. Врезка катушки на участке магистрального газопровода.
8. Строительство подводного перехода через реку Обь.
9. Изоляция участка магистрального газопровода.
10. Обслуживание шаровых кранов.
11. Земляные работы при строительстве магистральных трубопроводов.
12. Организация и технология сооружения магистрального трубопровода (МТ) для транспортирования газа, нефти и нефтепродуктов.
13. Аварийно-восстановительные работы на 250 км газопровода СРТО-УРАЛ.
14. Очистка полости и испытание участка магистрального газопровода.
15. Организация и технология строительства перехода через естественную преграду (река).
16. Капитальный ремонт участка магистрального газопровода.
17. Эксплуатация оборудования КС.
18. Сооружение участка магистрального газопровода.
19. Разработка конструкции оборудования и сооружений станции по очистке и смешению нефти.
20. Разработка конструкции станции по очистке нефти от парафиновых включений.
21. Организация и технология производства вспомогательного технологического оборудования насосных (компрессорных) станций.
22. Организация и технология сооружения резервуарного парка заданной вместимости.
23. Земляные работы при сооружении трубопроводов.
24. Разработка подземного хранилища газа методом выщелачивания.
25. Увеличение производительности газопровода путем ввода очереди СПХГ.
26. Разработка конструкции и методики монтажа траншейного резервуара.
27. Повышение эффективности работы катодной защиты участка магистрального газопровода.
28. Сооружение установки для очистки нефтешламов и эмульсий.
29. Строительство участка магистрального газопровода.

30. Реконструкция КС.
31. Оценка надежности системы газоснабжения пгт Игрим.
32. Обслуживание оборудования КС.
33. Изоляционные работы на участке магистрального газопровода.
34. Вырезка крана на участке магистрального газопровода.
35. Организация сооружения линейной части магистральных трубопроводов.

**Форма титульного листа этикетки**  
*Департамент образования и молодежной политики*  
*Ханты-Мансийского Автономного Округа-Югры*  
**БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА-ЮГРЫ**  
**«ИГРИМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

**ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ ПРИ СООРУЖЕНИИ  
ТРУБОПРОВОДОВ**

*Иерим 2015*

ПРИЛОЖЕНИЕ В  
Форма титульного листа дипломной работы  
Департамент образования и молодежной политики  
Ханты-Мансийского Автономного Округа-Югры  
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА-ЮГРЫ  
«ИГРИМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

**ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ ПРИ СООРУЖЕНИИ ТРУБОПРОВОДОВ**

**Пояснительная записка**

**ДП.21.02.03.17.04 ПЗ**

**Дипломный проект**

Исполнитель: Загородов Виктор Сергеевич \_\_\_\_\_

Руководитель: Федорова Ирина Петровна \_\_\_\_\_

Консультанты:

По специальной части: Грудо Аркадий Иосифович \_\_\_\_\_

По экономической части: Степанюк Светлана Валентиновна \_\_\_\_\_

По охране труда: Мизина Елена Тимофеевна \_\_\_\_\_

Нормоконтроль: Федорова Ирина Петровна \_\_\_\_\_

Графическая часть: Завьялов Константин Михайлович \_\_\_\_\_

Рецензент: \_\_\_\_\_

Работа защищена

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017г

Оценка \_\_\_\_\_

Председатель ГАК \_\_\_\_\_

Игрим 2017

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
1 Общий раздел.....	7
1.1. Условия строительства.....	8
1.1.1 Объемно-планировочные решения.....	9
1.2.1 Несущие конструкции здания .....	10
1.2.2 Наружная и внутренняя отделка здания.....	15
1.2.3 Инженерное оборудование здания.....	16
2 Специальный раздел.....	17
2.1 Подсчет и определение нагрузок.....	18
2.2 Проектирование свайных фундаментов.....	21
3 Технологический раздел.....	24
3.1 Выбор и обоснование использования подъемно-транспортных механизмов.....	25
3.1.1 Расчет требуемых параметров для башенных кранов.....	27
3.1.2 Расчет требуемых параметров для самоходных стреловых кранов.....	28
3.2 Разработка технологической карты.....	30
3.3 Разработка календарного плана строительства объекта..	34
3.4 Строительный генеральный план.....	35
3.4.1 Размещение на стройгенплане складов и определение потребности.....	37
3.4.2 Временные здания и сооружения.....	39
3.4.3 Организация материально-технического обеспечения строительства.....	44

					<b>ДП.21.02.03.17.04 ПЗ</b>			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>Земляные работы при сооружении трубопровода</b>	Лит.	Лист	Листов
Студент	Загородов ВС					У	4	60
Рук. пр.	Федорова И.П.							29
Консульт.						<b>ИПК 203 СЭГ</b>		
Зав. отд.	Копыльцова Е.В.							

4 Экономический раздел.....	46
4.1 Сметная документация.....	47
5 Требования по промышленной безопасности охране труда и окружающей среды.....	49
5.1 Охрана труда и окружающей среды.....	50
5.2 Решения по обеспечению безопасности наиболее опасных видов СМР	53
5.3 Указания по технике безопасности.....	55
Заключение.....	58
Библиографический список.....	59
Приложение А Расчет толщины ограждающих стен с учетом теплотехнических требований.....	61
Приложение Б Расчет осадки свайного фундамента.....	64
Приложение В Локальные сметы 1, 2, 3,4.....	
Приложение Г Объектная смета.....	
6 Графическая часть, формат а1	
6.1 Фасады, разрез	
6.2 План первого этажа, экспликация помещений	
6.3 Технологическая карта	
6.4 Календарный график производства работ	
6.5 Стройгенплан	

**1 ОБЩИЙ РАЗДЕЛ**

					<b>ДП.21.02.03.17.04 ПЗ</b>			
<b>Изм.</b>	<b>Лист</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>	<b>ОБЩАЯ ЧАСТЬ</b>	<b>Лит.</b>	<b>Лист</b>	<b>Листов</b>
Студент	Загородов ВС					У	7	10
Рук. пр.	Федорова И.П.							
Консульт.								
Н. контр.	Федорова И.П.							
Зав. отд.	Копыльцова Е.В.				<b>ИПК 203 СЭГ</b>			

## 2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

					<b>ДП.21.02.03.17.04 ПЗ</b>			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Студент	Загородов ВС				<b>Технологический раздел</b>	Лит.	Лист	Листов
Рук. пр.	Федорова И.П.					У	17	7
Консульт.						32		
Н. контр.	Федорова И.П.					<b>ИПК 203 СЭГ</b>		
Зав. отд.	Копыльцова Е.В.							



## 4 ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

					<b>ДП.21.02.03.17.04 ПЗ</b>			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>Экономический раздел</b>	Лит.	Лист	Листов
Студент	Загородов ВС					У	46	3
Рук. пр.	Федорова И.П.					33		
Консульт.	Степанюк С.В.					<b>ИПК 203 СЭГ</b>		
Н. контр.	Федорова И.П.							
Зав. отд.	НищеретныхЛВ							

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д

**Типовая форма задания на подготовку дипломной работы**  
Департамент образования и молодежной политики  
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры  
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ  
«ИГРИМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор ИПК  
\_\_\_\_\_ Т.А. Грудо

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА РАЗРАБОТКУ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Студенту группы **203 СЭГ**

\_\_\_\_\_ фамилия, имя, отчество полностью

По специальности

**21.02.03 «Сооружение и эксплуатация газонефтехранилищ и газонефтепроводов»**

1. Тема проекта \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ утверждена распоряжением по колледжу от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

2. Руководитель \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ фамилия, имя, отчество полностью

\_\_\_\_\_ должность

\_\_\_\_\_ Место работы

3. Место преддипломной практики \_\_\_\_\_

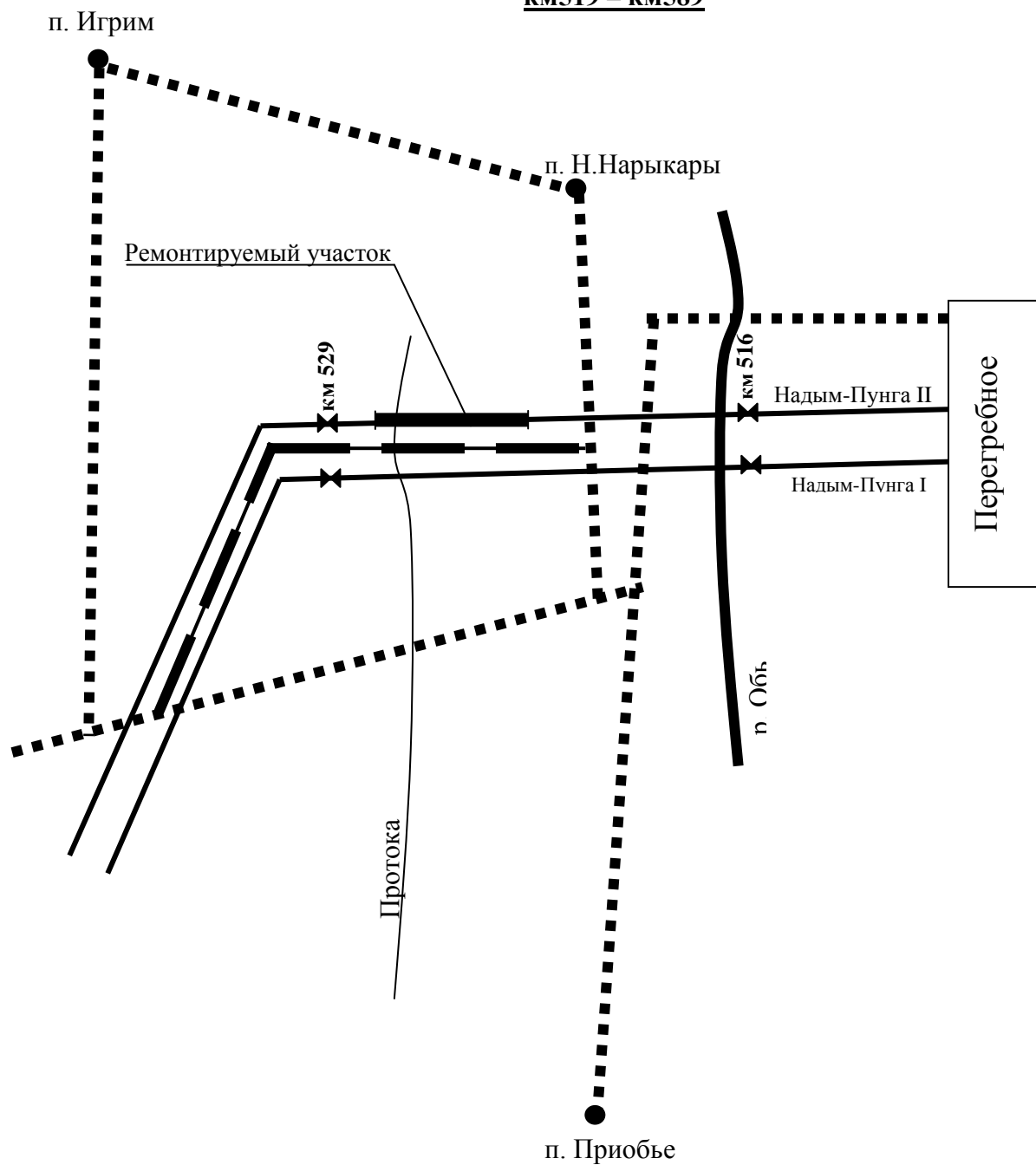
4. Содержание дипломного проекта \_\_\_\_\_

<b>ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, ПОДЛЕЖАЩИХ РАЗРАБОТКЕ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА</b>		Сроки выполнения	Отметка руководителя о выполнении
<b>А. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА</b>			
	Введение		
1.	<b>ОБЩИЙ РАЗДЕЛ</b>		
1.1	Характеристика района строительства		
1.2	Инженерно-геологические характеристики линейного объекта		
2.	<b>СПЕЦИАЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ</b>		
2.1	Характеристика антикоррозийного покрытия и мастики		
2.2	Методы контроля и испытаний		
2.3	Указания по эксплуатации		
3.	<b>ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ</b>		



Элемент технологической карты

**Транспортная схема на капремонт МГ Надым-Пунга II  
км519 – км589**



**Условные обозначения**

- ■ ■ ■ ■ автозимник
- вдольтрассовый проезд

- Проезд п. Игрим – км 529 - 45км;
- Проезд участок капремонта – п. Перегребное - 15км;
- Проезд п. Приобье – участок капремонта - 42км;

## **ВВЕДЕНИЕ**

В последнее время одной из острейших проблем нефтегазодобывающей отрасли стали аварии промысловых трубопроводов. По данным Госгортехнадзора РФ, ежегодно происходит около 50-70 тыс. нарушений герметичности и разрывов труб, и их количество растет с каждым годом. Одна из основных причин аварий – коррозия. 90 % отказов нефтетранспортных сетей являются следствием коррозионных повреждений. Из общего числа аварий 50-55 % приходится на долю систем нефтесбора и 30-35 % - на долю коммуникаций поддержания пластового давления. 42 % труб не выдерживают пятилетней эксплуатации, а 17 % - даже двух лет. На ежегодную замену нефтепромысловых сетей расходуется 7-8 тыс. км труб или 400-500 тыс. тонн стали.

В результате многолетних разработок промышленные предприятия России смогли предложить альтернативу металлу – трубную продукцию нового поколения для нефтедобывающей отрасли из всевозможных полимерных, композитных материалов, стекловолокна, стеклопластика. Эксплуатационные скважины для проведения в них работ по спуску и подъему труб или шланг во время эксплуатации или ремонта оборудуют подъемниками. Так как при нормальных условиях работы скважины время, затрачиваемое на операции с подъемником, агрегатом, составляет незначительную часть от общего баланса времени, то эксплуатационные скважины в настоящее время обслуживаются, как правило, передвижными подъемниками и агрегатами.

Промысловые подъемники используются не только для подъема и спуска труб и шланг, но и для спускоподъемных работ при капитальном ремонте скважин, для разбуривания цементных пробок, чистки песчаных пробок тартанием при помощи специальных желонок, для вспомогательных работ по монтажу оборудования и т.п.

Стационарные подъемники ставятся в настоящее время только у тех скважин, доступ к которым затруднен.

Передвижные подъемники монтируются на тракторах, автомашинах или на специальных площадках на колесах (прицепах).

При монтаже на тракторе или автомашине лебедки приводятся в действие от двигателей этих машин через специальные коробки отбора мощности. При монтаже подъемников на прицепах их иногда снабжают электродвигателями питание которых осуществляется от промышленной сети. Эти подъемники удобно использовать при работе в глубиннонасосных скважинах, однако, несмотря на экономические и эксплуатационные преимущества электродвигателей, такие подъемники обладают существенными недостатками; во-первых, они не могут перемещаться без тягача, во-вторых, мощность, потребляемая ими, в несколько раз превышает мощность, нужную для станка-качалки, в связи с чем для таких подъемников приходится устраивать усиленную электросеть. Вследствие указанных недостатков эти электроподъемники не получили распространения.

В настоящее время на нефтяных промыслах в России применяются главным образом подъемники на тракторе. Подъемники смонтированные на автомашинах, также выпускаются нашей промышленностью, но они менее распространены, чем тракторные.

**Объект** исследования: Капитальный подземный ремонт трубопровода при помощи подъемников и агрегатов.

**Предмет** исследования: применение подъемников и агрегатов.

**Цель дипломной работы** – определить и показать способы применения подъемников и агрегатов при капитальном ремонте трубопровода.

**Задачи:**

- 1) выбрать характеристики подъемников;
- 2) выбрать причины применения подъемников и других агрегатов;
- 3) показать технологический процесс применения подъемников и агрегатов;

- 4) определить экономические затраты на определенный этап;
- 5) определить системы блокировки, обеспечивающие безопасность проведения работ при монтаже установки вблизи скважины и спускоподъемных операциях.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для обслуживания скважин при спускоподъемных операциях, которые, как уже отмечалось выше, являются обязательными при подземном и капитальном ремонтах, применяются стационарные и самоходные агрегаты.

В настоящее время применяются два вида комплексов для выполнения спускоподъемных операций:

- стационарная вышка, оборудованная стационарными мостками для труб и штанг, и передвижная лебедка, смонтированная на тракторе;

- передвижной агрегат, несущий на себе вышку и лебедку, установленные либо на гусеничном тракторе, либо на машине высокой проходимости.

И те и другие агрегаты комплектуются инструментами для свинчивания-развинчивания колонна труб и штанг. Агрегаты, предназначенные для капитального ремонта скважин, имеют также ротор.

При помощи подъемников и агрегатов подземного и капитального ремонтов выполняются следующие основные работы:

1. Спуск и подъем труб и штанг при подземном и капитальном ремонтах.
2. Подъем и спуск инструмента при разбурировании песчаных и цементных пробок.
3. Подъем и спуск инструмента при очистке забоя скважины.
4. Приведение в действие ротора при разбурировании пробок.
5. Спуск и подъем желонки.
6. Спуск и подъем инструмента при проведении ловильных работ при авариях с трубами, штангами и другими подъемниками и оборудованьями

К основному оборудованию, при помощи которого проводят спускоподъемные операции, относятся подъемные лебедки, монтируемые на самоходной транспортной базе автомобиля или тракторе.

Если лебедка монтируется совместно с вышкой, талевой системой и другим оборудованием на транспортной базе, оборудование в целом называется



подъемной установкой или агрегата при более полной комплектации (насосом, ротором, вертлюгом и др.) — комплектом подъемного оборудования. Если на базе монтируется только лебедка, такой механизм называется подъемной лебедкой.

В настоящее время на нефтяных промыслах в России применяются главным образом подъемники на тракторе. Подъемники смонтированные на автомашинах, также выпускаются нашей промышленностью, но они менее распространены, чем тракторные.

Таким образом, наличие подъемника или агрегата на скважине позволяют своевременно и качественно выполнить любые работы на скважине в короткий срок, что связано с минимальным временем простоя скважины. Все это отражается на объеме добычи и себестоимости 1 т. нефти.

### 3 ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ НЕКОТОРЫХ ТЕМ И РАЗДЕЛОВ ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ

#### 3.1 ОРГАНИЗАЦИЯ СООРУЖЕНИЯ ЛИНЕЙНОЙ ЧАСТИ МТ (Тема 36)

##### 3.1.1 Краткая оценка специфических условий прокладки трубопровода

Приступая к проектированию газо- или нефтепродуктопровода, необходимо изучить географическое расположение территории, по которой предстоит прокладывать трубопровод, климатические и геологические условия, наличие транспортных магистралей, источников энергии, инфраструктуры в зоне работ, особенности экологии. Специфические условия прокладки трубопровода определяют особенности конструктивного решения, организацию строительно-монтажных и специальных работ, организацию и технологию строительства трубопровода в целом.

*Пример.* Трасса трубопровода может прокладываться по пересечённой местности, в состав которой входят заболоченные участки, леса, пашни, озёра, реки. Определяющими факторами организации строительства линейной части трубопровода на разных участках являются: методы прокладки трубопровода (подземный, надземный, с частичным заглублением, на насыпи); сезон производства отдельных видов работ; рассматривается необходимость строительства лежнёвых дорог или полное их исключение; методы пригрузки и закрепления трубопровода (железобетонные или чугунные пригрузки, винтовые анкерные устройства) в местах преодоления водных преград, необходимость временной пригрузки трубопровода водой, балластировки грунтом, водой и т.п.

При необходимости прокладки МТ в зоне многолетних мёрзлых грунтов (ММГ) выбор надземной прокладки трубопровода должен сопровождаться техническими предложениями по поддержанию грунта в замороженном состоянии (например, применением свай-холодильников, заполненных фреоном, этиленгликолем или др.).

При прокладке трубопровода в районе расположения многочисленных рек, озёр и болот (например, на территории Ямало-ненецкого автономного округа, представляющей собой природоохранный заповедник), необходимо заранее предусматривать места отбора воды для гидравлических испытаний трубопровода, способ её очистки после технического использования (резервуары, амбары) и систему возврата в водоносные слои земли по специальным скважинам.

##### 3.1.2 Генеральный план строительства линейной части МТ

При составлении генерального плана строительства линейной части магистрального трубопровода необходимо определить:

- оптимальное количество линейных объектных строительных потоков, необходимых и достаточных для выполнения всего объёма строительно-монтажных и специальных работ по сооружению линейной части МТ в нормативные (в соответствии со СНиП 1.04.03-85) или директивные (условно-директивные) сроки применительно к принятым конкретным решениям, технологическим схемам работ и природно-климатическим условиям строительства;

- границы осуществления отдельных линейных объектных строительных потоков;
- специализацию бригад по строительству переходов трубопровода через естественные и искусственные преграды (бригады по строительству переходов через автомобильные и железные дороги методом горизонтального (наклонного) бурения, бригады по строительству воздушных переходов через балки, овраги, ручьи, мелкие реки и т.п.), а также число этих бригад и график их работы.

Число объектных строительных потоков, равное числу изоляционно-укладочных колонн, должно быть определено по методу приведённой протяжённости трассы магистрального трубопровода. При этом необходимо использовать рекомендации

нормативных документов, разработанных для всей строительной отрасли страны, ведомственные нормы и расценки, статистические и другие данные.

Определение границ действия отдельных линейных объектных потоков (границ участков работы изоляционно-укладочных колонн) необходимо производить по методу сопоставимости трасс расчётно-графическим способом. При этом допускается исключение из расчётов коэффициентов, учитывающих влияние погодных (климатических) условий и числа переходов трубопровода через естественные преграды на темпы выполнения изоляционно-укладочных работ. Число вариантов расчётов должно соответствовать числу вариантов определения оптимального числа линейных объектных строительных потоков (числа изоляционно-укладочных колонн).

Определение специализации, числа и составление графика работы бригад по сооружению переходов трубопровода через естественные и искусственные преграды должно быть выполнено графоаналитическим методом. При этом обязательна разработка одной или нескольких технологических карт сооружения перехода какого-либо типа (воздушный – через овраг или ручей, закрытого типа – через автомобильную дорогу и т.п.).

### **3.1.3 Транспортная схема строительства линейной части МТ**

При разработке транспортной схемы строительства линейной части МТ должны быть определены: группы применяемых материалов; объёмы перевозимых грузов; пункты поступления материалов (железнодорожные станции, речные или морские порты); временные перевалочные базы и места хранения грузов; объёмы и очерёдность строительства временных дорог, объёмы реконструкции и ремонта существующих дорог; используемые виды транспорта (автомобильный, речной, морской, воздушный и др.), типы транспортных средств, их количество по периодам строительства; границы участков трассы, обслуживаемых отдельными пунктами поступления грузов (аналитический и графический методы); средневзвешенная дальность перевозки грузов.

Транспортная схема строительства, с целью оптимизации, должна быть проработана в 2-х или 3-х вариантах. Для трубопроводов, прокладываемых в условиях бездорожья или в сложных природно-климатических условиях, должна быть проработана (с соответствующими решениями) организация дорожно-эксплуатационной службы на период строительства трубопровода.

### **3.1.4 Совмещённый линейный график производства строительного-монтажных работ**

При планировании сооружения МТ составляется линейный график производства строительного-монтажных работ, в основу которого должны быть положены результаты расчётов, выполненных в ходе разработки генерального плана строительства: число линейных объектов строительных потоков; границы их осуществления; график сооружения переходов трубопровода через естественные и искусственные преграды специализированными бригадами.

### **3.1.5 Совмещённый график производства работ**

Совмещённый график производства работ составляется по установленной форме и должен учитывать следующие особенности прокладки трубопровода: синхронность производства отдельных видов работ (иногда необходимо выполнить один-два проверочных расчёта по методу расчётного сближения потоков); время (сезон года) выполнения работ на отдельных специфических участках трассы трубопровода (в зоне болот, в условиях поливных земель, барханных песков, лесных массивов, солончаков, в горных условиях и т.п.); время выполнения работ по испытанию трубопровода водой (газом, воздухом); время выполнения работ по прокладке участков трубопровода методом сплава.

Сложность конкретных условий строительства трубопровода при создании совмещённого линейного графика производства работ может быть учтена путём задания

определённого (директивного, сетевого) уровня планирования (устанавливается заданием на дипломное проектирование).

### **3.1.6 Организация производства отдельных видов строительного-монтажных и специальных работ**

Приводится краткое описание технологии производства отдельных видов работ.

*Например: "В проекте принята следующая схема организации производства работ по валке леса, корчевке пней и планировке полосы строительства: бригада рабочих делится на 6 звеньев;*

*первое звено в составе 2-3 рабочих уточняет разбивку трассы, оси трассы трубопровода и закрепляет на местности (зарубками на деревьях, постановкой вешек) границы полосы расчистки трассы;*

*второе звено ..." и т.д.*

При специфических схемах организации производства тех или иных видов работ описание этих схем должно быть подробным, с обоснованием принятых (выбранных) схем, оценки их преимущества перед другими и т.д.

Оптимальность принятых схем в некоторых случаях должна быть подтверждена соответствующими экономическими расчётами.

### **3.1.7 Организация вспомогательных служб при строительстве линейной части МТ**

При разработке организации вспомогательных служб, предназначенных сопровождать и обеспечивать строительство линейной части трубопровода, необходимо предусмотреть: организацию технического обслуживания и ремонта строительных машин и механизмов (структура ремонтной службы, существующие виды и методы ремонта и т.д.); организацию жилых полевых городков для работников строительства, их расположение и специфику применительно к конкретным условиям трассы, планировку местности и расположение городков и т.д.; организацию общественного питания и торгового обслуживания работников (принятая схема, структура ОРСа и его отделений и т.д.); организацию медицинского обслуживания (структура здравпунктов, специфика их работы применительно к условиям трассы – в условиях тайги, пустынь, вблизи других строений и промышленных центров и т.д.); организацию диспетчерской службы и связи на период строительства магистрального трубопровода (выбор схем и аппаратуры, описание принятых схем по периодам строительства).

### **3.1.8 Специальные разработки по организации строительства**

Дипломник должен детально разработать конструкцию отдельных элементов трубопровода или технологию и организацию производства отдельных видов работ, групп строительного-монтажных или специальных работ.

*Пример.* Студентом разрабатывается: технология и организация сооружения переходов через железные и автомобильные дороги методом горизонтального бурения; технология и организация работ по закреплению трубопровода винтовыми анкерными устройствами; технология и организация производства работ при прокладке участка трубопровода в канале, образованном взрывом (в условиях болот); технология и организация балластирования трубопровода минеральным грунтом; технология и организация сооружения и строительства подводного перехода; технология и организация сооружения трубопровода из труб с заводской изоляцией и др.

В каждом из указанных случаев технология сооружения объекта разрабатывается применительно к использованию конкретного оборудования (экскаваторы, краны, буровые установки, расширители и др.), учитывается техника безопасности эксплуатации этого оборудования в условиях строительства (равнинная местность с пахотными угодьями, территория многолетнемерзлых грунтов, природоохранные заповедники и др.).

Рассматриваются условия по организации, контролю выполнения работ, оперативной связи; обсуждаются социальные условия размещения и проживания работников, занятых на строительстве (постоянно или по временной схеме, вахтовым методом).

При проработке этих (и других) вопросов дипломник должен детально изложить и проанализировать схемы организации работ, чётко увязать их с принятыми конструктивными решениями и технологией производства работ.

## **3.2 ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА ЛИНЕЙНОЙ ЧАСТИ МАГИСТРАЛЬНОГО ТРУБОПРОВОДА НА ОСНОВАНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ВНУТРИТРУБНОЙ ДИАГНОСТИКИ (Тема 3)**

### **3.2.1 История развития и современное состояние трубопроводного транспорта в стране**

Изучаются история и современное состояние строительства и эксплуатации МТ в России. Выделяются характерные этапы строительства МТ: до 1970 г.; 1971-1975 гг.; 1975-1992 гг.; после 1992 г. Изучается современное состояние МТ в России, в мире. Характеризуются конструктивные особенности эксплуатируемых МТ, применяемые материалы, способы защиты от коррозии. Оцениваются перспективы строительства МТ в нашей стране на ближайшие 10-20 лет. Характеризуется надёжность и долговечность эксплуатируемых в стране (в мире) трубопроводов на момент проектирования.

### **3.2.2 Характеристика трубопровода, находящегося в эксплуатации**

Приводится техническая характеристика трубопровода: географическое расположение; дата ввода в эксплуатацию; разновидности и размер труб, производительность трубопровода; анализируются химический состав, объём и давление перекачиваемых продуктов; частота включений и длительность транспортирования нефтепродуктов одного химического состава; профиль, схема размещения трубопровода на местности; перечень и характеристика агрегатов, входящих в состав линейной части МТ; виды и содержание регламентных и ремонтно-восстановительных работ, выполненных за время эксплуатации трубопровода. Характеризуется надёжность и долговечность объектов трубопровода на момент проектирования.

### **3.2.3 Изучение разновидностей и закономерностей возникновения отказов на линейной части трубопроводов**

Обработкой литературных источников отечественного и зарубежного издания, а также доступной статистической информации по одному или нескольким крупным отечественным газо-, нефте- и продуктопроводам собираются сведения о разновидностях и периодичности появления отказов (поломок, аварий) в процессе длительной (20, 30, 40, 50 лет) эксплуатации. С учётом существующих рекомендаций (ГОСТ 6996-66, РД 39-0147105-001-91, РД 39-0147103-358-86, СНиП 2.05.06-85\*, СНиП III-42-86 и др.) разрабатывается классификация дефектов, приводящих к отказам трубопроводов, предназначенных для транспортирования определённой продукции (сырая и очищенная нефть, продукты переработки нефти, бытовой газ, аммиак). Изучается природа, структура и частота появления отдельных разновидностей дефектов металлургического, технологического, сварочного, строительного и эксплуатационного происхождения (вмятины, расслоения, забоины, риски, поры, трещины и др.). Разрабатывается вероятностный график появления отказов: при выплавке металла; в процессе изготовления труб; при транспортировании труб к месту сооружения трубопровода; в процессе сборки трубопровода; в момент опрессовки и проверки герметичности; в первый год, после 5-6, 20 и более лет эксплуатации и т.д. Изучаются методики оценки влияния отдельных разновидностей дефектов на надёжность эксплуатации трубопровода и составляется график очередности ремонта трубопровода с учётом количества, опасности и сроков устранения дефектов.

### **3.2.4 Анализ результатов внутритрубной диагностики и визуального обследования участков трубопровода**

Оцениваются возможности методов внутритрубной диагностики (ВТД) и неразрушающего контроля (ВИК, ультразвуковой, акустикоэмиссионный, рентгенографический, капиллярный и др.) для обнаружения и контроля динамики развития дефектов во времени. Изучается аппаратура и информация о проведении ВТД на исследуемом трубопроводе: кто и когда проводил ВТД, объём, результаты. Характеризуется динамика изменения состояния трубопровода при проведении повторных ВТД. Отмечается на схеме трубопровода расположение участков с наиболее опасным скоплением дефектов различного происхождения. Определяются дефекты первоочередного ремонта (ПОР). Формулируются предложения по устранению дефектов; обосновываются решения об очередности ремонта конкретных участков труб (с применением методов многофакторного анализа, путём логических построений и др.).

### **3.2.5 Оценка особенностей эксплуатации трубопровода при наличии реально существующих дефектов**

Изучаются структура дефектности, размерные признаки отдельных, наиболее часто встречающихся и регистрируемых диагностической аппаратурой дефектов, оценивается их влияние на работоспособность трубопровода. Выполняется гидравлический расчёт трубопровода с учётом имеющихся дефектов. Определяется ресурс эксплуатации отдельных участков и трубопровода в целом.

### **3.2.6 Выбор и обоснование применения методов устранения дефектов на внутренней и наружной поверхностях трубопровода**

Изучаются методы ремонта, применяемые для устранения различных дефектов на эксплуатируемых трубопроводах: *без остановки перекачки нефтепродуктов, в процессе перекачки продуктов на пониженном давлении, на выведенном из эксплуатации трубопроводе* (без выемки участка трубопровода, с извлечением участка трубопровода из траншеи). Сравнивается эффективность применения разных методов ремонта в различных условиях (болотистая местность, лесной массив, зона, приближенная к промышленно развитому району и т.д.). Выбирается и обосновывается наиболее оптимальный для заданных условий вариант ремонта трубопровода (местный ремонт, замена "катушки", замена участка трубопровода).

### **3.2.7 Организация производства и технология капитального ремонта линейной части трубопровода**

В соответствии с рекомендациями и положениями нормативно-технической документации, разрабатывается технология выборочного капитального ремонта участка линейной части трубопровода и соображения по организации проведения ремонтно-восстановительных работ при использовании определённого набора техники.

### **3.2.8 Техника безопасности и охрана окружающей среды при выполнении работ по замене участка трубопровода и других ремонтных работ**

Изучаются соответствующие нормативные документы и рекомендации по соблюдению правил и норм общей и пожарной безопасности при выполнении ремонтных работ на трубопроводе, а также рекомендаций экологического характера (СНиП 2.05.06-85\*, ВСН 8-89, ВСН 347-75, ГОСТ 17.1.3.10-83, СТ СЭВ 383-87, СНиП III-42-80 и др.). Формулируются рекомендации по технике безопасности и экологии при выполнении ремонтно-восстановительных работ на трубопроводе.

### **3.2.9 Экономическое обоснование работ по ремонту трубопровода**

Сравниваются по трудоёмкости и экономическим затратам способы полной замены трубопровода, замены "катушки" или отдельных его участков и выполнения других ремонтных работ. Оценивается эффективность безаварийной эксплуатации трубопровода в течение какого-то (заданного) периода времени. Производится оценка экономической эффективности инвестиционного проекта работ. Рассчитывается срок окупаемости вложенных в реконструкцию трубопровода средств и величина ожидаемой прибыли от проведения ремонта в короткий срок, от применения более прогрессивной технологии ремонта, от эксплуатации отремонтированного трубопровода на повышенном давлении перекачиваемых продуктов и др.

**Образец оформления библиографии  
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

В качестве используемой литературы должна быть нормативная, справочная, учебная и специальная. В тексте пояснительной записки желательно делать ссылки на используемую литературу.

Предлагается список рекомендуемой литературы:

1. ГОСТ 21.204—93. СПДС. Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта.
2. ГОСТ 21.101—97. СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации.
3. СНиП 2.01.02-85. Противопожарные нормы.
4. СНиП 2.01.07-85\* Нагрузки и воздействия.
5. СНиП 2.02.01-83\*. Основания зданий и сооружений.
6. СНиП 2.02.03-85. Свайные фундаменты.
7. СНиП 2.03.01-84\*. Бетонные и железобетонные конструкции.
8. СНиП 2.03.11-85. Защита строительных конструкций от коррозии.
9. СНиП II-3-79\*. Строительная теплотехника.
10. СНиП II-22-81. Каменные и армокаменные конструкции.
11. СНиП II-23-81. Стальные конструкции.
12. СНиП 3.02.01-87. Земляные сооружения, основания и фундаменты.
13. СНиП 3.03.01-87. Несущие и ограждающие конструкции.
14. СНиП 3.04.01-87. Изоляционные и отделочные покрытия.
15. СНиП 3.04.03-85. Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии.
16. СНиП 4.02-91,4.05-91. Сборники сметных норм и расценок на строительные работы.
17. СНиП III-4-80\*. Техника безопасности в строительстве.
18. Байков В.Н., Сигалев Э.Е. Железобетонные конструкции. М.: Стройиздат, 1991.
19. Шерешевский И.А. Конструирование промышленных зданий и сооружений Москва, Архитектура – С, 2005







## Презентация дипломного проекта

Электронная презентация - это электронный документ, представляющий собой набор слайдов, предназначенный для демонстрации аудитории. Целью любой презентации является визуальное представление работы, максимально удобное для восприятия.

На слайдах представляют оригинальные (собственные) фотографии, рисунки, схемы, чертежи, формулы, графики, таблицы. Не представляют текст в виде простого текстового изложения и ограниченно (только как справочный) используют материал, заимствованный (копированный) из литературы.

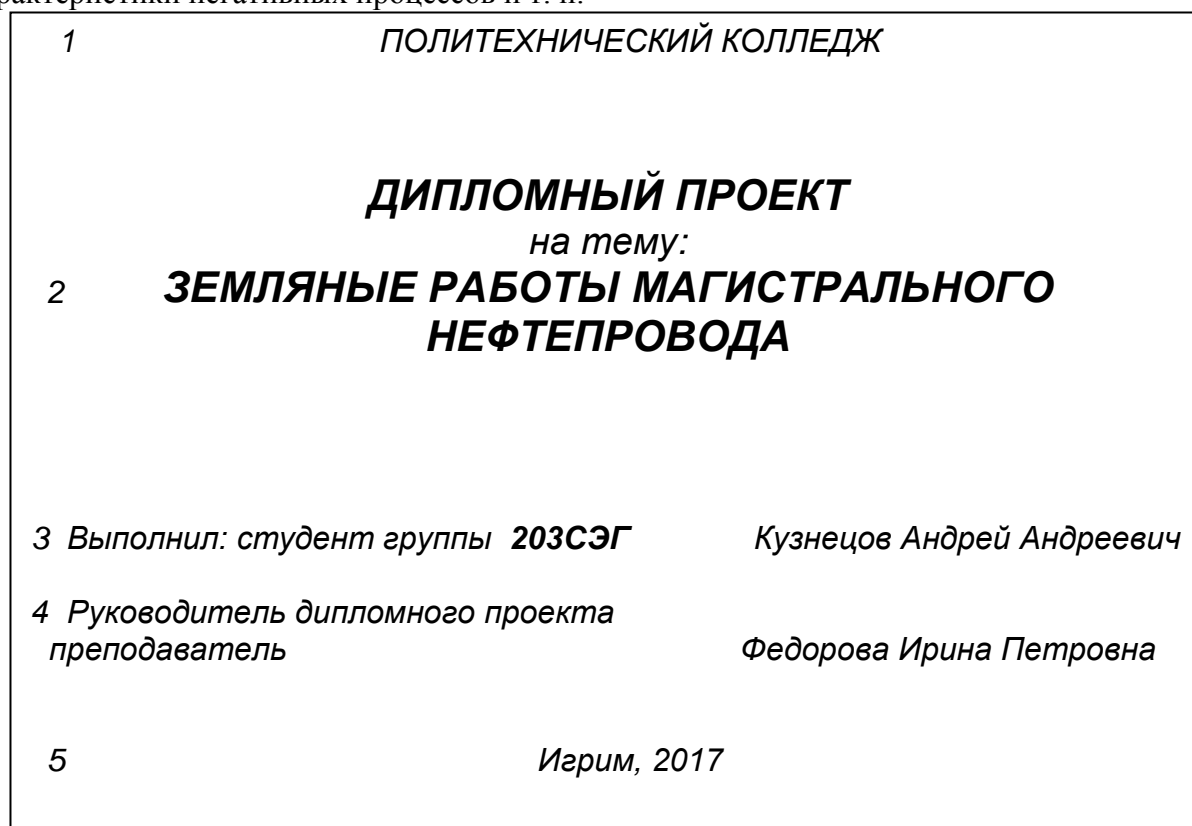
Задачи, решаемые при подготовке к презентации:

- включить всю необходимую информацию, достаточную для восприятия аудиторией без пояснений:

- обратить внимание аудитории на наиболее существенные информационные разделы:

- представить информацию аудитории максимально комфортно.

Начинается презентация со слайда, показанного на рисунке 1. Второй слайд должен быть посвящен демонстрации актуальности работы. На нем иллюстрируется проблема, например, последствия аварий, дефектное или поврежденное состояние объекта, характеристики негативных процессов и т. п.



1 - наименование образовательного учреждения,  
2 название дипломного проекта; 3 - имя автора, 4 – руководителя; 5 – место и год

Рисунок 1 – Оформление титульного слайда

Далее следует слайд, на котором излагаются цель и задачи проекта, как показано на рисунке 2.

**Цель:**

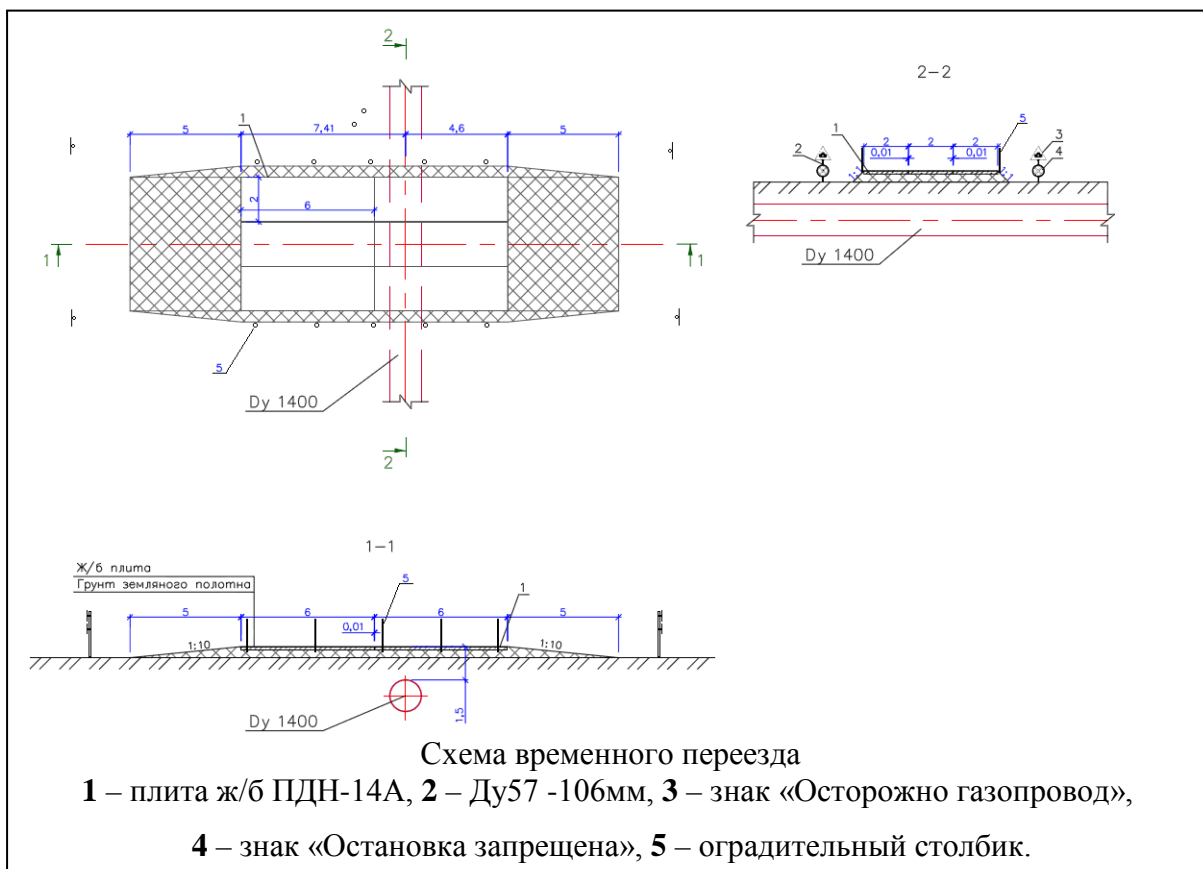
осуществление автоматического процесса редуцирования газа и повышение надежности, стабильности и безопасности рабочего процесса

**Задачи:**

- рассмотреть возможность установки многофункциональной системы управления потоком газа на основе дискретного клапана-дросселя (ДКД), с импульсным электропневмоуправлением, предназначенной для управления потоком газообразных и жидких продуктов;
- провести оценку эффективности капитальных вложений в установку ДКД;
- провести анализ потенциальных опасностей при установке крана-регулятора ДКД и предусмотреть мероприятия по обеспечению безопасности и экологичности проекта.

Рисунок 2 - Цель и задачи проекта

Далее следует структурная или функциональная схема объекта, являющегося предметом рассмотрения. Иллюстрация представлена на рисунке 3.



Планируя доклад, нужно учитывать, что человеческая память имеет особенности: обычно слушатели запоминают из доклада от четырех до шести позиции. Поэтому оптимальным решением является, если основные идеи занимают 80-85% всей презентации. В

противном случае Государственная аттестационная комиссия вместо основных идей может запомнить второстепенные. Исходя из количества наиболее запоминающихся позиций, следует весьма тщательно выбирать те ключевые идеи, на которых будет строиться доклад.

Еще одна особенность человеческой памяти заключается в том, что человек запоминает:

- > 20% того, что слышит;
- > 30% того, что видит;
- > 50% того, что слышит и видит;
- > 70% того, что слышит, видит и о чем говорит;
- > 90% того, что слышит, видит, о чем говорит и что делает.

Следовательно, чтобы презентационный доклад был успешен, недостаточно просто изложить нужные мысли, требуется, чтобы аудиальное изложение подкреплялось визуальной информацией (слайдами) - таким образом будет достигнуто запоминание 50% изложенной в докладе информации. Кроме того, при наличии обратной связи с аудиторией (подобную связь могут обеспечить вопросы, задаваемые слушателями) достигается запоминание уже 70% изложенной информации. При наличии интерактивных упражнений - запоминание 90% изложенной информации. Таким образом, для достижения максимального эффекта презентационный доклад должен включать в себя, кроме изложения необходимых фактов и идей, вопросы и интерактивные упражнения.

Первое, что требуется от презентатора, - владение темой доклада. Причем владение это должно быть таким, чтобы докладчик мог ответить практически на любой вопрос аудитории, который касается темы презентации. Иначе как можно ожидать от членов Государственной аттестационной комиссии, что они воспримут предлагаемую им идею, если сам презентатор не вполне уверенно знает, что же именно он предлагает аудитории. Чтобы овладеть темой, нужно научиться собирать информацию.

Источники информации, которые можно и нужно использовать при подготовке доклада, следующие:

- библиотека;
- статьи в тематических изданиях;
- Интернет;
- статистические справочники (источниками статистической информации могут быть и местные органы власти).

Кроме вышеуказанных источников, любой презентатор может обратиться к своей фантазии и изобрести или отыскать еще несколько источников информации - это только к лучшему, потому что информация лишней не бывает.

#### СОВЕТ

Материалов для презентации нужно набирать куда как больше, чем используется при ее создании. Во-первых, в самом начале создания презентации еще не до конца и не точно известно, какие из материалов могут понадобиться обязательно, а какие дополнительно. Во-вторых, "лишние" материалы, не использовавшиеся при создании презентации, могут пригодиться при ответе на вопросы членов Государственной аттестационной комиссии. В-третьих, если понадобится создать еще одну презентацию на подобную же тему, либо презентацию того же товара (продукта, услуги, идеи), но для другой аудитории, то запасные материалы помогут оперативно провести необходимую работу. Тем более, что очень часто хорошие выпускные работы рекомендуются ГАК для участия во всероссийских конкурсах.

Рекомендации к оформлению слайдов для электронной презентации дипломного проекта (работы):

- число слайдов должно быть не менее 10. Каждый слайд должен содержать информацию, которая бы при просмотре на экране проектора легко читалась, то есть размер шрифта должен быть оптимален. Объем информации должен быть также оптимален;

- рекомендуется оформлять электронную презентацию в Microsoft Power Point, хотя допустим также вывод документов Word и Excel, но последние могут быть плохо видны на большом экране;

- необходимо стремиться к использованию по возможности наиболее контрастных сочетаний цветов текста линий и фона (черный на белом или белый на черном). По возможности использовать полужирное начертание шрифта. Не рекомендуется использовать темный фон для черного текста, он при этом становится неразличимым:

- в оформлении элементов диаграмм использовать наиболее контрастные линии и заливку; нежелательно применение разных цветов с небольшим различием в оттенке - они будут плохо различимы на экране;

- использовать размер шрифта не менее 14, желательно 16. Наиболее подходящие типы шрифтов - Times New Roman или Arial;

- если используется анимация, то лучше применять по возможности быстрый темп вывода, т. к. чересчур медленное разворачивание информации сильно утомляет аудиторию.

Необходимо помнить, что презентация - это предельно краткое изложение представляемого на защиту материала. Не надо выводить огромные таблицы с десятками строк - они будут выглядеть очень мелко. Компактная таблица в несколько (максимум десятков) строк и колонок - разумный предел для вывода на одной странице. В связи с этим необходимо стремиться к укрупнению и обобщению выводимых данных, например, вместо данных по дням - просуммировать (или усреднить) по месяцам, кварталам, годам и т. д.

Презентация начинается со слайда, содержащего наименование образовательного учреждения, кафедры, название дипломного проекта (работы), имена авторов, руководителя и консультантов по разделам, город и год защиты. Пример оформления: первого слайда представлен на рисунке 1.

**Примерная структура доклада на защите дипломного проекта**

1. Представление темы дипломного проекта.
2. Актуальность проблемы.
3. Предмет исследования.
4. Объект исследования.
5. Цель и задачи работы.
6. Методология исследования.
7. Краткая характеристика исследуемого объекта.
8. Результаты анализа исследуемой проблемы.
9. Выводы по результатам анализа проблемы.
10. Социально-экономическая эффективность работы.
11. Мероприятия по внедрению работы.
12. Перспективность развития направления.

**Доклад** является завершающей стадией работы над выпускной работой и практически представляет собой письменный текст речи, произносимой студентом во время защиты работы перед членами Государственной аттестационной комиссии, в которой в сжатой форме раскрывается содержание выполненной работы, основные выводы и характеризуются достоинства предлагаемого решения.

Доклад необходимо начать с обращения к председателю и членам комиссии.

**Например** так: "Уважаемый председатель Государственной аттестационной комиссии, Уважаемые члены комиссии! Предлагаемый Вашему вниманию проект капитального ремонта трубопровода "Самара - Лисичанск" выполнен в связи с продолжительностью его эксплуатации около 30 лет...".

После произнесения направления работы, указания базового предприятия и характеристики его структурной принадлежности, характеристики расположения предприятия в географическом отношении, даётся краткая, но содержательная характеристика направления исследования и выполненных студентом объёмов работ.

**Например** так: "Выполнен проект стационарной крыши резервуара РВС 20000 из лёгких материалов, подобранных по принципам негорючести, низкой массы и малой стоимости".

Затем кратко, но содержательно, характеризуются основные моменты исследования: особенности конструкции; применяемые материалы; технология сборки; средства механизации; затраты времени и средств на практическое осуществление рассматриваемого технического решения; техника безопасности и мероприятия по охране окружающей среды при выполнении монтажно-наладочных (или ремонтных) работ, экономическая эффективность выполненной работы и др. В защиту предлагаемого технического решения могут приводиться сведения по диагностике и результатам неразрушающего контроля, информация о проведении лабораторных (стендовых) испытаний и полученных результатах; сведения, полученные из литературных источников об аналогичных работах за рубежом и т.д. Источником информации для написания доклада является содержательная часть текста и **выводы по работе.**

**Желательно доклад произносить, а не читать;** изредка заглядывать в письменный текст доклада для выдерживания нити рассказа – можно. Во время доклада студент должен перемещаться вдоль планшета с чертежами (плакатами) и указкой показывать местонахождение характеризуемых в докладе конструкций, расчётных уравнений, решений, результатов расчётов и т.п.

Заканчивать доклад желательно фразой *"Благодарю за внимание"*

*Весь доклад должен быть рассчитан на 7-8 минут.* Необходимо проявить хорошее владение материалом, безошибочную ориентацию в демонстрируемых на защите графических материалах.

**Например** так: "Результаты внутритрубной диагностики нефтепровода приведены на листе 2", "Конструкция предлагаемого варианта крыши резервуара показана на листе 4", "Технология наклонно - направленного бурения скважины представлена на листе 5", "Результаты технико-экономического расчёта приведены на листе 7".

Необходимо проявить хорошее знание *достоинств* и *недостатков* предлагаемого проекта. После написания доклада целесообразно несколько раз прорепетировать его произнесение перед членами семьи, родственниками, друзьями (мнимыми членами комиссии), добиваясь сокращения требуемого на доклад времени до 6-7 минут. (За счёт естественного волнения во время реальной защиты продолжительность доклада может возрасти до 9-10 минут). Затем произнести его на предзащите.

**Полезные советы:** 1. Перед защитой необходимо пролистать, просмотреть текст записки и ещё раз проверить: соответствие заголовков разделов текста (глав, параграфов) указанным в содержании; отсутствие орфографических или пунктуационных ошибок; отсутствие разнобоя в обозначениях величин и сокращениях слов; правильность ссылок на формулы, таблицы, рисунки, приложения, литературные источники; чёткость изображения всех элементов формул. Необходимо убедиться, что не "потерялись" формулы, таблицы и рисунки при исправлениях текста по замечаниям руководителя или в случае внесения дополнительной информации. Необходимо обратить внимание на правильность написания знаков и букв, имеющих сходные начертания; нумерацию таблиц, рисунков, страниц в тексте; соответствие порядка перечисления литературных источников в списке очерёдности упоминания источников в тексте; одинаковость цвета чернил (пасты) на страницах текста записки и написания заглавий.

2. Основным источником технической информации при написании ВКР для студента часто является **проект производства работ (ППР)** – документ, составленный разработчиком проекта строительства (реконструкции) конкретного объекта (трубопровод, резервуар), в расчёте на конкретного подрядчика. Учитывая, что разработчик проекта имеет полную информацию об оснащении и технических возможностях подрядной организации, участвует в контроле качества выполняемых работ и несёт ответственность за их выполнение, текст ППР часто пишется **в директивной форме**.

**Например:** "Планировку площадки для монтажа трубопровода выполнить двумя бульдозерами "Komatsu", после чего на ней разместить четыре крана-трубоукладчика на расстоянии 20 м друг от друга".

Студент при выполнении ВКР **не знает**, какая подрядная организация будет выполнять строительные работы и **не имеет представления о её техническом оснащении (!)**. В связи с этим, **сформулированные им технические предложения могут носить только рекомендательный характер**. Поэтому та же фраза в пояснительной записке студента должна принять иной вид:



"Планировку площадки для монтажа трубопровода следует производить бульдозерами, например, типа "Komatsu", после чего на ней могут быть размещены краны-трубоукладчики - с соблюдением дистанции, зависящей от их грузоподъемности и технических характеристик трубопровода, например, через 20 м".

3. Учитывая, что при написании ВКР используются разные литературные источники (нормативные документы, монографии, пособия и другие текстовые работы), написанные авторами в разных стилях и с использованием разных словарных запасов, доклад к работе полезно "почистить", выбросив трудные для произнесения, незнакомые слова, а также слова, заимствованные из разговорного лексикона работников трубопроводных предприятий (технический жаргон).

При недовольстве полученной на защите оценкой студент может подать апелляцию, которая обсуждается на заседании комиссии ГАК в день защиты; принятое решение сообщается студенту в тот же день.

Примечание: В тексте тезисов доклада обязательно указание номеров страниц и иллюстраций раздаточного материала.

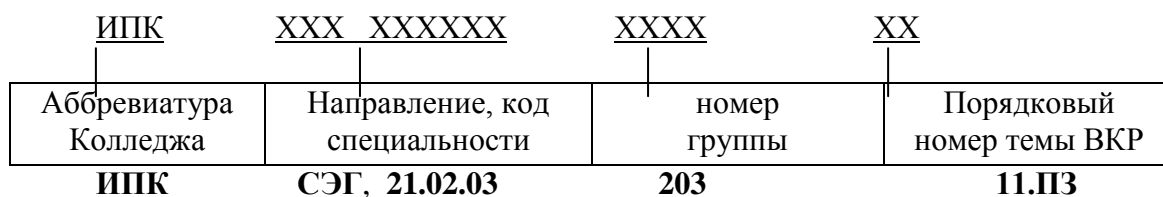
**СРОКИ ВЫПОЛНЕНИЯ И КОДИРОВАНИЕ ВКР**

1. Календарный план-график работы над ВКР (дипломным проектом) и примерная оценка весомости отдельных разделов указаны в таблице 1. График работы может корректироваться для каждого студента (или группы студентов) отдельно с учётом сложности и других особенностей работы.

Таблица 1- Календарный план-график выполнения ВКР

Этап	Месяц, неделя																
	март				апрель				май				июнь			%	
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3		
1. Составление плана расчётно-пояснительной записки, сбор материалов и подбор литературы	■	■	■														5
2. Обзор литературы		■	■	■													7
3. Написание 1 и 2,3 разделов (технические решения)				■	■	■											25
4. Написание 4 раздела (экономика)					■		■	■									10
5. Написание 5 раздела (промышленная безопасность и экология)						■	■	■	■								8
6. Оформление расчётно-пояснительной записки							■	■	■	■							20
7. Оформление чертежей								■	■	■							15
8. Нормоконтроль									■	■							5
9. Отзыв и рецензирование										■	■						5
10. Оформление документов, предзащита, защита ВКР перед ГАК											■	■	■	■	■		100

Кодирование (обозначение) документов ВКР осуществляется следующим образом:



**Например,** для ВКР специалиста:

ДП.21.02.03.17.02.ПЗ – на титульном листе работы, ИПК 203СЭГ.

ДП.21.02.03.17.02.ТК – на листе графической части работы, ИПК 203СЭГ.

Примеры кодирования пояснительной записки и задания см. в прил. Б, В, Д.

В установленные сроки студент обязан отчитываться о выполнении работы перед руководителем, который определяет в процентах выполненный объём и отмечает в общем графике степень готовности ВКР конкретного студента к защите.

Студент, не выполнивший 80% объёма работы к указанной в техническом задании дате (обычно - к концу июня) – к защите ВКР в установленный срок **не допускается**. При наличии документально подтверждённых причин отставания (служебная командировка, болезнь и др.), защита работы может быть перенесена на несколько месяцев, максимально - до 5 лет. При наличии задолженностей по предметам за предыдущие курсы, а также при отсутствии уважительных причин невыполнения работы в установленный срок, **студент отчисляется из колледжа** с выдачей ему соответствующих документов.

Восстановление в учебном заведении (осенью того же года или в другой срок) или зачисление переведённого из другого учебного заведения для защиты ВКР студента осуществляется по личному его заявлению.

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы,  
имеющейся в библиотеке Игримского политехнического колледжа**

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Букреева И.И. Инженерная графика: Электронный образовательный ресурс, -М.: Изд. Центр «Академия», 2013.
2. Бродский А.М. Инженерная графика: (металлообработка: учебник, 4-е изд. –М.: Изд. Центр «Академия» 2010.
3. Куликов В.П., Кузин А.В., Демин В.М. Инженерная графика : учебник. – 2-е изд., доп. –М.: Форум Инфра – М, 2007.
4. Гальперин М.В. Электротехника и электроника: учебник. – М.: ФОРУМ; ИНФРА-М, 2013.
5. Славинский А.К. Электротехника с основами электроники: учебн. пособ., - М ИД «Форум» : Инфра – М, 2017. – 448 с.
6. Электротехника и электроника : электронный образовательный ресурс, -М.: Изд. Центр «Академия», 2013.
7. Метрология, стандартизация и сертификация на транспорте: учебник для СПО/ И.А. Иванов, С.В. Урушев, А.А. Воробьев, Д.П. Кононов, -3 изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2012.-336 с.
8. Маргвелашвили Л.А. Метрология, стандартизация и сертификации на транспорте: лабораторно-практические работы: учебное пособие для СПО, - 2-е изд., -М.: Издательский центр «Академия», 2012.-208 с.
9. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник / А.С. Сигов, В.И. Нефедов, В.К. Битюков, Е.В. Самохина; Под ред. А.С. Сигов. - 3-е изд. - (Профессиональное образование)., /электронный учебник/.
10. Платов Н.А. Основы инженерной геологии, геоморфологии и почвоведения : учебное пособие, для СПО, - 2-е изд., стер., -М Издательский центр «Академия», 2014.
11. Олофинская В.П. Техническая механика : Курс лекции с вариантами практических и тестовых заданий : учебное пособие, - 3 е изд., испр., -М.: Форум, 2013.
12. Сафонова Г.Г. Техническая механика : учебник для СПО, – М.: ИНФРА-М, 2013.
13. Основы технической механики : электронный учебник.
14. Молочков В.П. Информационные технологии в профессиональной деятельности. Microsoft Office PowerPoint 2007 : учебное пособие для СПО, - 2-е изд., стер., - М. : Изд. центр «Академия», 2012.
15. Михеева Е.В. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учебник для СПО, - 9-е изд., стер., - М. : Изд. центр «Академия», 2011.
16. Терещенко О.Н. Основы экономики (2-е изд., перераб. и доп.) учебник Изд. Торг. Корпор. Дашков и К, Академцентр, 2012.
17. Терещенко О.Н. Основы экономики : Практику для СПО, Изд. Торг. Корпор. Дашков и К, Академцентр, 2012
18. Кнышова Е.Н., Панфилова Е.Е. Экономика организации : учебник, - М.: ИД. «Форум». ИНФРА-М, 2013.
19. Сафронов Н.А. Экономика организации (предприятия): Учебник для ср. спец. учебных заведений / Н.А. Сафронов. - 2-е изд., с изм. - (Колледж)., (Гриф) 2011.
20. Румынина В.В. Правовое обеспечение проф. деят.: Учебник. 8 изд.- М.: Изд. центр «Академия», 2013.
21. Хабибулин А.Г. Мурсалимов К.Р. Правовое обеспечение профессиональной деятельности:-М: Учебник. Академия. 2009.
22. Карнаух Н.Н. Охрана труда. Учебник./ 2011 г.
23. Михайлов Ю.М. Сборник инструкций по охране труда: для работников нефтегазовой индустрии и сервиса.

24. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности. « Правила безопасности нефтяной и газовой промышленности : электронная версия.
25. Косолапова Н.В. Безопасность жизнедеятельности : учебник для СПО, - 4-е изд., стер., -М.: КНОРУС, 2013.
26. Мстиславская Л.П. Введение в специальности по нефтегазовым технологиям ; Нефть и газ от поисков до переработки : Изд. 2-е испр. И допол. Научно-популярное издание по нефтегазовым технологиям. –М.: «ЦентрЛитНефтеГаз», 2012.
27. Материаловедение : электронный образовательный ресурс, Изд. Центр «Академия», 2013.
28. Основы Геодезии и топографии. Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых. Геофизические методы исследований скважин. Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых. Электронный учебник. 2014.
29. Киселев М.И., Михелев Д.Ш. Геодезия, учебник, - М.: Изд. Центр «Академия» 2013.
30. Киселев М.И., Михелев Д.Ш. Геодезия, Электронный учебник, - М.: Изд. Центр «Академия» 2013.
31. Виханский О.С. Менеджмент: учебник для СПО, - 2 – е изд., перераб., и доп., Магистр, ИНФРА-М, 2011
32. Экономика предприятий (организаций) нефтяной и газовой промышленности : учебник / В.Ф. Дунаев, В.А. Шпаков, и др., - М.: «ЦентрЛитНефтеГаз», 2015.
33. Гуреева М.А Экономика нефтяной и газовой промышленности (1-е изд.) учебник 2011.
34. Исаев Ю.М. Гидравлика и гидропневмопривод : учебник для СПО, - М.: Изд. Центр «Академия» 2009.
35. Лепешкин А.В. Гидравлические и пневматические системы : учебник для СПО, - 5 – е изд., стер., - М.: Изд. Центр «Академия» 2008.
36. Соснин О.М. Основы автоматизации технологических процессов и производств: учебн. Пособ.– М.: Изд. «Академия», 2012.-240 с.
37. Пантелеев В.Н Основы автоматизации производства: учебн. Пособие, - – М.: Изд. «Академия», 2008.-192 с.
38. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования:учебник. - 2 - е изд., испр. - М.: ИД "Форум": ИНФРА-М, 2014. - 256 с.
39. Подавалов Ю.А. Экология нефтегазового производства: учебное пособие/ Ю.А. Подавалов.- М.: Инфра-Инженерия, 2010.
40. Мстиславская Л.П. Основы нефтегазового дела. Учебник. –М.: «ЦентрЛитНефтеГаз», 2012.
41. Кудинов В.И. Основы нефтегазопромыслового дела : - М.: Ижевск: Институт компьютерных исследований, электронный учебник.
42. Лашутина Н.Г. Макашова О.В. Медведев Р.М. Техническая термодинамика с основами теплопередачи и гидравлики: лекции / электронная версия/.
43. Правила устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок, воздухопроводов и газопроводов. ПБ 03-581-03. – СПб.: Изд. ДЕАН, 2010.
44. Смидович Е.В. Технология переработки нефти и газа. Крекинг нефтяного сырья и переработка углеводородных газов. – 4-е изд., стер. – М.: ИД Альянс, 2011.
45. Закожурников Ю.А. Транспортировка нефти, нефтепродуктов и гаа : учебное пособие, Волгоград : Ин Фолио, 2010.
46. Агабеков В.А. Нефть и газ: технологии и продукты переработки: учебник, 2017.
47. Сваровская Н.А. «Подготовка, транспорт ихранение скважиной продукции : учебное пособие, электронная версия.
48. Коннова Г.В. оборудование транспорта и хранения нефти и газа : электронный учебник.

49. Трубопроводная арматура : Учеб. пособие Изд-е 2-еэлектронный учебник.
50. Машины и оборудование газонефтепроводов : учеб. пособие / Ф.М.Мустафин, Н.И.Коновалов, Р.Ф.Гильметдинов и др. - 2-е изд., перераб. и доп. – электронный учебник
51. Ревазов А.М. Проектирование, управление и организация строительства объектов магистрального трубопроводного транспорта нефти и газа. – М. : «ЦентрЛитНефтеГаз», 2015.
52. Сооружение и ремонт газонефтепроводов и газонефтехранилищ: Сб. науч. тр. / Редкол.: А.Г. Гумеров и др. – : Изд-во УГНТУ, Электронный учебник.
53. Коршак А.А. Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов: учебник, - Ростов н/Д Феникс, 2017.
54. Яковлев А.Я., Аленников С.Г. и др. Эксплуатационная работоспособность труб технологических газопроводов. –М.: «ЦентрЛитНефтеГаз», 2012.
55. Коршак А.А. Компрессорные станции магистральных газопроводов :учеб. Пособ. - Ростов н/Д Феникс, 2017.
56. Гумеров А.Г. Эксплуатация оборудования нефтеперекачивающих станций : электронный учебник.
57. Эксплуатация и ремонт оборудования насосных и компрессорных станций. Расчет оборудования компрессорных станций : методические указания, электронная версия.
58. Корж, В.В. Эксплуатация и ремонт оборудования насосных и компрессорных станций. Ком-прессорные станции : метод. указания к выполнению курсовых работ. В 3 ч. Ч. I / В.В. Корж, А.В. Сальников, Г.Г. Кримчеева. – Ухта : УГТУ, электронный учебник.
59. Пястолов С.М.Анализ финансово-хозяйственной деятельности (9-е изд., перераб. и доп.) учебник - М.: Изд. Центр «Академия», 2011.
60. Базаров Т.Ю. Управление персоналом. Учебник. 8-е изд., стер. – М.: Академия, 2011.
61. Борисов В.К., Панина Е.Н. Этика деловых отношений: Учебник. – М.: ИД «Форум»: ИНФРА-М, 2010.
62. Покровский Б.С. Основы слесарного дела: Учебник для нач. проф. образования. – М.: ОИЦ «Академия», 2008. – 272 с.
63. Рогов В.А., Позняк Г.Г. Современные машиностроительные материалы и заготовки: Учеб. пособие. – ОИЦ «Академия», 2008. – 336 с.
64. Иванов Б.К. Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике. учебн. пособ. /2012 г.
65. Маслов В.И. Сварочные работы : учебное пособие, 8 – е изд., стер. – М.: Изд. Центр «Академия», 2009.
66. Виноградов В.С. Электрическая дуговая сварка : учебник, 3 – е изд., стер. . – М.: Изд. Центр «Академия», 2009.
67. Маслов В.И. Производство сварных конструкций : учебник, 2–е изд., стер. – М.: Изд. Центр «Академия», 2009.
68. Куликов О.Н Охрана труда при производстве сварочных работ : : учебное пособие, 6 – е изд., стер. – М.: Изд. Центр «Академия», 2009.
69. Пособие по производству геодезических работ в строительстве к СНиП 3.03-84. Электронная версия.
70. Геодезические работы, схемы входного и операционного контроля качества СМР СНиП 3.01.-85. Электронная версия.
71. Афонин К.Ф. Технология геодезических и картографических работ. Изд. СГГА Новосибирск. Электронный учебник.
72. ЭОР : Б.Г.Чернявский. Работа с высокоточными нивелирами. Екатеринбург: изд. УрГУПС, 2011 – 16с.

73. ЭОР : Б.Г. Чернявский Обработка результатов геодезических наблюдений за осадкой здания. – Екатеринбург, УрГУПС, 2010. – 8с.
74. Игумнов С.Г. Стропальщик. Производство стропальных работ : учебное пособие. — М. : Издательский центр «Академия», 2012
75. Сулейманов М.К. Выполнение стропальных работ. учебное пособие. — М. : Издательский центр «Академия», 2013 Электронный учебник.
76. Машинист компрессорных установок: уч.пос./Иванов Б.К. М. : Издательский центр «Академия», 2011г.
77. Классификация газоперекачивающих агрегатов: лекция / электронная версия/.
78. Газораспределительные станции магистральных газопроводов: презентация / электронная версия/.
79. Компрессорные станции магистрального газопровода: лекции /электронная версия/.
80. ЭОР: Техническое обслуживание и ремонт технологических компрессоров и компрессорных установок: обслуживание ГТК-10-4.
81. ЭОР: Монтаж газораспределительных систем./Уч. 2011.
82. ЭОР: Конструкция ГПА ГТК 10-4: презентация / электронная версия/.
83. ЭОР: Газотурбинная установка ГТК 10-4 : презентация /электронная версия/.
84. ЭОР: ГПА-Ц-25: Описание ГПА-Ц-25: лекция /электронная версия
85. плакат ЦБН-370/ видеозапись/.

#### Нормативные источники:

1. ГОСТ 2.105-95 Общие требования к текстовым документам
2. ГОСТ Р 51872 -2002. Документация исполнительная геодезическая. Правила выполнения – М.: Госстрой России. 2002 – 24с.
3. ГОСТ 21.101-97 Основные требования к проектной и рабочей документации
4. ЕНиР Е2 Земляные работы.
5. ЕНиР Е3 Каменные работы.
6. ЕНиР Е4 Монтаж сборных и устройство монолитных бетонных и ж/б конструкций.
7. ЕНиР Е6 Плотницкие и столярные работы.
8. ЕНиР Е7 Кровельные работы.
9. ЕНиР Е8 Отделочные работы.
10. ЕНиР Е9 Устройство полов.
11. Сборник зональных сметных цен для Алтайского края г.Бийска.
12. СНиП 2-2М-72 Генеральные планы. Нормы проектирования.
13. СНиП 2.01.01-82 Строительная климатология и геофизика.
14. СНиП 2.01.07-85 Нагрузки и воздействия.
15. СНиП 2.03-13-88 Полы.
16. СНиП IV-5-82 Сборник единых районных единичных расценок на строительные конструкции и работы
17. СНиП 1.04.03-85\* Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений
18. СНиП 12.04.-2004 Безопасность труда в строительстве
19. СНиП 23-01-99 Строительная климатология
20. СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий
21. СНиП 34.-02-99. Строительные нормы и правила Российской Федерации подземные хранилища газа, нефти и продуктов их переработки
22. СП 44. 13330. 2011 "СНиП 2.09.04 - 87\* Административные и бытовые здания"
23. СП 56. 13330. 2011 "СНиП 31-03-2001 Производственные здания"
24. СНиП II-7-81\*. Строительство в сейсмических районах.

25. СНиП 2.01.07.- 85\* Нагрузки и воздействия.
26. СНиП II- 23 –81\* Стальные конструкции.
27. СНиП 2.02.03- 85 Свайные фундаменты.
28. СНиП 2.02.01–83\* Основания зданий и сооружений.
29. СНиП 3.01.03 -84. Геодезические работы в строительстве/ Госстрой СССР – Москва,
30. СП 53-102-2004 Общие правила проектирования стальных конструкций
31. СП 52-101-2003 Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры
32. СП 52-102-2004 Предварительно напряженные железобетонные конструкции